

GABARITO

ENSINO MÉDIO 1 - 2025 - VOLUME 1 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- 91 - A B C D E
92 - A B C D E
93 - A B C D E
94 - A B C D E
95 - A B C D E
96 - A B C D E
97 - A B C D E
98 - A B C D E
99 - A B C D E
100 - A B C D E
101 - A B C D E
102 - A B C D E
103 - A B C D E
104 - A B C D E
105 - A B C D E

- 106 - A B C D E
107 - A B C D E
108 - A B C D E
109 - A B C D E
110 - A B C D E
111 - A B C D E
112 - A B C D E
113 - A B C D E
114 - A B C D E
115 - A B C D E
116 - A B C D E
117 - A B C D E
118 - A B C D E
119 - A B C D E
120 - A B C D E

- 121 - A B C D E
122 - A B C D E
123 - A B C D E
124 - A B C D E
125 - A B C D E
126 - A B C D E
127 - A B C D E
128 - A B C D E
129 - A B C D E
130 - A B C D E
131 - A B C D E
132 - A B C D E
133 - A B C D E
134 - A B C D E
135 - A B C D E

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

- 136 - A B C D E
137 - A B C D E
138 - A B C D E
139 - A B C D E
140 - A B C D E
141 - A B C D E
142 - A B C D E
143 - A B C D E
144 - A B C D E
145 - A B C D E
146 - A B C D E
147 - A B C D E
148 - A B C D E
149 - A B C D E
150 - A B C D E

- 151 - A B C D E
152 - A B C D E
153 - A B C D E
154 - A B C D E
155 - A B C D E
156 - A B C D E
157 - A B C D E
158 - A B C D E
159 - A B C D E
160 - A B C D E
161 - A B C D E
162 - A B C D E
163 - A B C D E
164 - A B C D E
165 - A B C D E

- 166 - A B C D E
167 - A B C D E
168 - A B C D E
169 - A B C D E
170 - A B C D E
171 - A B C D E
172 - A B C D E
173 - A B C D E
174 - A B C D E
175 - A B C D E
176 - A B C D E
177 - A B C D E
178 - A B C D E
179 - A B C D E
180 - A B C D E

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

XFP9

Em 1913, Niels Bohr desenvolveu um modelo atômico que apresentava concordância quantitativa com os dados espectroscópicos obtidos para o átomo de hidrogênio [...]. As propriedades do espectro de absorção dos átomos de um elétron também são facilmente compreensíveis em termos do modelo de Bohr. O sucesso desse modelo, medido por sua concordância com as experiências, foi impressionante na época, mas fez também acentuar a natureza misteriosa dos postulados nos quais se baseava.

ALMEIDA, W. B.; SANTOS, H, F. Modelos teóricos para a compreensão da estrutura da matéria. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 18 fev. 2019. [Fragmento adaptado]

O modelo descrito no texto explica a estabilidade do átomo postulando que o elétron

- A move-se em órbitas elípticas em torno do núcleo atômico central e emite energia.
- B apresenta energia total constante quando está localizado em uma das órbitas permitidas.
- C situa-se em órbitas concêntricas de raios que diminuem à medida que ele se afasta do núcleo.
- D comporta-se tanto como partícula quanto como onda, sendo a sua posição obtida pelo Princípio da Incerteza.
- E libera energia na forma de luz ao ser promovido a um nível mais energético, e, portanto, mais distante do núcleo.

Alternativa B

Resolução: O modelo de Bohr foi extremamente importante, pois complementou o modelo de Rutherford que, na época, tinha limitações ao explicar o movimento dos elétrons. Para Rutherford, os elétrons executariam um movimento circular ao redor do núcleo emitindo energia, o que, segundo as leis do eletromagnetismo, faria com que o átomo tendesse ao colapso. Para resolver esse problema, Bohr conferiu às órbitas dos elétrons o caráter de conservação de energia, ou seja, ao girar ao redor do núcleo, o elétron não ganhava nem perdia energia. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 92

6BX7

Uma pessoa, ao arremessar um objeto verticalmente para cima, em um movimento em que se pode desprezar a resistência do ar, observa que, na subida, sua velocidade diminui gradativamente e que, durante o movimento de descida, sua velocidade aumenta.

Próximo ao ponto mais alto da trajetória, o módulo da velocidade do objeto, em relação à velocidade de lançamento, é

- A praticamente nulo.
- B aproximadamente igual.
- C milhares de vezes maior.
- D da ordem de 10 vezes maior.
- E da ordem de 10 vezes menor.

