

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. A

CN | C3H8

A osmose reversa é um processo de dessalinização que utiliza pressão para forçar a água a passar por uma membrana semipermeável, separando as impurezas e o sal. Isso faz com que a água migre de uma solução mais concentrada (água salgada) para uma solução menos concentrada, obtendo, ao final, uma solução diluída ou “água limpa”. A pressão aplicada é fundamental para reverter o processo natural da osmose. Assim, o objetivo é purificar a água, tornando-a própria para consumo.

92. E

CN | C2H7

Fogões por indução geram um campo magnético variável que induz correntes elétricas em panelas confeccionadas com materiais metálicos. Essas correntes geram o calor que causa o aquecimento da panela. Para que isso aconteça, o material da panela precisa ser um condutor de eletricidade, ou seja, deve possuir elétrons livres que possam ser deslocados pelo campo magnético, gerando as correntes induzidas e, consequentemente, o calor. Panelas feitas de vidro ou barro não possuem esses elétrons livres e, portanto, não geram as correntes necessárias para aquecer os alimentos, já que não são condutoras de eletricidade. Isso inviabiliza o processo de aquecimento por indução nesses materiais.

93. E

CN | C4H15

As relações observadas no cladograma do aluno são:

- Grupos A e B possuem um ancestral comum próximo.
- Grupos D e E possuem um ancestral comum próximo.
- Grupos C e DE possuem um ancestral comum.
- Grupos AB e CDE possuem um ancestral comum.

O cladograma que apresenta as mesmas relações filogenéticas que aquele apresentado pelo aluno é o apresentado na alternativa E. O aluno deve considerar os “nós” do cladograma, e não a sequência de letras, já que os nós representam as espécies ancestrais.

94. C

CN | C4H13

O ciclo lisogênico é uma forma de “vida latente” do vírus dentro da bactéria. O vírus insere seu material genético no material genético da bactéria, sendo replicado junto com ela por várias gerações. Em condições favoráveis, o vírus pode sair desse estado latente e iniciar a produção de novos vírus, destruindo a célula hospedeira, caracterizando o ciclo lítico. Por isso, a transição entre os ciclos acontece entre as etapas 3 e 4.

95. A

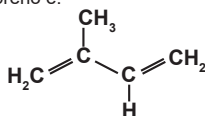
CN | C7H25

O texto menciona que as células T supressoras oxidam os ácidos graxos liberados pelas células tumorais, aumentando, assim, a sua capacidade de supressão do sistema imunológico, blindando as células tumorais. Isso ocorre porque, ao oxidar os ácidos graxos, têm-se início uma cascata de reações que culminam com o fornecimento de grande quantidade de energia (ATP) para essas células supressoras, aumentando, desse modo, sua atividade metabólica.

96. A

CN | C7H24

A fórmula estrutural do isopreno é:



E a sua nomenclatura oficial é 2-metil-1,3-butadieno.

97. A

CN | C2H7

A alternativa A descreve o efeito termoeletrônico, em que a diferença de potencial aquece os filamentos, liberando elétrons de um eletrodo para o outro, criando um fluxo de corrente elétrica. Esse processo é essencial para o funcionamento da lâmpada fluorescente.

98. D

CN | C7H25

O declínio da capacidade de produzir lactase gera a intolerância à lactose, caracterizada pela incapacidade de hidrolisar (quebrar a molécula na presença de água) a lactose, um dissacarídeo, em glicose e galactose, os dois monossacarídeos que a compõem.

99. D

CN | C7H26

A extração por solvente é o processo físico em que substâncias solúveis presentes em um material sólido (neste caso, as folhas de chá) são dissolvidas em um líquido (água quente). Durante a infusão, os compostos responsáveis pelo sabor e aroma do chá são extraídos das folhas para a água.

100. C

1. Quando se divide a distância pela metade, tem-se:

$$3,24 / 2 = 1,62 \text{ km e } 1,62 \cdot 1000 = 1620 \text{ m.}$$

2. Transformando as velocidades de km/h para m/s, tem-se:

$$v_1 = 162 \text{ km/h} \div 3,6 = 45 \text{ m/s} \quad v_2 = 108 \text{ km/h} \div 3,6 = 30 \text{ m/s}$$

3. Calculando o tempo de gasto em cada metade do percurso, tem-se:

$$v_1 = \frac{\Delta s}{\Delta t_1} \Rightarrow 45 = \frac{1620}{\Delta t_1}$$

$$\Delta t_1 = 36 \text{ s}$$

$$v_2 = \frac{\Delta s}{\Delta t_2} \Rightarrow 30 = \frac{1620}{\Delta t_2}$$

$$\Delta t_2 = 54 \text{ s}$$

4. Sendo: $\Delta t_T = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 36 + 54 = 90 \text{ s.}$

101. D

CN | C5H17

A rigidez dielétrica de um material é a máxima intensidade do campo elétrico que ele pode suportar sem que ocorra uma quebra da sua capacidade isolante (isto é, sem que o material sofra eletrização ou passe a conduzir eletricidade). No caso do PVC (policloreto de vinila), a rigidez dielétrica é de $3,0 \cdot 10^7 \text{ V/m}$. A máxima intensidade do campo elétrico na rede elétrica industrial é 10^6 V/m ; logo, a máxima intensidade do campo elétrico na rede está bem abaixo da rigidez dielétrica do PVC, que, é 30 vezes menor. Isso garante que o material não conduzirá energia elétrica (ou seja, não ocorrerá a eletrização ou a ruptura dielétrica) e continuará isolando adequadamente os fios.

102. A

CN | C6H21

1. A fórmula para dilatação volumétrica é:

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

Onde:

- ΔV : variação no volume
- $V_0 = 500 \text{ cm}^3$: volume inicial
- $\beta = 7,20 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$: coeficiente de dilatação volumétrica
- $\Delta T = 70 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$: variação de temperatura

2. Substituindo:

$$\Delta V = 500 \cdot (7,20 \cdot 10^{-4}) \cdot 50 = 18,0 \text{ cm}^3$$

3. O volume final é:

$$V_F = V_0 + \Delta V = 500 + 18,0 = 518 \text{ cm}^3$$

103. E

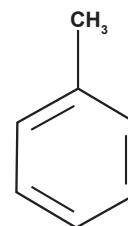
CN | C7H24

De acordo com o texto, os isótopos 12 e 13 do carbono diferem em relação ao número de nêutrons, sendo que, na natureza, o isótopo 13 é mais raro. Além desses dois isótopos, o carbono possui também um isótopo radioativo (não estável), o carbono 14, utilizado em datações radioativas. O texto traz que a diferença – delta (δ) – entre as proporções dos isótopos 13 e 12 indica o tipo de dieta. Esse valor é negativo porque o carbono 13 é menos abundante na natureza, e valores mais elevados do delta (δ) – maior quantidade de carbono 13 – indicam uma dieta rica em ultraprocessados.

104. A

CN | C7H24

O nome oficial, segundo a IUPAC, do tolueno é metilbenzeno.



