

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

91. [E]

A molécula de pirfenidona é única, dentre as moléculas apresentadas, que apresenta somente a função amida, portanto, é um composto monofuncional. As outras estruturas apresentam funções orgânicas variadas, logo, são polifuncionais.

92. [B]

As linhas de indução magnética, externamente, sempre se orientam do polo Norte magnético ao polo Sul magnético.

93. [C]

O crack é uma droga advinda da cocaína não refinada. Misturada com bicarbonato de sódio (ou amônia) e água, forma uma pasta que, ao aquecê-la, separa a água do sólido, formando pedras prontas para o uso. Quando “fumadas”, as pedras emitem fortes estalos (daí o nome “crack”) e emite vapores psicoativos, cujo efeitos aparecem de 10 a 15 segundos após a inalação, dando uma sensação intensa de euforia e prazer (que duram em média 5 minutos). Devido ao pouco tempo de efeito, o usuário faz uso da droga várias vezes ao dia, gerando uma forte dependência do psicoativo, cuja abstinência causa uma forte depressão. Inibição do apetite, paranoia, agressividade, danos ao sistema respiratório, circulatório e hepático, são alguns dos vários danos que o crack causa em seu usuário, cuja única saída é a internação em clínicas de reabilitação. Caso contrário, a morte é iminente.

94. [A]

Primeiramente, devemos fazer a conversão entre as escalas:

$$\frac{T_A - 5}{25 - 5} = \frac{T_C - 0}{100 - 0} \Rightarrow T_C = 5 \cdot T_A - 25$$

Denominaremos de X o valor coincidente nas duas escalas, portanto:

$$\begin{aligned} X &= 5 \cdot X - 25 \\ 4 \cdot X &= 25 \\ \boxed{X &= 6,25} \end{aligned}$$

95. [A]

A forma de gel é uma medida adotada para proteger contra queimaduras, pois com essa consistência, a capacidade de inflamabilidade do álcool é reduzida. Além disso, outro ponto a ser destacado é a redução da volatilidade, que faz com que o produto permaneça por mais tempo na superfície das mãos.

96. [C]

Apesar de humanos e chimpanzés compartilharem os mesmos

genes, eles não se expressam da mesma forma. Isto explica, em grande parte, as diferenças entre esses primatas

97. [D]

$$\begin{aligned} \text{Pelo gráfico: } a_1 &= \frac{V_{\text{máx}}}{T_1} \therefore V_{\text{máx}} = a_1 T_1 \\ \Delta S &= \frac{(T_1 + T_2) \cdot V_{\text{máx}}}{2} = \frac{(T_1 + T_2) \cdot a_1 \cdot T_1}{2} \end{aligned}$$

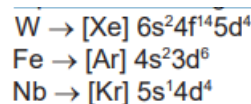
$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\cancel{(T_1 + T_2)} \cdot a_1 T_1}{\cancel{(T_1 + T_2)}} = \boxed{\frac{a_1 T_1}{2}}$$

98. [D]

A frequência é inversamente proporcional ao comprimento de onda. Dessa forma, a luz de menor comprimento (no caso a verde) deve possuir maior frequência e com isso gera fotoelétrons com maior energia cinética (maior velocidade)

99. [E]

A partir das configurações:



É possível notar que eles apresentam grupos diferentes, períodos diferentes e propriedades diferentes. Entretanto, apresentam o mesmo orbital (d) de diferenciação, o que permite classificá-los como metais de transição

100. [C]

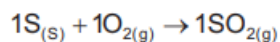
De acordo com o teste da lâmina realizado, o casal pertence ao grupo sanguíneo A, Rh negativo e B, Rh positivo. Como já apresentam uma criança pertencente ao grupo O, Rh negativo, o genótipo do casal é necessariamente I^Airr e I^BiRr. A questão pede a probabilidade de o casal vir a ter uma outra criança que apresente aglutinogênios (antígenos) A, B e Rh nas hemácias, ou seja, sangue AB, Rh positivo. Realizando o cruzamento temos: Para o sistema ABO: I^Ai x I^Bi, com probabilidade de ¼ nascer AB. Para o sistema Rhesus: rr x Rr, com probabilidade de ½ nascer positivo. Dessa forma teremos: ¼ x ½ = 1/8 para o casal vir a ter uma outra criança que apresente aglutinogênios (antígenos) A, B e Rh nas hemácias, ou seja, sangue AB, Rh positivo

101. [C]

$$S = 32; \text{SO}_2 = 1 \times 32 + 2 \times 16 = 64$$

$$C_{\text{Enxofre}(S10)} = 10 \text{ ppm} = 10 \times \frac{1 \text{ mg}}{\text{kg}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{\text{Enxofre}(S10)} = 10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$$



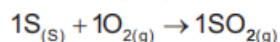
$$32 \text{ g} \text{ ————— } 64 \text{ g}$$

$$10 \text{ mg} \text{ ————— } m_{\text{SO}_2}$$

$$m_{\text{SO}_2} = \frac{10 \text{ mg} \times 64 \text{ g}}{32 \text{ g}} = 20 \text{ mg}$$

$$C_{\text{Enxofre}(S500)} = 500 \text{ ppm} = 500 \times \frac{1 \text{ mg}}{\text{kg}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{\text{Enxofre}(S500)} = 500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$$



$$32 \text{ g} \text{ ————— } 64 \text{ g}$$

$$500 \text{ mg} \text{ ————— } m'_{\text{SO}_2}$$

$$m'_{\text{SO}_2} = \frac{500 \text{ mg} \times 64 \text{ g}}{32 \text{ g}} = 1000 \text{ mg}$$

$$\Delta m = 1000 \text{ mg} - 20 \text{ mg} = 980 \text{ mg}$$

$$\Delta m_{(\text{por quilo de Diesel})} = 980 \text{ mg/kg}$$

102. [A]

A transgenia consiste na adição de um fragmento de DNA (gene) de uma espécie no genoma de outra espécie que passa a ser denominada de transgênica.