Alternativa A

Resolução: Como descrito no texto, após o lançamento, o movimento do objeto será uniformemente desacelerado, devido à aceleração da gravidade estar no sentido contrário ao da velocidade. Logo, como o módulo da velocidade diminuirá a uma taxa constante, o ponto mais alto da trajetória corresponde a situação em que, momentaneamente, o módulo da velocidade se anula. A partir desse instante, o módulo da velocidade começará a aumentar em um movimento uniformemente acelerado, devido aos vetores velocidade e aceleração terem o mesmo sentido. Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 93

LWY5

As propriedades das comunidades ecológicas são influenciadas não apenas por quem se alimenta de quem, mas também pela maneira como os seres afetam uns aos outros enquanto procuram água e alimento. Por exemplo, manadas de mamíferos bebendo em uma fonte de água podem esmagar e matar muitas plantas. Não existe benefício para os mamíferos em esmagar as plantas; a destruição não se dá intencionalmente, mas é inevitável.

PURVES, W. et al. *Vida: A Ciência da Biologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 825. [Fragmento adaptado]

A situação descrita entre as manadas e as plantas é um exemplo de

- A comportamento parasita de animais.
- B relação interespecífica desarmônica.
- C herbivorismo em grandes mamíferos.
- D inquilinismo entre espécies diferentes.
- E competição entre espécies por espaço.

Alternativa B

Resolução: O texto descreve a passagem de uma manada de mamíferos por uma fonte de água, o que resulta no esmagamento de várias plantas. Nessa relação, não há benefícios para os mamíferos, mas muitas plantas podem ser prejudicadas. Sendo assim, trata-se de uma relação ecológica interespecífica (entre espécies diferentes) e desarmônica, porque um dos organismos é prejudicado. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois não se trata de parasitismo, uma vez que a destruição das plantas pelos mamíferos não acontece para propiciar alimento a eles. A alternativa C está incorreta, pois esses mamíferos não se alimentam das plantas afetadas, não sendo um exemplo de herbivorismo. A alternativa D está incorreta, pois o inquilinismo é um comensalismo de abrigo pelo qual uma das espécies é beneficiada; na relação descrita, não há benefícios para as espécies envolvidas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois espécies competem por recursos que necessitam para sobreviver; no caso em questão não há competição entre os mamíferos e as plantas por espaço, sendo a morte das plantas apenas um efeito colateral da passagem da manada.

QUESTÃO 94

ALGI

As principais etapas envolvidas na produção industrial de etanol a partir da cana-de-açúcar são:

- I. Lavagem: processo realizado para remoção de sujidades da cana;
- II. Moagem: extração do caldo fazendo a cana passar entre dois rolos, com uma pressão preestabelecida aplicada a eles, para obtenção do melado com alto teor de sacarose;
- III. Eliminação de impurezas: remoção de resíduos do melado por peneiramento e decantação;
- IV. Fermentação: processo no qual microrganismos são adicionados ao caldo puro em biorreatores. Nele, as leveduras quebram as moléculas de glicose, formando gás carbônico e cerca de 10% de etanol;
- V. Desidratação: remoção do excesso de água por meio de evaporação. Nesse processo é obtido o etanol anidro, com aproximadamente 99,6% de etanol, que é misturado à gasolina.

A etapa em que se verifica a ocorrência de fenômeno químico é a

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

Alternativa D

Resolução: Os fenômenos químicos são aqueles que alteram a constituição e / ou a conectividade dos átomos, em termos estruturais da matéria, ou seja, quando há formação de novas substâncias. Sendo assim, apenas na fermentação (etapa IV) ocorrem transformações dessa natureza (produção de gás carbônico e álcool hidratado). Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 95

CYG4

No cotidiano, é comum se deparar com diferentes explicações para o que é o trovão e sua relação com a chuva. Porém, segundo o geofísico Osmar Pinto, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o trovão é o barulho do raio, que surge devido ao raio aquecer o ar à sua volta rapidamente, causando uma onda sonora, que é o trovão. A partir deste, é possível estimar a que distância o raio caiu. Se o intervalo entre o instante em que se vê o raio e o momento em que se ouve o trovão for da ordem de 12 segundos, por exemplo, isso significa que o raio caiu, aproximadamente, a 4 quilômetros de distância, exemplifica o pesquisador.