105. E

CN | C4H14

A universalidade do código genético é o que torna possível a criação de organismos transgênicos. Por exemplo, ao inserir o gene da insulina humana em uma bactéria, por conta da total correspondência entre os códigos genéticos de ambas as espécies, temos bactérias produzindo exatamente a insulina humana.

106. B

CN | C4H15

A atitude do agricultor, ao observar que as sementes de tamboril germinam lentamente devido ao tegumento espesso, fez com que ele desconfiasse dessa característica e propusesse maneiras para acelerar a germinação (água, solução ácida e lixamento). Esse processo de “desconfiança” corresponde à formulação de hipóte-

ses, que é a etapa em que se propõe explicações ou possíveis soluções para um fenômeno observado.

107. A

CN | C7H25

A adsorção seletiva com óxidos metálicos, como óxido de ferro (Fe_2O_3) ou óxido de zinco (ZnO), é amplamente utilizada para a remoção de H_2S . O gás reage com o óxido metálico, formando um sulfeto metálico sólido, o que permite uma separação eficiente e prática.

108. C

CN | C4H13

O processo revela um bacteriófago infectando uma célula e levando consigo parte do material genético da sua hospedeira. Ao infectar uma outra bactéria, o gene bacteriano é incorporado ao genoma da nova hospedeira, promovendo a recombinação gênica. Esse processo no qual um bacteriófago atua como agente de recombinação gênica é denominado de transdução.

109. D

CN | C4H14

Nos procariontes, as moléculas de DNA circular equivalentes aos "Exclusivos" eucariontes são chamadas de plasmídeos e possuem funções diversas, promovendo resistência a antibióticos, sintetizando toxinas, degradando substâncias potencialmente tóxicas, características essas relacionadas à adaptação bacteriana.

110. E

CN | C7H25

Se 500 mg/dia de cálcio é a metade do recomendado, o nível adequado seria 1 000 mg/dia.

$$1 \text{ mol de cálcio} \text{ ----- } 40 \text{ g} \text{ ----- } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$X \text{ ----- } 1 \text{ g} \text{ ----- } Y$$

$$X = \frac{1}{40} = 0,025 \text{ mol.}$$

$$Y = 0,025 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,5 \cdot 10^{22} \text{ átomos.}$$

111. E

CN | C1H3

O modelo de Bohr (1913) descreve que os elétrons ocupam níveis de energia quantizados ao redor do núcleo do átomo. Quando um elétron é excitado por uma fonte de energia externa, como a colisão com partículas carregadas dos ventos solares, ele pode absorver energia e saltar para um nível de energia mais alto. Ao retornar a um nível de energia mais baixo, esse elétron emite energia na forma de um fóton, que pode ser percebido como luz visível.

112. A

CN | C1H3

A nova partícula descoberta por Rutherford e sua equipe foi o próton. Ao bombardear o gás nitrogênio com partículas alfa, eles observaram a formação de oxigênio e de partículas nucleares carregadas positivamente, que foram identificadas como núcleos de hidrogênio. Como o núcleo de hidrogênio é a partícula positiva mais simples existente, Rutherford concluiu que essa partícula estava presente em todos os núcleos atômicos, recebendo o nome de próton.

113. E

CN | C6H21

A lâmina bimetalica é formada por dois metais unidos que possuem o mesmo comprimento inicial e sofrem a mesma variação de temperatura, mas possuem índices de expansão térmica diferentes. Assim, quando a lâmina bimetalica é aquecida, devido à passagem de corrente elevada, o metal de maior índice de expansão térmica dilata mais, fazendo a lâmina se curvar para o lado do metal de menor índice, já que terá menor comprimento inicial.

$$\uparrow \Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

No exemplo a seguir, o índice de expansão térmica do metal branco é menor que o do metal preto, logo:

Início:



Fim (após o aquecimento):



114. C

CN | C5H18

O fenômeno é diretamente proporcional ao aumento de temperatura, ao comprimento inicial da barra e ao material de que ela é feita. A dilatação térmica linear dos sólidos é descrita pela fórmula $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$, em que ΔL é a variação do comprimento, L_0 é o comprimento inicial, α é o coeficiente de dilatação linear do material e ΔT é a variação de temperatura. O fenômeno não envolve formação de novas moléculas, nem depende exclusivamente da temperatura final ou do ponto de fusão.

115. D

CN | C4H14

A edição do RNA primário, retirando *introns* e unindo os *exons*, é conhecido como *splicing*. É importante salientar, ainda, que há o processo do *splicing* alternativo, no qual os *exons* podem ser reeditados, produzindo proteínas diferentes da original.

116. B

CN | C4H14

O fecho central promove a abertura do zíper, separando os dois lados que o compõem. Utilizando-se da analogia com a molécula de DNA e o seu processo de duplicação, o seu equivalente molecular seria a enzima helicase, responsável por romper as ligações de hidrogênio existentes entre as fitas complementares, separando-as.

117. B

CN | C6H20

No Movimento Circular Uniforme, a força centrípeta é sempre perpendicular ao vetor velocidade e direcionada ao centro da trajetória, responsável por alterar a direção da velocidade sem modificar seu módulo. Isso mantém o objeto em uma trajetória circular constante.

118. D

CN | C5H18

O texto destaca que posições próximas à Linha do Equador são mais atrativas para lançamentos de foguetes porque aproveitam a maior velocidade tangencial proporcionada pelo movimento de rotação da Terra. Essa velocidade é máxima no Equador devido ao maior raio terrestre nessa região, o que contribui para o lançamento de foguetes com maior eficiência energética, reduzindo o consumo de combustível necessário para alcançar a órbita. Essa vantagem é decorrente da força centrífuga e da dinâmica associada ao movimento de rotação.

119. E

CN | C6H20

Para determinar o ponto acima da maçã onde Guilherme Tell deve mirar, analisamos a trajetória da flecha, que segue uma parábola devido à ação da gravidade. Como queremos calcular o deslocamento vertical da flecha no momento em que ela atinge a distância horizontal de 30 m, utilizamos as equações do movimento uniforme e uniformemente variado.

1. Tempo de percurso horizontal (t): a flecha percorre 30 m com velocidade inicial horizontal constante ($v_x = 50 \text{ m/s}$). O tempo necessário para atingir o alvo é dado por:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v_x} = \frac{30}{50} = 0,6 \text{ s}$$

2. Deslocamento vertical (Δy): o deslocamento vertical devido à gravidade ($g = 10 \text{ m/s}^2$) pode ser calculado pela fórmula:

$$\Delta y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Substituindo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $t = 0,6 \text{ s}$:

$$\Delta y = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0,6^2 = 1,8 \text{ m.}$$

3. Interpretação: a flecha cairá 1,8 m abaixo do ponto onde foi direcionada. Assim, para acertar a maçã, Guilherme Tell deve mirar 1,8 m acima dela.

120. B

CN | C4H13

Em seu livro *Biologia Evolutiva*, Futuyma diz que: "a Evolução Biológica é a mudança das propriedades das populações dos organismos que transcendem o período de vida de um único indivíduo". Apesar de o infográfico apontar um importante fator de variabilidade, que é a mutação, responsável pelo surgimento das variantes, a possível consequência dessas mutações sob o efeito da seleção natural, impactando populações, é promover mudanças na dinâmica da relação patógeno — hospedeiro, configurando a propriedade evolutiva.