103. [B]

A massa de combustível é constante, não depende da temperatura ou de qualquer outro fator; desde que não ocorra perdas (nem vazamentos) a massa se mantém. Com a massa constante e o volume aumentando (dilatação devida ao aquecimento), a densidade diminui, pois essa é uma grandeza inversamente proporcional àquela. Com o volume dilatado, o voo não irá poder ser completado, pois a quantidade de massa inserida no tanque será menor (cabará menos combustível)

104. [E]

Quanto maior a variação da solubilidade (curva mais inclinada) maior será a massa do precipitado obtido. Logo, o nitrato de potássio (KNO_3) é o sal que apresenta maior massa precipitada e o cloreto de sódio (NaCl) é o sal que apresenta menor massa precipitada (curva menos inclinada)

105. [B]

$f(p) = 0.4$; $f(q) = 0.6$ $f(\text{homozigoto dominante}) = p^2 = (0.4)^2 = 0.16$.
Então: $9000 \times 0.16 = 1440$. $f(\text{heterozigoto}) = 2pq = 2 \times 0.4 \times 0.6 = 0.48$.
Então: $9000 \times 0.48 = 4320$. Resposta: O número esperado de indivíduos com a característica dominante nessa população é de 5760 (ou seja, $1440 + 4320$).

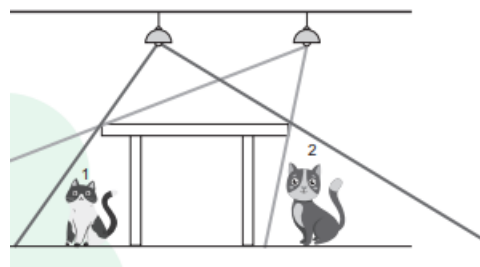
106. [B]

Para começar precisamos das seguintes informações:

- 1 mol de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) produz 6 mol de CO_2 .
- 1 watt equivale a 1 joule por segundo: $1W = 1J/s$. Assim, temos:

$$t = \frac{1s}{20J} \cdot \frac{3 \cdot 10^6 J}{6 \text{ mol CO}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \cdot 8,8 \cdot 10^{-3} \text{ g CO}_2 \Rightarrow t = 5s$$

107. [A]



Pela figura, ao traçar os raios das lâmpadas pelas bordas da mesa observa-se que o gato 1 está na sombra, pois não recebe luz nenhuma das lâmpadas e o gato 2 encontra-se na penumbra, pois ele não recebe luz da lâmpada esquerda, mas recebe luz da lâmpada da direita.

108. [B]

Como o casal apresenta um caráter dominante e teve uma criança não afetada então temos que o casal seja heterozigoto, sendo assim, Aa. Para que esse casal tenha uma menina é de $\frac{1}{2}$ e para que um casal heterozigoto tenha uma filha com caráter dominante é de $\frac{3}{4}$ nesse caso temos como resposta: $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$.

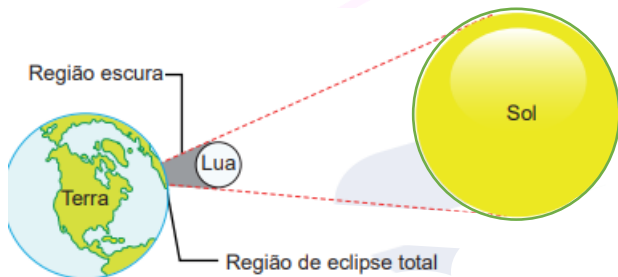
109. [B]

- A) Tio-éter
- B) Tio-álcool
- C) Ácido sulfônico
- D) Tio-cetona
- E) Tio-fenol

Como o cheiro de gás de cozinha é proveniente do tio-álcool, este é proveniente do metanol, conforme as funções sulfuradas apresentadas.

110. [E]

No eclipse solar a Lua se coloca entre a Terra e o Sol, projetando sua sombra na superfície terrestre.



111. [D]

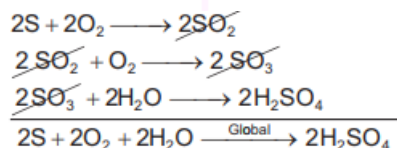
Certas espécies de fungos, em especial os basidiomicetos (cogumelos) associam-se com raízes de plantas formando as micorrizas, que decompõem a matéria orgânica descartada pelas árvores, e as árvores, por sua vez, obtêm nutrientes inorgânicos gerados pelos fungos na decomposição através das hifas (unidades filamentosas dos fungos) associadas às raízes das árvores.

112. [E]

$$\left\{ \begin{array}{l} Ed = V \Rightarrow E = \frac{V}{d} \\ F = |q|E \Rightarrow F = eE \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{F = \frac{eV}{d}}$$

113. [A]

A formação da chuva ácida pode ser representada por:



114. [A]

Após 5,5 h (330 min), que equivale a 3 meias-vidas, ainda restam 12,5% da amostra original. Partindo da lei da conservação da carga e da massa, é possível deduzir que o X corresponde ao Deutério (isótopo do hidrogênio de número de massa 2).