Disponível em: <<http://chc.org.br>>.
Acesso em: 23 nov. 2021. [Fragmento adaptado]

A diferença no tempo de observação, descrita pelo pesquisador, se deve às

- A trajetórias serem retilíneas.
- B velocidades da luz e do som.
- C correntes de ar causadas pela chuva.
- D distâncias entre a nuvem e o observador.
- E camadas de ar retardarem o movimento do som.

Alternativa B

Resolução: A diferença entre o tempo de observação, descrita no texto, se deve à velocidade da luz (onda eletromagnética) ser muito maior do que a velocidade do som (onda sonora). No ar, por exemplo, a luz se propaga a 300 000 km/s, enquanto o som, a uma temperatura de 20 °C, se propaga a, aproximadamente, 0,34 km/s. Assim, para uma mesma distância, a luz chega ao observador antes do som. Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 96

XLEI

Muito se tem falado sobre os males que a falta de vitamina D pode causar ao organismo. Sabe-se hoje que essa vitamina é essencial, especialmente devido ao potencial de prevenção de diversas doenças e sua função na absorção de cálcio. Diversos fatores sociais da atualidade contribuem para o crescente número de casos de carência de vitamina D.

PIO, A. Disponível em: <www.uai.com.br>. Acesso em: 25 jan. 2017. [Fragmento adaptado]

Um fator social que tem contribuído para essa hipovitaminose é o(a)

- A insuficiência de uso de filtro solar durante a juventude.
- B falta de cozimento adequado dos alimentos vitamínicos.
- C carência de atividades físicas regulares entre os jovens.
- D excesso de ingestão de frutas e legumes alaranjados.
- E predomínio de atividades diárias em locais fechados.

Alternativa E

Resolução: A vitamina D é sintetizada na pele por meio da exposição aos raios solares que convertem as provitaminas em vitamina ativa. A baixa exposição do corpo humano ao Sol prejudica essa conversão e resulta na carência de vitamina D. Atualmente, a maior parte da população realiza suas atividades diárias em ambientes predominantemente fechados (trabalho, escola, casa, academia e outros), o que contribui para o aumento de casos dessa hipovitaminose. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois o uso de filtro solar pode diminuir a síntese de vitamina D, uma vez que bloqueia os raios solares, diminuindo a reação de conversão das provitaminas; sendo assim, não utilizar esse produto não coopera para essa hipovitaminose. A alternativa B está incorreta, pois alimentos podem perder seu valor vitamínico caso cozidos de maneira inadequada, uma vez que certas vitaminas são facilmente destruídas pelo calor. Entretanto, grande parte da vitamina D é sintetizada por meio da conversão de provitaminas pelos raios solares, e não absorvida pela alimentação. Portanto, o cozimento inadequado não resulta, por si só, na falta de vitamina D no organismo. A alternativa C está incorreta, pois a carência de prática de exercícios físicos pelos jovens não está relacionada à causa da deficiência dessa vitamina. O trabalho muscular pode, sim, demandar um aumento da necessidade de vitaminas, mas não causa deficiência delas. A alternativa D está incorreta, pois o excesso de ingestão de alimentos como vegetais alaranjados e legumes não contribui para a falta de vitamina D; essa vitamina está presente, principalmente, no leite e em peixes oleosos.

QUESTÃO 97

448Y

A primeira comunicação oral feita por Dalton a respeito de sua teoria atômica foi lida por ele na Sociedade Literária e Filosófica de Manchester em 21 de outubro de 1803. Dalton correlacionou os pesos relativos das unidades fundamentais dos elementos químicos com as combinações que estes apresentavam em seus compostos, representando-os como esferas maciças.

FILGUEIRAS, C. A. L. Duzentos Anos da Teoria Atômica de Dalton. *Química Nova na Escola*, n. 20, nov. 2004. [Fragmento adaptado]

A teoria descrita considera que átomos são

- A constituídos de partículas subatômicas.
- B rearranjados, formando novas substâncias.
- C dotados de um núcleo muito pequeno e denso.
- D representados por isótopos, isótonos e isóbaros.
- E providos de elétrons, partículas carregadas negativamente.

Alternativa B

Resolução: Dalton acreditava na existência de partículas indivisíveis denominadas átomos e, por isso, ele desenvolveu sua teoria baseando-se nas ideias propostas pelo filósofo grego Demócrito. No início do século XIX, durante seus estudos, ele desenvolveu postulados, entre os quais considerava que átomos de elementos diferentes se combinam em uma proporção fixa para originar um determinado composto que é diferente daqueles que o formaram. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 98

ØHJM

O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) é uma espécie encontrada apenas na Mata Atlântica. Costuma ser avistado em grupos familiares e vive cerca de oito anos. Sua dieta apresenta frutos, alguns invertebrados e pequenos vertebrados. É responsável pela dispersão de uma grande quantidade de sementes e é, portanto, muito importante nesse bioma.