121. E

CN | C3H8

O processo de desinfecção da água consiste na aplicação de um agente químico ou físico para eliminar microrganismos patogênicos que possam causar doenças. Os agentes desinfetantes mais utilizados são o cloro, o ozônio, a luz ultravioleta e os íons de prata. O cloro é um dos agentes desinfetantes mais utilizados, e pode ser aplicado na forma de hipoclorito de sódio, cloro gasoso ou dióxido de cloro. O cloro elimina microrganismos e oxida compostos orgânicos e inorgânicos. A ozonização é um método de desinfecção que consiste na introdução do ozônio na água para eliminar microrganismos e compostos orgânicos.

122. A

CN | C4H13

Em humanos, a molécula genética é o DNA, enquanto, nos vírus citados, é o RNA. O RNA difere do DNA por ter uma ribose como pentose e uracila como uma das bases nitrogenadas. No DNA, a pentose é uma desoxirribose e tem como base nitrogenada exclusiva a timina.

123.D

CN | C7H24

O hidrocarboneto de maior octanagem é o que apresenta um maior número de ramificações; portanto, é o de número IV.

124.C

CN | C6H20

A velocidade final, em queda livre no campo gravitacional uniforme, é dada por $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ onde g é a aceleração gravitacional e h é a altura.

Substituindo os valores para a gravidade da Lua:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Calculando:

$$v = \sqrt{16} \approx 4,0 \text{ m/s}$$

125.A

CN | C4H16

Apesar do epíteto específico *pygmaea* ser compartilhado pelas espécies apresentadas, isso não representa nenhuma relação taxonômica/evolutiva específica. Temos representantes dos Artrópodes (insetos), Moluscos (bivalves) e dos Cordados. Podemos concluir, portanto, que o único táxon compartilhado por todos esses animais é o nível de Reino, já que todos pertencem ao reino *Animalia*.

126.C

CN | C1H3

Segundo o texto, o que faz o detergente ser não biodegradável é o fato de a cadeia ser ramificada. O que torna uma cadeia ramificada é a presença de carbonos terciários.

127.E

CN | C5H17

A força eletrostática F entre duas partículas puntiformes eletricamente carregadas é determinada por meio da lei de Coulomb:

$$F = \frac{k|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

A constante eletrostática do ar é $k = 9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. Pelo gráfico da intensidade

da força elétrica em função da distância entre as partículas eletricamente carregadas, observa-se que $F = 3,6 \cdot 10^6 \text{ N}$ quando $d = 0,2 \text{ m}$ e que $F = 1,6 \cdot 10^6 \text{ N}$ com $d = 0,3 \text{ m}$. Logo, determina-se o produto dos módulos das cargas elétricas das duas partículas, a saber, $|Q_1| \cdot |Q_2|$:

$$3,6 \cdot 10^6 \text{ N} = \frac{\left(9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \cdot |Q_1| \cdot |Q_2|}{(0,2 \text{ m})^2}$$

$$\text{ou } 1,6 \cdot 10^6 \text{ N} = \frac{\left(9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \cdot |Q_1| \cdot |Q_2|}{(0,3 \text{ m})^2}$$

$$|Q_1| \cdot |Q_2| = \frac{(3,6 \cdot 10^6 \text{ N}) \cdot (0,2 \text{ m})^2}{\left(9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right)}$$

$$\text{ou } |Q_1| \cdot |Q_2| = \frac{(1,6 \cdot 10^6 \text{ N}) \cdot (0,3 \text{ m})^2}{\left(9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right)}$$

$$|Q_1| \cdot |Q_2| = 0,016 \cdot 10^{-3} \text{ C}^2$$

$$|Q_1| \cdot |Q_2| = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ C}^2 \text{ (i)}$$

Tendo em vista que as duas partículas estão carregadas da mesma carga elétrica, tem-se $|Q_1| \cdot |Q_2| = |Q| \cdot |Q| = |Q|^2$; sendo assim, substituindo esse resultado na equação (i), obtém-se:

$$|Q|^2 = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ C}^2$$

$$|Q| = \sqrt{1,6 \cdot 10^{-5} \text{ C}^2}$$

$$|Q| = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$|Q| = 0,004 \text{ C}$$

128.B

CN | C1H3

O carbono tetraédrico formador do diamante forma 4 ligações do tipo sigma, realizando, portanto, hibridização do tipo sp^3 . Já o carbono trigonal formador da grafite forma três ligações do tipo sigma e uma do tipo pi, realizando, por sua vez, hibridização do tipo sp^2 .

129.A

CN | C4H15

As moléculas de RNAm são de suma importância no processo de expressão gênica. Elas funcionam como intermediárias entre o DNA, que contém as informações

genéticas e as proteínas, que desempenham uma variedade de funções do nosso organismo. O processo de tradução, portanto, utiliza uma molécula de RNAm para que seja realizada a síntese de uma proteína.

130.E

CN | C4H15

O tipo viral 6 percorre três etapas: transcrição reversa, transcrição e tradução. O tipo viral 7 percorre, também, três etapas: transcrição, tradução e transcrição reversa. Após a transcrição, o RNA mensageiro obtido é utilizado tanto para a tradução (formando novos capsídeos) quanto para a transcrição reversa (formando uma nova molécula de DNA, que irá compor o genoma dos novos vírions que serão liberados para infectar outras células).

131.A

CN | C5H18

Ambas as forças (gravitacional e elétrica) dependem da distância r entre os corpos (massas ou cargas). As duas forças dependem, de modo inversamente proporcional, do quadrado da distância. Portanto, para reduzir a força em um quarto, a distância deve ser aumentada de modo a diminuir a força em um fator de 4. Como a relação da força (elétrica ou gravitacional) com a distância é dada por $F \propto \frac{1}{r^2}$, sendo

F_1 e F_2 as intensidades da força original e da força reduzida, respectivamente, e r_1 e r_2 , as distâncias entre os corpos nas situações da força original e da força reduzida, tem-se $F_2 \propto \frac{1}{r_2^2}$ e $F_1 \propto \frac{1}{r_1^2}$, o que dá:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{1}{r_2^2}}{\frac{1}{r_1^2}}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

Uma vez que $F_2 = \frac{F_1}{4} \Rightarrow F_1 = 4F_2$, obtém-se:

$$\frac{F_2}{4F_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$$

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

$$r_2 = 2r_1$$

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

Logo, a distância deve ser dobrada $\left(r_2 = 2r_1 \Rightarrow r_1 = \frac{r_2}{2}\right)$ para que a força seja

reduzida a um quarto $\left(F_2 = \frac{F_1}{4} \Rightarrow F_1 = 4F_2\right)$.

Portanto, a resposta correta é alternativa A.

132.A

CN | C6H20

O cálculo indica que o falcão atinge a velocidade de 60 m/s após 6 segundos de queda. Para calcular o tempo necessário para o falcão atingir uma velocidade de 60 m/s, utiliza-se a fórmula do movimento uniformemente acelerado:

$$v = v_0 + g \cdot t$$

Substituímos os valores conhecidos:

$$60 = 0 + 10 \cdot t$$

$$t = 60/10 = 6 \text{ s.}$$

133.C

CN | C7H25

As propriedades de coesão e de adesão da água são importantes para que as plantas consigam realizar o transporte de seiva inorgânica (bruta) através dos vasos xilemáticos.