115. [E]

Existe uma relação direta entre a quantidade de água presente nos tecidos vivos e a taxa metabólica de suas células. O encéfalo humano possui o maior percentual de água em sua composição e, conseqüentemente, a maior taxa metabólica, que pode ser medida pelo consumo de oxigênio (O₂) por suas células. Já os dentes apresentam o MENOR percentual de água, que por conseguinte, apresenta a menor taxa metabólica.

116. [C]

O espelho parabólico reflete os raios solares para um mesmo ponto (foco), onde toda energia refletida é concentrada

117. [C]

A configuração eletrônica em níveis e subníveis de energia do elemento Rênio é



A configuração do íon Re²⁺ é:



118. [C]

As plantas da caatinga apresentam como características adaptativas para sobrevivência em ambiente com falta de água: folhas decíduas, pequenas e com muitos estômatos; presença de espinhos e espessa cutícula; raiz profunda e caule suculento (parênquima aquífero) e estômatos em criptas e fechados ao longo do dia.

119. [E]

A equação de Clapeyron determina o estado de um gás ideal. Além da constante universal dos gases perfeitos e do número de mols, sabendo a pressão e o volume, podemos determinar a temperatura absoluta.

120. [D]

$$\begin{array}{l} \text{SiO}_2 = 1 \times 28 + 2 \times 16 = 60; \text{C} = 12; \text{SiC} = 1 \times 28 + 1 \times 12 = 40 \\ 1\text{SiO}_2(\text{s, cristalino}) + 3\text{C}(\text{s, amorfo}) \rightarrow 1\text{SiC}(\text{s, cristalino}) + 2\text{CO}_{(\text{g})} \\ 60 \text{ g} \quad \quad \quad \frac{3 \times 12 \text{ g}}{36 \text{ g}} \quad \quad \quad 40 \text{ g} \times \left(\frac{75}{100} \right) \\ 6,0 \text{ t} \quad \quad \quad 3,6 \text{ t} \quad \quad \quad m_{\text{SiC}} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 60 \text{ g} \\ 6,0 \text{ t} \end{array}} \right\} + 10 \text{ (sem excesso)}$$

$$m_{\text{SiC}} = \frac{6,0 \text{ t} \times 40 \text{ g} \times \left(\frac{75}{100} \right)}{60 \text{ g}} = 3,0 \text{ t}$$

121. [C]

O genótipo do homem que exclui a possibilidade de paternidade para esse filho é I^BI^B, uma vez que ele teria apenas alelos para sangue tipo B ou AB e, dessa forma, não poderia ter um filho com sangue do tipo A

122. [C]

Como só ocorre variação de temperatura, o calor ocorrido é o sensível, portanto, podemos utilizar a Equação Fundamental da Calorimetria:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$65.000 = 1.000 \cdot 1 \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = 65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_f - T_0$$

$$65 = T_f - 15 \Rightarrow T_f = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

Consultando o Gráfico 1, verificamos que a pressão que caracteriza a temperatura de ebulição da água ser 80°C é de 355 mmHg. Consultando o Gráfico 2, verificamos que a altitude referente a essa pressão encontrada é de 5 km (5.000 m). Consultando a tabela dada, verificamos que a cidade que está a essa altitude é Wenquan, na China.

123.[C]

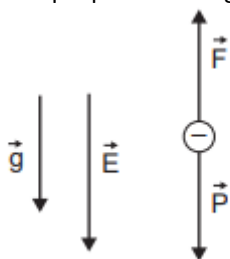
Sabendo que os isótopos de um elemento químico compartilham o mesmo número de prótons e que difere dos outros em seu número de nêutrons e de massa. Podemos concluir que o metal de menor número atômico (ou número de prótons) possui número atômico igual a 3. De acordo com a curva de solubilidade apresentada no enunciado, um átomo com 3 prótons apresenta configuração estável com três e quatro nêutrons. Então, o menor número de massa de um isótopo estável de um metal é igual a seis, três prótons e três nêutrons.

124.[D]

Sabendo que os isótopos de um elemento químico compartilham o mesmo número de prótons e que difere dos outros em seu número de nêutrons e de massa. Podemos concluir que o metal de menor número atômico (ou número de prótons) possui número atômico igual a 3. De acordo com a curva de solubilidade apresentada no enunciado, um átomo com 3 prótons apresenta configuração estável com três e quatro nêutrons. Então, o menor número de massa de um isótopo estável de um metal é igual a seis, três prótons e três nêutrons.

125.[B]

Como a velocidade é constante, a resultante das forças que agem sobre essa esfera é nula. Isso significa que o peso e a força elétrica têm mesma intensidade e sentidos opostos. Assim, a força elétrica tem sentido oposto ao do campo elétrico, indicando que a carga dessa esfera é negativa. Portanto, a esfera tem mais elétrons que prótons. A figura ilustra a situação.