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br>>. Acesso em: 18 jun. 2020. [Fragmento]

A descrição apresentada no texto trata do(a)

- A) ecossistema Mata Atlântica.
- B) *habitat* do mico-leão-dourado.
- C) nível trófico ocupado pelo primata.
- D) comunidade que compõe o bioma.
- E) nicho ecológico do *Leontopithecus rosalia*.

Alternativa E

Resolução: A descrição contida no texto trata do nicho ecológico do mico-leão-dourado, cujo nome científico é *Leontopithecus rosalia*. O nicho reúne as condições e os recursos necessários para a vida do ser; ou seja, todas as suas interações com os elementos bióticos e abióticos em um ecossistema. O texto descreve seu *habitat*, sua alimentação, sua forma de vida e a função do animal no ambiente, portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois o ecossistema é o conjunto formado pelo meio ambiente físico e pela comunidade biológica, abrangendo mais de uma única espécie. A alternativa B está incorreta, pois o conceito de *habitat* se restringe à descrição do local onde um organismo vive. A alternativa C está incorreta, pois o nível trófico ocupado pelo primata depende da cadeia alimentar que é estabelecida, de modo que ele pode ocupar vários níveis em uma teia. A alternativa D está incorreta, pois a comunidade é um conjunto de populações que compõem o bioma, e o texto só descreve a população de micos.

QUESTÃO 99

KNHQ

Observe a situação representada a seguir:



Esse fenômeno pôde ser explicado, inicialmente, pelas ideias de

- A) Dalton.
- B) Proust.
- C) Lavoisier.
- D) Thomson.
- E) Demócrito.

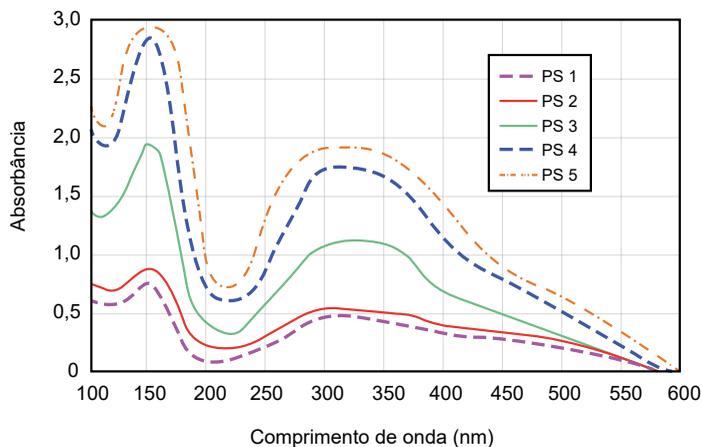
Alternativa D

Resolução: O primeiro modelo atômico a considerar a natureza elétrica da matéria, isto é, a existência de partículas carregadas positivamente e negativamente, foi o modelo de Thomson. Esse modelo permitiu explicar a atração de pequenos pedaços de papel quando um pente plástico é passado pelo cabelo várias vezes. Isso ocorre devido a um desequilíbrio de cargas ocasionado por uma transferência de elétrons de um material para o outro. Logo, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 100

UT9C

Protetores solares (PS) são usados para absorver ou bloquear a luz solar prejudicial à pele, especialmente quanto à radiação ultravioleta (UV), entre 100 e 400 nm. Um espectrofotômetro de UV / visível foi usado para medir a absorbância de cinco produtos com diferentes fatores solares, todos da mesma marca e testados sob as mesmas condições experimentais. O espectro de absorbância dos protetores em função do comprimento de onda da radiação é mostrado no gráfico:



CHOU, J. et al. Rapid comparison of UVB absorption effectiveness of various sunscreens by UV-Vis Spectroscopy. *Journal of Analytical & Bioanalytical Techniques*, 2017, p. 2-8. [Fragmento adaptado]

O protetor solar mais adequado para proteção na faixa do ultravioleta é o

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

Alternativa E

Resolução: Pelo gráfico, percebe-se que, em toda a faixa de radiação medida, o protetor solar 5 absorve mais radiação do que os outros protetores. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 101

NBP7

A caracterização de uma substância química deve ser feita por meio da avaliação do conjunto de suas propriedades específicas. A tabela a seguir representa os valores de temperatura de fusão e ebulição para algumas substâncias, a 1 atm de pressão:

Substância	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
Cloro	-101,0	-34,6
Flúor	-219,6	-188,1
Bromo	-7,2	58,8
Mercúrio	-38,8	356,6
Iodo	113,5	184

As substâncias líquidas, nas CNTP, são

- A cloro e flúor.
- B iodo e cloro.
- C flúor e bromo.
- D mercúrio e iodo.
- E bromo e mercúrio.