134.E

CN | C7H26

No segundo método descrito, ocorre inicialmente a flotação, em que as partículas de minério se fixam ao óleo adicionado após a trituração da rocha. Quando a água é acrescentada ao sistema, a diferença de densidade faz com que as partículas aderidas ao óleo flutuem na superfície. Esse processo é chamado de flotação, pois separa materiais com base na capacidade de aderência e flutuabilidade. Em seguida, ocorre a decantação, uma vez que as impurezas, por serem mais densas e não se fixarem ao óleo, se depositam no fundo do recipiente devido à ação da gravidade. Assim, os dois processos envolvidos são flotação e decantação, usados para separar o ouro (minério) das impurezas de forma eficiente.

135. C

CN | C5H19

De acordo com o texto, na etapa 3 do processo, são adicionados à água, sulfato de alumínio, cal e cloro ativo. O sulfato de alumínio e a cal reagem formando hidróxido de alumínio, uma base praticamente insolúvel em água e gelatinosa que serve para aglomerar (juntar) partículas sólidas que se encontram na água como, por exemplo, a argila. Em seguida, em tanques de concreto com a água em movimento, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores (floculação). Posteriormente, a água é direcionada para outros tanques, e, por ação da gravidade, os flocos com as impurezas e partículas ficam depositadas no fundo dos tanques, separando-se da água (decantação). Na etapa 6, a água passa por filtros formados por carvão ativado, areia, pedras e diversos outros elementos filtrantes. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno, que não aderiram aos flocos na etapa anterior, ficam retidas no filtro.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

136. B

MT | C1H5

Dado que todas as crianças cujas idades estão na faixa etária apropriada à tomada de cada vacina foram imunizadas, o número total de crianças vacinadas corresponde à soma de todos os valores que aparecem em cada uma das 15 regiões do diagrama de Venn apresentado, o que dá

$$56 + 36 + 78 + 48 + 40 + 50 + 84 + 38 + 26 + 48 + 34 + 42 + 32 + 54 + 82 = 748.$$

Os números de crianças que receberam exatamente duas vacinas compreende os números de crianças que foram vacinadas contra poliomielite e sarampo, poliomielite e tétano, poliomielite e hepatite, sarampo e tétano, sarampo e hepatite e tétano e hepatite. Esses números são verificados nas regiões comuns aos retângulos que representam cada vacina (ou cada doença – poliomielite P, sarampo S, tétano T e hepatite H) no diagrama de Venn ($|X|$ denota o número de elementos em um conjunto X):

- Poliomielite e sarampo: $|P \cap S| = 50$;
- Poliomielite e tétano: $|P \cap T| = 54$;
- Poliomielite e hepatite: $|P \cap H| = 36$;
- Sarampo e tétano: $|S \cap T| = 34$;
- Sarampo e hepatite: $|S \cap H| = 48$;
- Tétano e hepatite: $|T \cap H| = 42$.

Logo, o número de crianças que receberam exatamente duas vacinas é $50 + 54 + 36 + 34 + 48 + 42 = 264$, o que implica que valor da porcentagem de crianças da comunidade que receberam exatamente duas vacinas é $\frac{264}{748} = 0,3529 \cdot 100\% = 35,3\%$ (ou seja, aproximadamente 35,3%).

Portanto, a resposta correta é a alternativa B.

137. C

MT | C5H21

O custo total de produção destes sanduíches é $C(x) = 8x + 500$.

O total arrecadado com a venda é $V(x) = 15x$.

Lucro = Venda – Custo, logo:

$$L(x) = V(x) - C(x)$$

$$L(x) = 15x - (8x + 500)$$

$$L(x) = 15x - 8x - 500$$

$$L(x) = 7x - 500$$

138. C

MT | C6H26

O padrão apresentado é de um aumento de 5 mil habitantes a cada dez anos. Desse modo, tem-se:

- 2020: 120 mil habitantes
- 2030: $120 + 5 = 125$ mil habitantes.
- 2040: $125 + 5 = 130$ mil habitantes.

139. C

MT | C4H18

A média da turma é dada por:

$$\frac{3,0 + 6,0 + 6,5 + 4,0 + 5,5}{5} = 5$$

Aplicando uma regra de três, pode-se deduzir uma fórmula para transformar a nota antiga (A) na nota nova (N):

$$\frac{A}{5} = \frac{N}{7}$$

$$5N = 7A$$

$$N = \frac{7}{5}A$$

Assim, a nova nota de cada estudante será:

$$\text{I. } \frac{7}{5} \cdot 3 = 4,2$$

$$\text{II. } \frac{7}{5} \cdot 6 = 8,4$$

$$\text{III. } \frac{7}{5} \cdot 6,5 = 9,1$$

$$\text{IV. } \frac{7}{5} \cdot 4 = 5,6$$

$$\text{V. } \frac{7}{5} \cdot 5,5 = 7,7$$

O aumento na nota de cada um foi, portanto,

$$\text{I. } 4,2 - 3,0 = 1,2$$

$$\text{II. } 8,4 - 6,0 = 2,4$$

$$\text{III. } 9,1 - 6,5 = 2,6$$

$$\text{IV. } 5,6 - 4 = 1,6$$

$$\text{V. } 7,7 - 5,5 = 2,2$$

Logo, quem obteve o maior aumento de nota foi o estudante III.

140. C

MT | C1H2

Conforme dados do enunciado, tem-se:

$$A_{\text{construída}} = A_{\text{total}} - A_{\text{circulação}}$$

$$A_{\text{construída}} = a^2 - b^2$$

$$A_{\text{construída}} = (a + b) \cdot (a - b)$$

141. E

MT | C5H22

A quantidade de unidades fabricadas do produto I aumenta 50 unidades em cada mês, enquanto a do produto II aumenta 60 unidades a cada mês. Assim, tem-se as seguintes quantidades nos próximos meses:

Mês	Produto I	Produto II
Março	350	320
Abril	$350 + 50 = 400$	$320 + 60 = 380$
Maio	$400 + 50 = 450$	$380 + 60 = 440$
Junho	$450 + 50 = 500$	$440 + 60 = 500$
Julho	$500 + 50 = 550$	$500 + 60 = 560$

Desse modo, o produto II supera o produto I em Julho. Como a fabricação do produto I deve ser encerrada no mês seguinte, tem-se que a resposta é Agosto.