Sendo n o número de elétrons a mais, temos:

$$F = P \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow neE = mg \Rightarrow n = \frac{mg}{eE} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = \frac{3,2 \times 10^{-15} \times 10}{1,6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3} \Rightarrow n = 100.$$

126. [A]

A massa de níquel consumida na reação obtida como segue:

$$m(\text{Ni}) = \frac{59\text{gNi}}{6\text{L Ni}(\text{CO})_4} \cdot 1080\text{L Ni}(\text{CO})_4 \Rightarrow$$

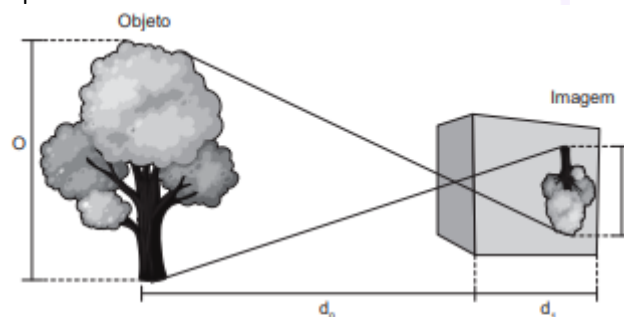
$$\Rightarrow m(\text{Ni}) = 10,62 \text{ kg}$$

127.[D]

O ferro está relacionado a processos de transporte de gás oxigênio no organismo, armazenamento de gás oxigênio nos músculos, respiração celular, fotossíntese e desintoxicação do organismo. Sem ferro não é possível fabricar hemoglobina, e sem hemoglobina não é possível fabricar hemácias normais. A deficiência de ferro no organismo, causada pela redução do consumo ou mesmo pela perda acentuada em processos hemorrágicos, acarreta uma diminuição no número de hemácias normais no sangue, processo conhecido como anemia ferropriva (anemia é uma condição patológica causada pela diminuição no número de hemácias e/ou hemoglobina no sangue). Esta tem como consequências fraqueza, dispneia (falta de ar), mal-estar, taquicardia e aumento da pressão arterial, sendo tratada através de suplementos alimentares à base de ferro.

128. [D]

Esquema de uma câmara escura de orifício:



$$\frac{O}{d_o} = \frac{i}{d_i} \therefore O \cdot d_i = i \cdot d_o \Rightarrow i \cdot d_o = i' \cdot d_o'$$

$$i' \cdot d_o = 0,8i \cdot d_o'$$

$$d_o' = \frac{d_o}{0,8} = 1,25d_o$$

129. [C]

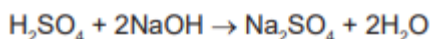
A partir do observado no gráfico, observa-se que houve uma seleção sexual de machos de penas aumentadas artificialmente, visto que o gráfico mostra uma maior presença de machos de penas aumentadas artificialmente nos ninhos.

130. [D]

Primeiramente, determina-se o número de mols de ácido sulfúrico presente na alíquota de efluente

$$oe = \frac{n}{V} \Rightarrow n = oe \cdot V \Rightarrow n = 0,1 \cdot 0,02 \Rightarrow n = 0,002 \text{ mol Ác}$$

Em seguida, monta-se a equação de neutralização entre o ácido sulfúrico e o hidróxido de sódio e determina-se, por estequiometria, a quantidade de mols de hidróxido de sódio necessária para consumir todo o ácido, neutralizando a solução



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 & \text{---} & 2 \text{ mol NaOH} \\ 0,002 \text{ mol} & \text{---} & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{0,002 \cdot 2}{1}$$

$$\Rightarrow x = 0,004 \text{ mol NaOH}$$

Por fim, calcula-se o volume de solução titulante que contenha essa quantidade de matéria, utilizada para neutralizar o efluente.

$$oe = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{oe} \Rightarrow V = \frac{0,004}{0,1} \Rightarrow V = 0,04 \text{ L} \Rightarrow V = 40 \text{ mL}$$

Portanto, como cada 10 mL de titulante gasto equivale a 1 °L, o efluente possui uma acidez de 4° L.

131. [E]

Na refração sofrida pelo feixe de laser, temos:

$$n_{\text{amostra}} \cdot \text{sen} \theta_i = n_{\text{ar}} \cdot \text{sen} \theta_R$$

$$n_{\text{amostra}} \cdot \frac{2}{r} = 1 \cdot \frac{3}{r}$$

$$n_{\text{amostra}} = 1,50$$

Assim, a amostra é constituída de resina.

132. [E]

Também conhecida por Lei da Segregação Independente, a 2ª Lei de Mendel estabelece que alelos para duas ou mais características se distribuem de forma aleatória e independentes no momento da formação dos gametas.

133. [A]

O arroz transgênico expressa o gene recebido através da produção do RNA mensageiro que será traduzido em enzimas, as quais catalisarão a produção de betacaroteno, o precursor da vitamina A

134. [B]

O campo elétrico entre as placas é uniforme:

$$Ed = V_{AB} \Rightarrow E = \frac{V_{AB}}{d} = \frac{600}{1,5 \times 10^{-2}} \Rightarrow E = 4 \times 10^4 \text{ V/m.}$$

A força elétrica equilibra o peso da gota

$$F_{\text{elét}} = P \Rightarrow qE = mg \Rightarrow neE = mg \Rightarrow$$

$$m = \frac{neE}{g} = \frac{5 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^4}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 3,2 \times 10^{-15} \text{ kg.}$$

135. [D]