Alternativa E

Resolução: As condições normais de temperatura e pressão são 0 °C e 1 atm. Como o ponto de fusão do bromo é -7 °C, e o ponto de ebulição é 58 °C, a 0 °C, essa substância estará na sua forma líquida, pois a temperatura é superior ao ponto de fusão, mas inferior ao ponto de ebulição. Da mesma forma, como o ponto de fusão do mercúrio é -38,8 °C e o ponto de ebulição é 356,6 °C, a 0 °C essa substância estará na sua forma líquida, pois a temperatura é superior ao ponto de fusão, mas inferior ao ponto de ebulição. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 102

ID2V

Ao comprar um televisor, o usuário precisa levar em conta as dimensões do ambiente onde o aparelho será instalado, pois sentar-se perto demais da TV, além de criar o risco da fadiga visual, pode evidenciar defeitos da imagem. É possível chegar à distância ideal por meio de um cálculo simples, bastando usar a medida do aparelho, em centímetros, e multiplicar por 2,5. Por exemplo, para uma tela de 42 polegadas (107 cm), a distância ideal da tela deve ser 2,67 m.

Disponível em: <www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 9 set. 2019. [Fragmento adaptado]

A distância a que um sofá deve ficar de um televisor de 50 polegadas, na recomendação descrita, é mais próxima de

- A 1,27 m.
- B 1,33 m.
- C 3,18 m.
- D 3,39 m.
- E 3,77 m.

Alternativa C

Resolução: Como descrito no texto, a proximidade entre o usuário e o televisor pode levar à fadiga visual. Desse modo, se, para um aparelho de 42 polegadas, a distância deve ser de 2,67 m, para um aparelho de 50 polegadas essa distância deve ser maior. Logo, as alternativas A e B estão incorretas. Como o fator 2,5 independe da dimensão do televisor, pode-se determinar a distância desejada meramente considerando uma proporcionalidade entre as situações:

$$\begin{aligned} 42 \text{ pol} & \quad \underline{\quad} \quad 2,67 \text{ m} \\ 50 \text{ pol} & \quad \underline{\quad} \quad d \\ d & = \frac{50 \cdot \frac{267}{100}}{42} = \frac{267}{84} \\ d & \approx 3,18 \text{ m} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 103

7SH4

O Cerrado é uma das regiões de maior biodiversidade do mundo, e estima-se que possua mais de 6 mil espécies de árvores e 800 espécies de aves (MMA, 2002). Acredita-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas e 50% das abelhas sejam endêmicas. Ao lado da Mata Atlântica, é considerado um dos *hotspots* mundiais, ou seja, um dos biomas mais ricos e ameaçados do mundo (MMA, 2002).

Disponível em: <www.icmbio.gov.br>. Acesso em: 2 mar. 2022. [Fragmento adaptado]

Para as abelhas endêmicas, esse *hotspot* consiste em seu(sua)

- A *habitat*.
- B espécie.
- C população.
- D comunidade.
- E nicho ecológico.

Alternativa A

Resolução: O *habitat* se refere ao local na natureza onde uma espécie vive, se desenvolve e reproduz. Uma espécie é constituída por organismos com características físicas e genéticas semelhantes, que cruzam naturalmente entre si e produzem descendentes férteis. O conjunto desses organismos de uma mesma espécie, que vivem em um mesmo ambiente, forma uma população. E as populações que compartilham um mesmo ambiente, interagindo entre si, formam uma comunidade. Já o nicho ecológico diz respeito ao conjunto de limites de tolerância da espécie, o comportamento de uma determinada espécie em seu ambiente, seu modo de vida, relações, reprodução, hábitos alimentares, entre outras características. Portanto, o Cerrado constitui o *habitat* das abelhas endêmicas, e está correta a alternativa A.