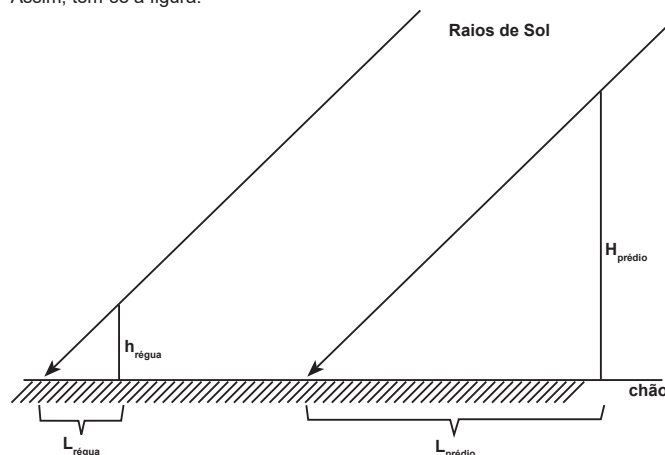
142. C

MT | C2H9

Sejam as variáveis do problema:

- Altura do prédio: $H_{\text{prédio}}$
- Altura da régua: $h_{\text{régua}}$
- Comprimento da sombra do prédio: $L_{\text{prédio}}$
- Comprimento da sombra da régua: $L_{\text{régua}}$

Assim, tem-se a figura:



Por semelhança de triângulos:

$$\frac{H_{\text{prédio}}}{L_{\text{prédio}}} = \frac{h_{\text{régua}}}{L_{\text{régua}}} \Rightarrow \frac{H_{\text{prédio}}}{27} = \frac{15}{9} \Rightarrow H_{\text{prédio}} = 45\text{m}.$$

143. B

MT | C1H3

$$\frac{\ell}{h \cdot \sqrt{h}} - 18 = \frac{\ell}{h \cdot h^{\frac{1}{2}}} - 18 = \frac{\ell}{h^{\frac{3}{2}}} - 18 = \ell \cdot h^{-\frac{3}{2}} - 18.$$

144. C

MT | C2H8

Sendo L o comprimento da hipotenusa, pode-se aplicar o Teorema de Pitágoras, obtendo-se:

$$\begin{aligned} L^2 &= 30^2 + 30^2 \\ L^2 &= 900 + 900 \\ L^2 &= 1800 \\ L &= \sqrt{1800} \\ L &= 42,426... \end{aligned}$$

Logo, a maior quantidade inteira de centímetros que pode ser medida com as marcações na hipotenusa desse esquadro é 42 centímetros.

145. D

MT | C2H7

Seja x a medida do terceiro lado deste triângulo, da condição de existência dos triângulos, tem-se:

$$\begin{aligned} 5 - 2 < x < 5 + 2 \\ 3 < x < 7 \end{aligned}$$

Como o triângulo é isósceles, $x = 2$ ou $x = 5$.

Para satisfazer às duas condições ao mesmo tempo, tem-se: $x = 5$. Assim, o perímetro do triângulo será: $2 + 5 + 5 = 12$ cm.

146. D

MT | C1H2

A cada três dígitos, da direita para a esquerda, forma-se uma classe.

Decompondo o número 12.345:

- 345 → Classe das unidades (unidades, dezenas, centenas);
- 12 → Classe dos milhares (unidades de milhares, dezenas de milhares).

Na classe dos milhares, temos os dígitos 1 e 2. Como essa classe não está completa (faltando um terceiro dígito), assume-se que há um zero implícito na casa das centenas de milhar.

Na classe dos milhares, os dígitos 1 e 2 ocupam as posições de:

- 2 → Milhares (1ª ordem da classe dos milhares);
- 1 → Dezenas de milhares (2ª ordem da classe dos milhares).

Como o número 12.345 não atinge a casa das centenas de milhar, a classe dos milhares possui apenas 2 (dois) dígitos.

Portanto, a resposta correta é a alternativa D.

147. D

MT | C3H11

Da definição de escala:

$$E = \frac{\text{medida da réplica}}{\text{medida real}}$$

$$E = \frac{37}{92,5}$$

$$E = \frac{1}{2,5}$$

$$E = 1 : 2,5$$

148. B

MT | C2H7

Ao traçar uma ceviana a partir do vértice A, divide-se o triângulo em dois triângulos de mesma altura. Para que estes triângulos tenham a mesma área, é necessário que eles tenham, portanto, a mesma base. Para isso, é necessário que a ceviana chegue ao ponto médio do lado oposto sendo, portanto, uma mediana.

149. D

MT | C2H8

O triângulo OA_1A_2 é isósceles, de modo que $\angle OA_1A_2 = \alpha = 7^\circ$. Pelo teorema do ângulo externo $\angle A_2A_1A_3 = 2 \cdot 7^\circ = 14^\circ$. Do triângulo isósceles $A_1A_2A_3$, $\angle A_1A_2A_3 = 14^\circ \Rightarrow \angle A_1A_3A_2 = 180^\circ - 14^\circ - 14^\circ \Rightarrow \angle A_1A_3A_2 = 152^\circ$. Daí, $\angle A_3A_2A_4 = 180^\circ - 152^\circ - 7^\circ \Rightarrow \angle A_3A_2A_4 = 21^\circ$. Seguindo dessa maneira, consegue-se observar a seguinte sequência de ângulos:

- $\angle A_2A_1A_3 = 14^\circ$
- $\angle A_3A_2A_4 = 21^\circ$
- $\angle A_4A_3A_5 = 28^\circ$
- $\angle A_5A_4A_6 = 35^\circ$
- $\angle A_6A_5A_7 = 42^\circ$
- $\angle A_7A_6A_8 = 49^\circ$
- $\angle A_8A_7A_9 = 56^\circ$
- $\angle A_9A_8A_{10} = 63^\circ$
- $\angle A_{10}A_9A_{11} = 70^\circ$
- $\angle A_{11}A_{10}A_{12} = 77^\circ$
- $\angle A_{12}A_{11}A_{13} = 84^\circ$

O próximo não pode mais ser traçado, pois inviabilizaria a existência de triângulo isósceles. Desse modo, podem ser traçados, no máximo, 13 segmentos.

150. E

MT | C3H13

Calculando o preço por metro quadrado de cada um dos terrenos, tem-se:

- 600 000 : 12 000 = 50 reais
- 750 000 : 15 000 = 50 reais
- 800 000 : 20 000 = 40 reais
- 950 000 : 25 000 = 38 reais
- 960 000 : 32 000 = 30 reais

Assim, o que possui menor preço por metro quadrado é o terreno V.

151. B

MT | C4H16

Seja a estrutura de regra de três simples:

$$45 \text{ LBS} \longrightarrow 20,4 \text{ KG}$$

$$18 \text{ LBS} \longrightarrow X \text{ KG}$$

Por se tratar de grandezas diretamente proporcionais, tem-se:

$$45X = 20,4 \cdot 18$$

$$X = 8,16 \text{ KG}$$

152. B

MT | C4H17

Ao dividir em três partes inversamente proporcionais a 2, 3 e 7, tem-se as partes:

$$\frac{x}{2}, \frac{x}{3} \text{ e } \frac{x}{7}. \text{ Desse modo:}$$

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{7} = 205 \Rightarrow \frac{21x + 14x + 16x}{42} = 205 \Rightarrow \frac{41x}{42} = 205 \Rightarrow x = 210$$

O sócio com maior tempo de sociedade pagará:

$$210 : 7 = 30 \text{ mil reais.}$$

153. A

MT | C3H11

A região circular real com 100 metros de diâmetro possui $100 : 2 = 50$ metros de raio e ocupa uma área igual a $\pi \cdot 50^2 = 3 \cdot 2\,500 = 7\,500 \text{ m}^2$. Assim, pela escala dada, a área do desenho (α) será:

$$\frac{a}{7500} = \left(\frac{1}{200}\right)^2$$

$$a = \frac{7500}{40000}$$

$$a = 0,1875 \text{ m}^2$$

$$a = 1\,875 \text{ cm}^2$$

154. C

MT | C1H4

O resultado x da divisão do valor total pago (R\$ 18,20) pelo valor cobrado pelo serviço de recarga (R\$ 5,40 por hora) é

$$x = \frac{18,20}{5,40} = 3,370370370... \Rightarrow x = 3,3\overline{70}$$

Logo, o resultado é um número que tem uma parte não periódica (3) e uma parte periódica (370), o que caracteriza uma dízima periódica composta.