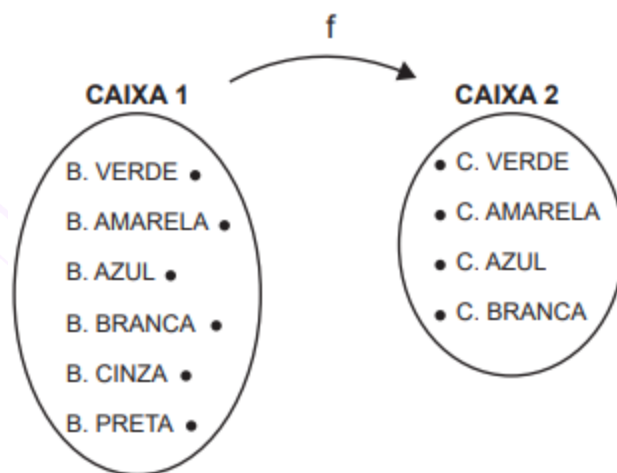
As cargas vão acumulando-se na parte externa da esfera provocando um campo elétrico cada vez maior. A d.d.p. entre a esfera e a Terra tende a aumentar até romper a rigidez dielétrica do ar, havendo, portanto, uma descarga elétrica entre a esfera e a Terra. O que acontece com os relâmpagos é semelhante.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

136. [C]

Existem 5 maneiras de colocar o primeiro tubo, 4 modos de colocar o segundo tubo e 3 maneiras de colocar o terceiro tubo. Logo, desconsiderando qualquer restrição, pelo Princípio Multiplicativo, temos $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$ modos de colocar os tubos. Por outro lado, existem 2 maneiras de colocar o tubo A em uma das extremidades, 4 modos de colocar o segundo tubo e 3 maneiras de colocar o terceiro tubo. Portanto, novamente pelo Princípio Multiplicativo, temos $2 \cdot 4 \cdot 3 = 24$ modos de dispor os tubos, de tal sorte que A ocupe uma das extremidades. A resposta é $60 - 24 = 36$.

137. [E]



Pelo princípio multiplicativo, temos: $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^6 = 4096$

138. [B]

Chamando a de 14 cm, c de 10 cm, e a distância MO a ser descoberta de b, temos que:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \hat{A}$$

$$14^2 = x^2 + 10^2 - 2 \cdot x \cdot 10 \cdot \cos 120^\circ$$

$$196 = x^2 + 100 - 20x \cdot (-1/2)$$

$$96 = x^2 + 10x$$

$$x^2 + 10x - 96 = 0$$

Obtendo as raízes da equação encontramos $x_1 = 6$ e $x_2 = -16$, como um número negativo não serve, a distância MO é de 6 cm.

139.[C]

Admitindo que x seja a distância da casa de Rafael ao cinema, temos $3 \cdot 1,50x = 48 \rightarrow 1,50x = 48 \rightarrow x = 30$.

140.[B]

Estabelecendo a relação, temos:

I. Desperdício (dia) = $4 \times 3 \times 10 = 120$ L

II. Desperdício (ano) = $120 \times 365 = 43800$ litros.

141.[E]

Temos, pelo enunciado, que:

$$f(\text{ANA}) = 2$$

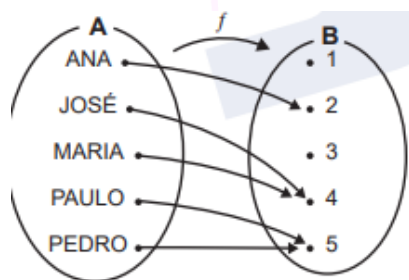
$$f(\text{PAULO}) = 5$$

$$f(\text{JOSÉ}) = 4$$

$$f(\text{PEDRO}) = 5$$

$$f(\text{MARIA}) = 4$$

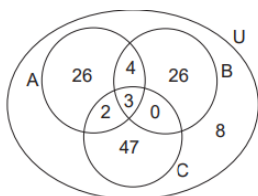
Nos diagramas temos



Portanto f não se classifica como injetora nem sobrejetora

142.[E]

Considere a figura, em que A, B e C são, respectivamente, o conjunto dos alunos que gostam de salgados, o conjunto dos alunos que gostam de doces e o conjunto dos alunos que gostam de sucos.



Por conseguinte, a resposta é $35 + 26 + 47 + 8 = 116$

143.[C]

$$S = 0,12 \cdot \sqrt[3]{70^2} = 0,12 \cdot \sqrt[3]{4900} = 0,12 \cdot 16,98 = 2,03$$

144. [B]

Vamos admitir que dois dos candidatos tenham acertado apenas as três questões (1, 4 e 5), evidentemente isso faz com o que o terceiro candidato acerte o maior número de questões possíveis, ou sejam $15 - 3 - 3 = 9$.

145. [E]

A) Falsa. O maior desmatamento ocorreu em 1995.

B) Falsa. O menor pico, no gráfico, ocorreu em 2011.

C) Falsa. No ano de 1991, o desmatamento foi menor comparativamente ao ano de 1990.

D) Falsa. Em 1994, foi maior do que em 1992.

E) Verdadeira. O gráfico mostra claramente esta situação.

146. [C]

Quantidade de alunos aprovados apenas na disciplina de Logística de Transporte e Distribuição:

$$30 - 16 = 14$$

Quantidade de alunos aprovados apenas na disciplina de Logística de Armazenagem:

$$20 - 16 = 4$$

Sendo x o número de alunos que não foram aprovados em nenhuma das disciplinas, temos:

$$14 + 4 + 16 + x = 40 \therefore x = 6$$

147.[C]

Total de anagramas da palavra PROVA: $5! = 120$

Como podemos observar os pares de letras consecutivas que poderão ser trocadas serão: P e R, R e O, O e V e por último V e A, portanto temos apenas 4 transposições possíveis na palavra PROVA. Logo, o número de anagramas da palavra PROVA que não são transposições será: $120 - 4 = 116$.