- Multiplica-se o resultado por 1000:

$$1000x = 3\,370,370370370... \text{ (i)}$$

- Multiplica-se o resultado, agora, por 10:

$$10x = 33,703703703... \text{ (ii)}$$

Subtraindo a equação (ii) da equação (i), obtém-se:

$$1000x - 10x = 3370,370370370... - 33,703703703...$$

$$990x = 3336,666666666...$$

$$x = \frac{3336,666666666...}{990} = \frac{3336 + \frac{2}{5}}{990}$$

$$x = \frac{10010}{3 \cdot 990}$$

$$x = \frac{10010}{2 \cdot 970}$$

Dividindo o numerador e o denominador da fração anterior por 110, obtém-se a fração simplificada:

$$x = \frac{91}{27}$$

155. C

MT | C2H8

Duas esferas quaisquer são figuras semelhantes entre si. A razão de semelhança entre as esferas pode ser determinada pela razão entre os diâmetros das duas esferas, que vale $(2 \cdot 37,5) : 7,5 = 10$. Como a razão entre as áreas de figuras semelhantes é o quadrado da razão de semelhança, a razão entre as áreas superficiais é $10^2 = 100$. Assim, a área superficial das esferas de Namekusei é 100 vezes a área superficial das esferas da Terra.

156.A

MT | C4H15

Aplicando uma regra de três direta, pode-se determinar uma relação de dependência entre as grandezas:

$$\begin{array}{ccc} 7\,500\text{ N} & \text{---} & 75\text{ kg} \\ P & \text{---} & m \end{array}$$

$$75 \cdot P = 7\,500 \cdot m$$

$$P = 100m$$

O que representa a equação de uma reta que passa pela origem.

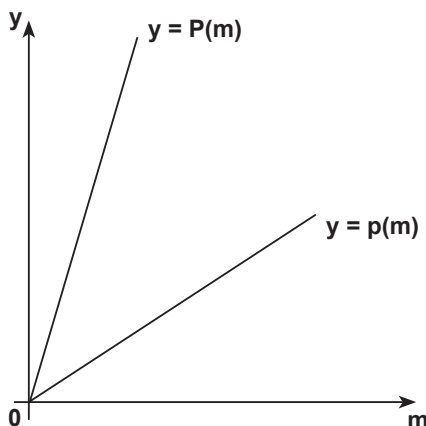
Levando em consideração que o peso no planeta do Senhor Kaioh é 10 vezes o valor do peso na Terra, conclui-se que:

$$p = P : 10$$

$$p = 100m : 10$$

$$p = 10m$$

Que também representa uma reta que passa pela origem, mas com inclinação menor. Desse modo, as grandezas podem ser representadas graficamente por:



157.D

MT | C5H19

As variáveis relevantes (a quantidade de livros e o número de dias do empréstimo) são designadas por x e y , respectivamente. Na regra de João, a cada valor de x há exatamente um valor de y associado, o que caracteriza uma função. Na regra de Maria, para um mesmo valor de x , há duas possíveis saídas (x ou $2x+1$), o que não define uma função, pois um valor de entrada não pode ter dois resultados. Na regra de Pedro, independentemente de x , há sempre um único valor associado (y é 7 dias), o que define uma função constante. Finalmente, pela regra de Ana, a expressão $x-1$ está bem definida apenas para $x \geq 1$, de modo que não há empréstimo para valores $x < 1$; apesar disso, para cada $x \geq 1$, há um único valor de y associado, o que define uma função válida no domínio $x \geq 1$. Logo, apenas as regras de João, Pedro e Ana realmente definem uma função.

158.A

MT | C1H3

- Passo 1: calcular o valor total sem o desconto.
O preço do tecido por metro é R\$ 12,50 e Paula precisa de 1,5 metros. Sendo assim, o valor total sem o desconto seria R\$ 12,50 por metro $\cdot$ 1,5 metro = R\$ 18,75.
- Passo 2: calcular o desconto.
O desconto oferecido pela loja é de 1/4 (ou 25%) do valor total. Para calcular o valor do desconto, basta multiplicar o valor total por 1/4, o que dá $\frac{1}{4} \cdot R\$ 18,75 = 4,6875$.
- Passo 3: subtrair o desconto do valor total.
Subtrai-se o valor do desconto do valor total para saber quanto Paula pagará efetivamente: R\$ 18,75 – R\$ 4,6875 = R\$ 14,0625.
- Passo 4: valor que mais se aproxima do valor total a ser pago.
Finalmente, observa-se que o valor de R\$ 14,0625, arredondado para o valor mais próximo disponível nas alternativas, dá R\$ 14,00.
Portanto, a resposta correta é a alternativa A.

159.B

MT | C4H18

Dividindo os bombons entre os três alunos mais antigos, tem-se 90 dividido em três partes diretamente proporcionais aos números 4, 5 e 6, isto é, três partes 4K, 5K e 6K tais que:

$$4K + 5K + 6K = 90$$

$$15K = 90$$

$$K = 6$$

Nesse cenário, o aluno mais antigo receberá $6K = 6 \cdot 6 = 36$ bombons.

Já ao dividir 90 bombons entre os quatro alunos, tem-se quatro partes: 3X, 4X, 5X e 6X, de modo que:

$$3X + 4X + 5X + 6X = 90$$

$$18X = 90$$

$$X = 5$$

Assim, o aluno mais antigo recebe $6X = 6 \cdot 5 = 30$ bombons.

Logo, caso o professor opte por distribuir apenas entre os três alunos que acompanha há mais tempo, o seu aluno mais antigo receberá $36 - 30 = 6$ bombons a mais.

160.A

MT | C6H24

A amplitude (*amp*) de um conjunto de dados é uma medida de dispersão (ou de variabilidade) que indica a diferença entre o maior valor (*max*) e o menor valor (*min*) de um conjunto de dados, definida como $amp = max - min$. Logo, considerando a tabela dos 10 países mais ricos do mundo fornecida no texto, a amplitude do PIB per capita, em dólares, é igual à diferença entre os valores de PIB per capita de Luxemburgo (Europa) (o país mais rico; $max = US\$ 131,3$ mil) e da Austrália (Oceania) (o país menos rico; $min = US\$ 66,5$ mil), o que resulta em $amp = 131,3 - 66,5 = US\$ 64,8$ mil.

161.A

MT | C3H12

Sendo 1 tarefa = 2 500 m², tem-se 0,0004 tarefas = 1 m². Então, 1 acre = 4 047 m² = 4 047 $\cdot$ 0,0004 tarefas = 1,6188 tarefas.

Já sendo 1 tarefa = 3 000 m², tem-se: 1 acre = 4 047 : 3 000 tarefas = 1,349 tarefas.

Assim, 1 acre $\in (1,349; 1,6188) \subset (1,34; 1,62)$.

162.C

MT | C4H15

O quadrado do período de revolução (T^2) é diretamente proporcional ao cubo do raio médio da órbita (R^3). Dessa forma, da equação da proporcionalidade direta, tem-se que $T^2 = k \cdot R^3$.

163.C

MT | C1H3

• Passo 1: entendimento da sequência de operações

1. O valor inicial x é introduzido pelo usuário no programa;
2. Aplica-se a função rdsq (eleva ao quadrado): x^2 ;
3. Aplica-se novamente a função rdsq (eleva ao quadrado de novo): $(x^2)^2 = x^4$;
4. Aplica-se a função cbrt (extrai a raiz cúbica): $\sqrt[3]{x^4}$;
5. O resultado final é 81, o que implica $\sqrt[3]{x^4} = 81$.

• Passo 2: resolver a equação $\sqrt[3]{x^4} = 81$ usando as propriedades da radiciação. Ambos os lados da equação são elevados ao cubo para eliminar a raiz cúbica, o que dá $x^4 = 81^3$. Ao calcular 81^3 , como $81 = 3^4$, obtém-se $81^3 = (3^4)^3 = 3^{12}$ ou $81^3 = 531.441$, o que implica $x^4 = 3^{12} \Rightarrow x^4 = (3^4)^3 = (3^3)^4$. Aplicando a raiz quarta em ambos os lados da última equação para eliminar o expoente 4, tem-se $\sqrt[4]{x^4} = \sqrt[4]{(3^3)^4}$, de modo que $x = 3^3 \Rightarrow x = 27$.

164.B

MT | C5H20

O deslocamento da partícula é dado por $\Delta S = 120 - 60 = 60$ m.

A variação de tempo entre os instantes é dada por $\Delta t = 40 - 10 = 30$ s.

Assim, a velocidade média será:

$$V_m = \Delta S / \Delta t$$

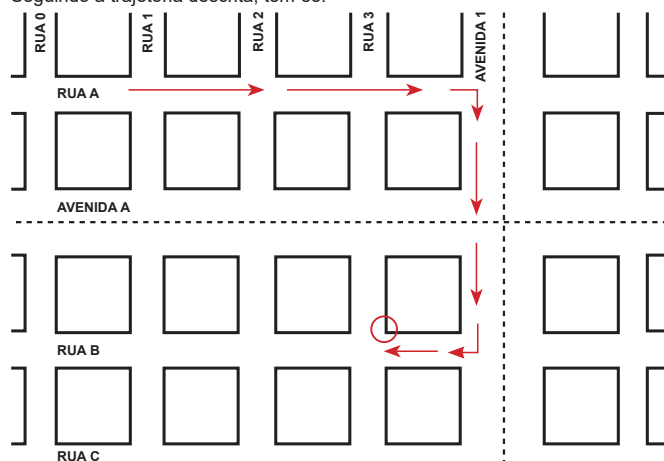
$$V_m = 60 / 30$$

$$V_m = 2 \text{ m/s}$$

165.B

MT | C2H6

Seguindo a trajetória descrita, tem-se:



Desse modo, o shopping fica localizado na esquina entre as ruas 3 e B.

166. C

Por semelhança de triângulos:

$$\frac{H}{2} = \frac{L}{L + 2d}$$

$$\frac{3H}{2} = \frac{L}{L + 2d}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{L}{L + 2d}$$

$$3L = L + 2d$$

$$L = d$$

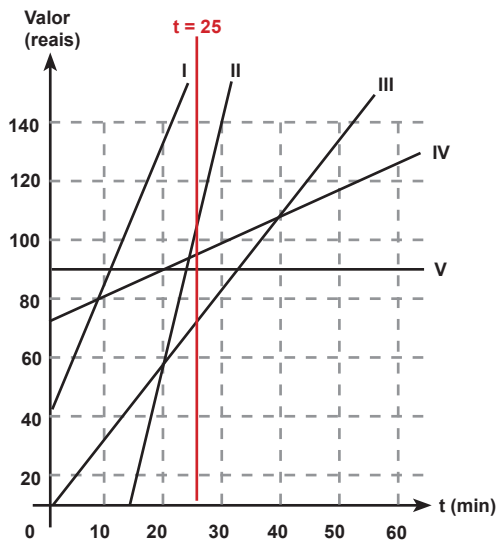
167. D

Inicialmente, deve-se determinar a quantidade de pessoas presentes em cada dia do festival, isto é 700 000 pessoas : 7 dias = 100 000 pessoas em cada dia do festival.

Para definir essa densidade populacional, basta dividir essa quantidade de pessoas pela área da Cidade do Rock, isto é, 100 000 pessoas : 385 m² = 259,74 pessoas/m².

168. C

Desenhando a reta que representa o tempo $t = 25$ minutos, tem-se:



A operadora que cobra o menor valor será aquela cuja reta intersecta $t = 25$ no ponto mais baixo, isto é, a operadora III.

169. E

Passo 1. Definição das prioridades:

- Prioridade zero: números quadrados perfeitos; por exemplo: 16, 25, 36, 49, 64, 81;
- Prioridade um: números primos; por exemplo: 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97;
- Prioridade dois: números pares; por exemplo: 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, ..., 98;
- Prioridade três: múltiplos de 10; por exemplo: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Passo 2. Análise das possibilidades de sobreposição:

- Quadrado perfeito e primo (prioridades zero e um): números primos só têm 1 e ele mesmo como divisores, enquanto um quadrado perfeito tem sempre, pelo menos, sua raiz como divisor, além dele mesmo;
- Quadrado perfeito e par (prioridades zero e dois): por exemplo, 16, 36, 64; esses números são pares e quadrados perfeitos;
- Quadrado perfeito e múltiplo de 10 (prioridades zero e três): não existe quadrado perfeito de dois dígitos que seja múltiplo de 10;
- Número primo e par (prioridades um e dois): o único primo par é 2, mas não é permitido, pois é de um dígito, não existindo nenhum outro número primo de dois dígitos que seja par;
- Número primo e múltiplo de 10 (prioridades um e três): nenhum número primo de dois dígitos é múltiplo de 10;
- Par e múltiplo de 10 (prioridades dois e três): por exemplo, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Logo, a sobreposição de categorias pode ocorrer nas prioridades dois e três (par e múltiplo de 10).