148.[A]

Para distribuir os rapazes nos três sofás, sendo um em cada sofá, temos $3!$ maneiras diferentes. Para distribuir as moças nos três sofás, sendo um em cada sofá, temos $3!$ maneiras diferentes.

Devemos, também, lembrar da ordem do rapaz e da moça em cada sofá, ou seja, $2!$. Portanto, a quantidade de maneiras que essas pessoas podem se sentar nesses sofás, de modo que em cada sofá fiquem assentados um rapaz e uma moça, é:

$$3! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 2! = 3! \cdot 6 \cdot 2 \cdot 2 = 6 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 3!$$

149.[C]

A curva no eixo do tempo deve sempre avançar, motivo pelo qual podemos excluir as alternativas [A], [B] e [E]. Como o ponto inicial está o mais próximo possível da parede I, esta deve ser a distância mínima no gráfico, o que não é respeitado pela alternativa [D]. Portanto, ficamos com a alternativa [C].

150. [E]

Analisando cada uma das alternativas, temos:

A) o mês mais chuvoso foi fevereiro e o mês mais quente foi março, logo a opção A é falsa.

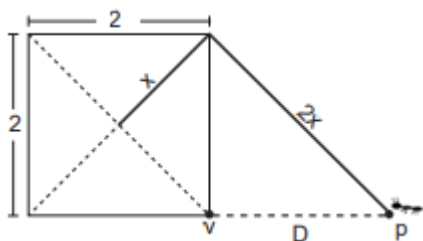
B) o mês menos chuvoso foi agosto e o mês mais frio foi setembro, logo a opção B é falsa.

C) de outubro para novembro a precipitação aumentou e a temperatura caiu, logo a opção C é falsa.

D) os dois meses mais quentes foram janeiro e março e as maiores precipitações ocorreram em fevereiro e março, logo a opção D é falsa.

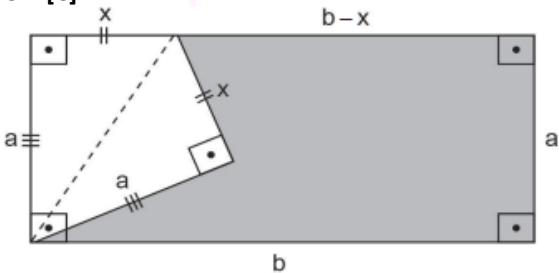
E) os dois meses mais frios e de menor precipitação foram agosto e setembro, logo a opção E é verdadeira.

151. [C]



Note que ao realizar o segundo trajeto a formiga percorre uma distância cujo comprimento equivale a diagonal do quadrado de lado 2 m. Logo, a distância entre os pontos P e V é o próprio lado do quadrado

152. [C]



$$\begin{cases} a \cdot b = 32 \\ a + x + b - x + a + b = 24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a \cdot b = 32 & \text{(i)} \\ a + b = 12 & \text{(ii)} \end{cases}$$

Da equação (ii),

$$b = 12 - a$$

Substituindo $b = 12 - a$ na equação (i),

$$a \cdot (12 - a) = 32$$

$$12a - a^2 = 32$$

$$a^2 - 12a + 32 = 0$$

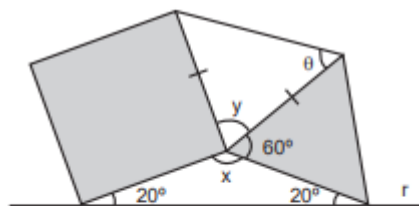
$$a = 4 \text{ ou } a = 8$$

$$\text{Se } a = 4, b = 8$$

$$\text{Se } a = 8, b = 4$$

Então, a diferença entre o maior e o menor lado dessa folha é $(8 - 4) \text{ cm} = 4 \text{ cm}$

153. [D]



$$x + 20^\circ + 20^\circ = 180^\circ$$

$$x = 140^\circ$$

$$140^\circ + 90^\circ + y + 60^\circ = 360^\circ$$

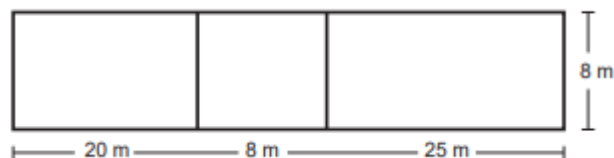
$$y = 70^\circ$$

$$70^\circ + 2\theta = 180^\circ$$

$$2\theta = 110^\circ$$

$$\theta = 55^\circ$$

154. [D]



Área de circulação = $(20 + 8 + 25) \cdot 8 = 424 \text{ m}^2$ Calculando agora o número máximo de pessoas, temos:

Nº máximo de pessoas = Área de circulação / 7 = $424 / 7 = 60,571\dots$

Segundo o enunciado o número máximo de pessoas será 60.

155. [B]

Seus volumes são iguais, pois possuem a mesma massa e mesma altura. Admitindo altura h para os dois bolos, temos

$$V_1 = V_2$$

$$L^2 \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$L^2 = \pi \cdot r^2$$

$$L = r \sqrt{\pi}$$

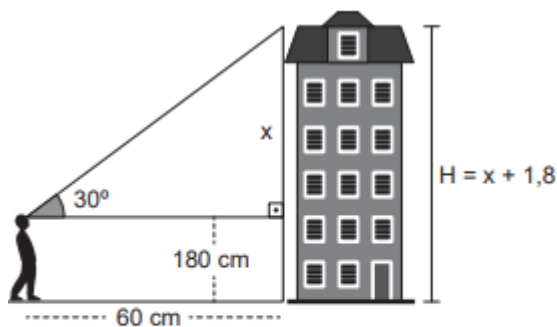
156. [B]

$$43,18 = \frac{43,18}{10} \times 10 = 4,318 \times 10^1$$

157. [C]

Sabemos, pelo Princípio das Gavetas ou de Dirichlet, que em pelo menos um mês há $(25 - 1/12) + 1 = 3$ aniversariantes.