MT | C2H7

170. A

Como já havia passado metade do período, as três máquinas trabalhando juntas entregariam o restante do serviço em $24 : 2 = 12$ dias. Agora só haverá duas máquinas. Para saber o novo tempo de entrega, efetua-se uma regra de três:

$$\begin{array}{lcl} 12 \text{ dias} & \text{---} & 3 \text{ máquinas} \\ X \text{ dias} & \text{---} & 2 \text{ máquinas} \end{array}$$

Grandezas inversamente proporcionais:

$$2X = 3 \cdot 12$$

$$X = 18 \text{ dias,}$$

o que corresponde a um atraso de $18 - 12 = 6$ dias.

MT | C4H17

171. E

A distância entre a Terra e Marte é de aproximadamente 0,000024 anos-luz ($2,4 \cdot 10^{-5}$ anos-luz). Dado que 1 ano-luz = 9 500 000 000 km ($9,5 \cdot 10^{12}$ km), o objetivo é calcular a distância em quilômetros e expressá-la em notação científica. Para isso, multiplica-se a distância $2,4 \cdot 10^{-5}$ anos-luz pelo equivalente a 1 ano-luz em quilômetros, o que resulta em $2,4 \cdot 10^{-5}$ anos-luz $\cdot 9,5 \cdot 10^{12}$ km/anos-luz = $22,8 \cdot 10^7$ km. Logo, a distância entre a Terra e Marte, expressa em quilômetros e em notação científica, é $2,28 \cdot 10^8$ km.

MT | C1H1

172. C

Como a parede e o chão são perpendiculares entre si, tem-se um triângulo retângulo. Já que um dos ângulos agudos deste triângulo é 70° , trata-se de um triângulo retângulo escaleno.

MT | C2H9

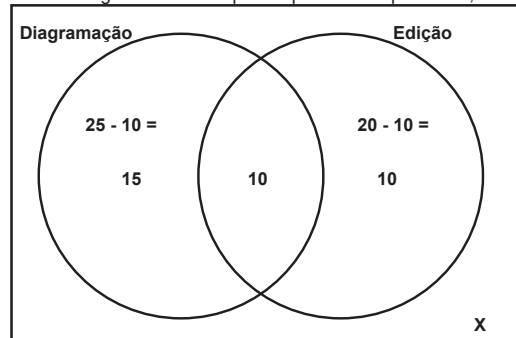
173. C

A resposta do aluno 1 é um caso de semelhança de triângulos, mas não um caso de congruência. As respostas dos alunos 2 e 5 são casos de congruência de triângulos apenas para triângulos retângulos. A resposta do aluno 3 é um caso geral de congruência de triângulos, conhecido por Lado – Ângulo adjacente – Ângulo oposto. A resposta do aluno 4 é um caso geral de congruência de triângulos, conhecido por Lado – Ângulo – Lado. Assim, os alunos 3 e 4 apresentaram respostas corretas.

MT | C2H7

174. B

Construindo um diagrama de Venn para representar o problema, tem-se:



Assim sendo:

$$15 + 10 + 10 + X = 50$$

$$35 + X = 50$$

$$X = 15$$

MT | C4H16

175. D

Na prática, essas cinco trajetórias dividem o ângulo de uma volta (360°) em cinco partes diretamente proporcionais aos números 1, 2, 3, 5 e 7. Pode-se chamar essas cinco partes de K, 2K, 3K, 5K e 7K. Assim:

$$K + 2K + 3K + 5K + 7K = 360^\circ$$

$$18K = 360^\circ$$

$$K = 20^\circ$$

O maior ângulo possível entre duas dessas trajetórias citadas mede, portanto, $360^\circ - 20^\circ = 340^\circ$.

MT | C1H1

176. E

O conjunto com as rendas mensais do Grupo A (famílias com rendas entre R\$ 2 000 e R\$ 4 000) é $A = \{2\,000, 2\,500, 3\,000, 3\,500, 4\,000\}$;

Já o conjunto com as rendas mensais do Grupo B (famílias com rendas entre R\$ 3 000 e R\$ 5 000) é $B = \{3\,000, 3\,500, 4\,000, 4\,500, 5\,000\}$.

Determina-se o complemento de A em relação a B, ou seja, as rendas mensais do conjunto B que não estão no conjunto A:

$$B - A = \{4\,500, 5\,000\}$$

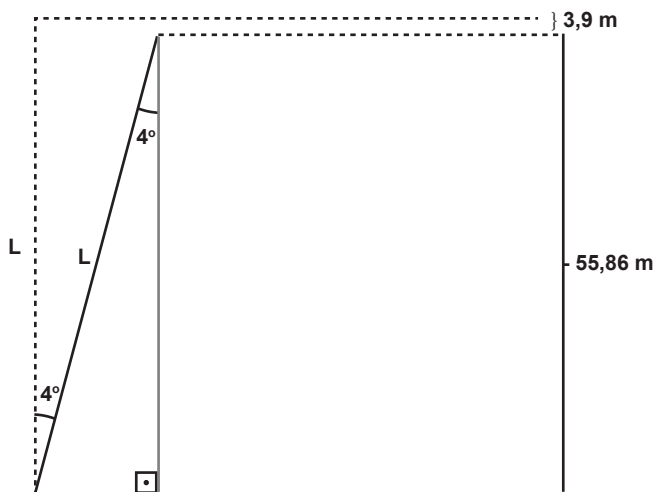
Esses são os valores que estão no conjunto B, mas não pertencem ao conjunto A. Agora, essas rendas mensais são somadas, o que dá $4\,500 + 5\,000 = 9\,500$. Logo, a soma das rendas pertencentes ao complemento do Grupo A em relação ao Grupo B é 9 500 reais por mês.

Portanto, a resposta correta é 9 500 reais.

177.C

MT | C2H9

Sendo L o comprimento da torre, pode-se construir a imagem a seguir:



Dai:

$$\cos 4^\circ = \frac{55,86}{L} = \frac{55,86}{55,86 + 3,9} = \frac{55,86}{59,76} \approx 0,93$$

178.D

MT | C3H10

De acordo com a definição original:

1 metro = $\frac{1}{10\,000\,000}$ da distância entre o país Equador e o Polo Norte

10 000 000 metros = distância entre o país Equador e o Polo Norte

10^7 m = distância entre o país Equador e o Polo Norte

179.A

MT | C1H1

- Para ler números grandes no sistema de numeração decimal, é útil dividi-los em classes de três dígitos, da direita para a esquerda:
- Classe das unidades: 000 (unidades, dezenas e centenas);
- Classe dos milhares: 567 (unidades de milhar, dezenas de milhar, centenas de milhar);
- Classe dos milhões: 304 (unidades de milhão, dezenas de milhão, centenas de milhão);
- Classe dos bilhões: 2 (unidades de bilhão).
- Assim, o número 2 304 567 000 é lido como dois bilhões, trezentos e quatro milhões, quinhentos e sessenta e sete mil.

180.E

MT | C6H25

O ponto de mínimo de uma curva é o ponto no qual a função atinge seu valor mais baixo. Ele representa o ponto em que a curva "vira para cima" após uma descida, sendo o ponto mais baixo de um vale na curva. Logo, no ano de 2020 (curva azul), o bimestre no qual o mínimo do número de voos comerciais, devido à pandemia de covid-19, ocorreu foi o de abril e maio, já que, por observação do gráfico, verifica-se que o ponto mais baixo da curva ocorre nesse período.