158. [D]



$$\text{Tg}30^\circ = \frac{x}{60} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

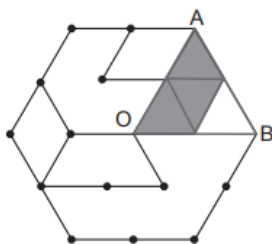
$$x = 20\sqrt{3} = 20 \cdot 1,7 = 34$$

$$\text{Logo } H = 34 + 1,8 = 35,8 \text{ m}$$

159. [C]

$$V = \pi \cdot 4^2 \cdot 13 - \pi \cdot 2^2 \cdot 7 \cong 3(208 - 28) \cong 540 \text{ cm}^3$$

160. [A]

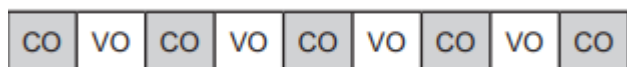


Considerando que A seja a medida da área do hexágono, temos: $A/6$ como sendo a área do $\triangle ODC$ e $3/4 \cdot A/6$ como sendo a área do trapézio assinalado. Portanto, a razão entre a área do trapézio e do hexágono é:

$$\frac{\frac{3}{4} \cdot \frac{A}{6}}{A} = \frac{1}{8}$$

161. [C]

A palavra CARAVELAS possui 5 consoantes e 4 vogais, a única configuração possível dos anagramas que apresenta as vogais e consoantes alternadas será dada abaixo, onde CO é uma consoante e VO é uma vogal.

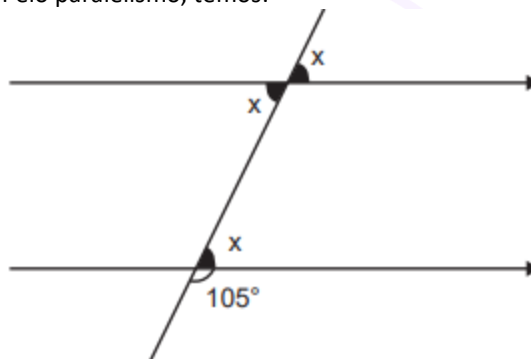


Temos então 5 consoantes distintas e 4 vogais com 3 repetidas. Logo, o número N de anagramas pedido será dado por:

$$N = P_5 \cdot P_4^3 = 5! \cdot \frac{4!}{3!} = 480$$

162. [C]

Pelo paralelismo, temos:



$$\text{Daí, } x + 105^\circ = 180^\circ \rightarrow x = 75^\circ$$

163. [B]

Para $t = 0$, temos 1000 atendimentos.

Para $t = 3$ meses, temos 500 atendimentos.

Para $t = 6$ meses, temos 250 atendimentos.

Assim, percebemos que o máximo de pessoas que chegam com a gripe X cai pela metade a cada 3 meses

164. [D]

Pelo Princípio Multiplicativo, existem $3 \cdot 3 = 9$ resultados possíveis, sendo 3 o número de empates. Logo, a probabilidade de não haver empate em uma partida é $6/9 = 2/3$. A probabilidade de haver pelo menos um empate em três partidas é igual a:

$$P = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^3 = 1 - \frac{8}{27}$$

$$P = \frac{19}{27}$$

165. [E]

Seja t a temperatura em que os grilos estão cantando 171 vezes por minuto. Como os pontos (18,96), (30, 186) e (t, 171) estão alinhados, temos: coeficiente angular = $90/12 = 75/(t - 18)$ Logo, $t - 18 = 10$, isto é, $t = 28$.

166.[E]

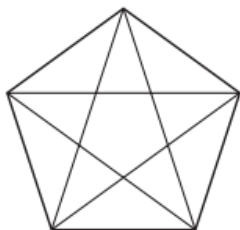
Preliminarmente, devemos definir o cargo que caberá a cada partido. Isso pode ser feito de $P_3 = 3! = 6$ modos. Definidos os cargos, tem-se 4 maneiras de escolher o representante do partido A, 3 do partido B e 2 do partido C. Em consequência, pelo Princípio Multiplicativo, segue que a resposta é $6 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 144$.

167.[E]

Seja $[x]$ o maior inteiro menor do que ou igual a x . Pelo Princípio das Gavetas ou de Dirichlet, haverá pelo menos $(64-1)/32 + 1 = [1,96875] + 1 + 1 + 1 = 2$ partidas do torneio que ocorrerão no mesmo dia.

168. [A]

Contando as diagonais, temos:



Cinco diagonais.

169. [C]

Temos as seguintes equações do enunciado:

a) $\frac{c}{\ell} = \frac{12}{7} \rightarrow c = \frac{12}{7}\ell$

b) $c - \ell = 2$

Substituindo a) em b) temos

$$\frac{12}{7}\ell - \ell = 2 \rightarrow \frac{5}{7}\ell = 2 \rightarrow \ell = 2,8 \text{ m}$$

$$c = 4,8 \text{ m}$$

O volume é $V = c \times \ell \times a = 26,88 \text{ m}^3$, portanto $4,8 \times 2,8 \times a = 26,88$
 $\rightarrow a = 2 \text{ m}$

170. [D]

Entre os 5 conjuntos de três doces propostos nas alternativas, deve-se calcular qual será o com menor preço. Para isso, basta somar o valor de um doce de cada escolhido:

- 1) $4,50 + 3,20 + 2,90 = 10,6$.
- 2) $4,50 + 3,20 + 2,40 = 10,1$.
- 3) $4,50 + 2,90 + 2,40 = 9,8$.
- 4) $2,90 + 2,70 + 2,40 = 8$.
- 5) $2,90 + 2,40 + 3,20 = 8,5$.

Então, pode-se concluir que o conjunto com menor valor é o 4) Camafeu, docinho de hóstia e mini pão de mel. Observação: Não é necessário multiplicar por 150, pois a quantidade será a mesma para todos os doces, então o valor mais caro acima será o maior após multiplicar por 150 e o valor mais barato acima será o menor após multiplicar por 150.

171. [C]

- A) Falsa. Se um número é racional, ele não é irracional e vice-versa.
B) Falsa. Dízimas não periódicas não podem ser representadas na forma de fração composta de números inteiros.

- C) Verdadeira. Somente os números racionais podem ser escritos na forma de fração composta de números inteiros ou de dízimas periódicas
D) Falsa. A soma de dois números irracionais opostos é zero, que é um número racional.
E) Falsa. Os números irracionais fazem parte do conjunto dos números reais

172. [E]

Arthur acerta os tiros de número 2, 6, 10, ..., 418; Bruno acerta os tiros de número 3, 9, 15, ..., 417 e César acerta os tiros de número 4, 12, 20, ..., 420. Logo, observando que os números dos tiros acertados por Arthur são pares e que os números dos tiros acertados por Bruno são ímpares, podemos concluir que os três competidores nunca acertarão o alvo simultaneamente;

173. [B]

temos que:

$$\sin 15^\circ = \frac{2}{d} = 0,25 = \frac{1}{4}.$$

Logo: $d = 8 \text{ m}$

174. [C]

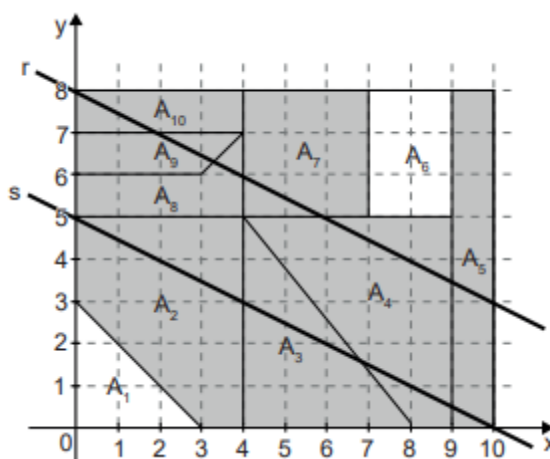
Supondo que todos tenham 12 anos. Assim: $5 \times 12 = 60$, porém quem tem 12 anos mentiu, logo a soma das idades não poderá ser 60. Agora supondo que 4 deles tenham 12 anos, logo a soma dos 4 dá: $4 \times 12 = 48$, falando assim a idade do último que pode ser 11 ou 15. Testando, temos:

$$48 + 11 = 59$$

$48 + 15 = 63$ (ninguém respondeu 63), logo a soma das idades será 59 anos.

175. [C]

A figura abaixo ilustra as áreas que serão desapropriadas:



Calculando a sua área:

$$A = 10 \cdot 8 - \frac{3 \cdot 3}{2} - \frac{2 \cdot 3}{2} = 69,5$$

Adequando ao comprimento real, temos

$$\frac{1}{69,5} = \frac{10^2 \text{ m}^2}{A_T} \quad \therefore$$

$$A_T = 6950 \text{ m}^2$$

176. [A]

$$\frac{95 - 20}{20} \cdot 100\% = 375\%.$$

177. [E]

Do texto, as peças do Tangram são dois quadriláteros e cinco triângulos, pois tanto o quadrado como o paralelogramo são quadriláteros.

178. [A]

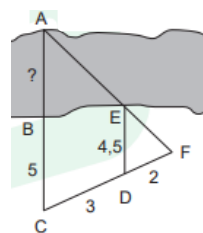
Serão necessárias 30 peças para a casa das unidades. Com efeito, basta observar as sequências (102, 112, ..., 192), (202, 212, ..., 292) e (302, 312, ..., 392).

Ademais, serão necessárias 30 peças para a casa das dezenas. De fato, é o que podemos concluir examinando as sequências (120, 121, ..., 129), (220, 221, ..., 229) e (320, 321, ..., 329).

Finalmente, serão necessárias 100 peças para a casa das centenas. Com efeito, uma vez que a sequência (200, 201, 202, ..., 299) possui 100 termos.

A resposta é $30 + 30 + 100 = 160$

179. [A]



$$\triangle FED \sim \triangle FAC$$

$$\frac{2}{5} = \frac{4,5}{5 + AB}$$

$$10 + 2AB = 22,5$$

$$2AB = 12,5$$

$$AB = 6,25$$

180. [D]

Como a última linha do infográfico possui 20 pessoas, tem-se que a resposta é

$$0,003 \cdot 20 \cdot \pi \cdot \left(\frac{2}{2}\right)^2 \cong 0,19 \text{ mm}^2.$$