QUESTÃO 104 T6ZB

Um dos momentos mais emblemáticos dos Jogos Olímpicos se dá quando a pira olímpica é acesa durante a cerimônia de abertura. As chamas dela são alimentadas com gás hidrogênio, que é incolor e transparente. No entanto, como é fundamental que se obtenha uma chama colorida, utiliza-se carbonato de sódio para produzir a cor “amarela”.

Disponível em: <<https://exame.com>>. Acesso em: 24 dez. 2022. [Fragmento adaptado]

A coloração presente na chama da pira olímpica se deve à

- A) queima do carbonato de sódio, que libera energia térmica.
- B) mistura do gás hidrogênio com o carbonato, solubilizando o sódio.
- C) decomposição térmica do carbonato de sódio, formando o gás carbônico.
- D) emissão de fótons pelos elétrons dos íons sódio, excitados pela energia da chama.
- E) velocidade elevada de combustão do gás, provocada pela presença do sódio metálico.

Alternativa D

Resolução: Os íons sódio, ao receberem energia térmica das chamas provenientes da queima do gás hidrogênio, têm os seus elétrons excitados para um nível mais energético (mais externo). Esses elétrons, ao retornarem para o estado fundamental (de menor energia), emitem fótons de luz com um comprimento de onda específico na região do visível, responsável pela cor amarela da pira olímpica. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 105 C3LQ

O primeiro Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) a operar em Teresina realizou sua viagem inaugural. A expectativa é de que a viagem com o novo trem dure 26 minutos entre a Zona Sudeste e o Centro de Teresina. O trem atual, que opera a uma velocidade média de 12 km/h, realiza o mesmo percurso em 34 minutos. A previsão da Companhia Metropolitana de Transporte é de que o VLT substitua os trens atuais até o mês de setembro.

Disponível em: <<https://abifer.org.br>>. Acesso em: 10 out. 2019. [Fragmento adaptado]

A velocidade média desse VLT é mais próxima de

- A) 14 km/h.
- B) 16 km/h.
- C) 18 km/h.
- D) 20 km/h.
- E) 25 km/h.

Alternativa B

Resolução: Sendo a distância entre a Zona Sudeste e o Centro de Teresina a mesma para ambos os trens, pode-se escrever:

$$v_{\text{atual}} \Delta t_{\text{atual}} = v_{\text{VLT}} \Delta t_{\text{VLT}}$$
$$v_{\text{VLT}} = \frac{\Delta t_{\text{atual}}}{\Delta t_{\text{VLT}}} v_{\text{atual}}$$

Pelos valores fornecidos, tem-se:

$$v_{\text{VLT}} = \frac{34}{26} \cdot 12$$
$$v_{\text{VLT}} = 15,6923 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa correta é a B.

O potencial biótico ou reprodutivo é a capacidade inata de uma população aumentar o número de componentes, em condições ambientais ótimas. O potencial biótico é bastante variável de uma espécie para outra, podendo ser muito elevado para algumas e bastante baixo para outras. Na natureza, entretanto, as populações estão sujeitas à ação conjunta dos fatores limitantes do crescimento, como a ação de predadores, dos competidores e a limitação de espaço e de território, além das condições climáticas.

Disponível em: <<http://educacao.globo.com>>.

Acesso em: 13 mar. 2023.

[Fragmento adaptado]

Como são denominados esses fatores que agem sob o crescimento de uma população?

- A Recursos abióticos.
- B Taxa de mortalidade.
- C Resistência ambiental.
- D Emigração de indivíduos.
- E Competição por alimentos.

Alternativa C

Resolução: Os eventos que controlam o crescimento populacional, impedindo que uma população cresça acima da sua capacidade suporte, são chamados de resistência do meio ou resistência ambiental. Esses eventos podem ser relações ecológicas desarmônicas, acúmulo de resíduos produzidos na vivência da espécie, limitação de acesso a recursos necessários à sobrevivência, entre outros fatores. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois recursos abióticos são os elementos do ambiente, responsáveis por determinar a estrutura e o funcionamento das comunidades. A alternativa B está incorreta, pois a taxa de mortalidade corresponde a apenas uma medida de redução populacional, e não ao conceito geral. A alternativa D está incorreta, pois a emigração se refere a um evento que também leva à redução de uma população, porém não é definida pela diferença entre o potencial biótico da espécie e o seu crescimento real. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a competição por recursos é um dos mecanismos por meio do qual o ambiente resiste ao crescimento de uma população; entretanto, individualmente não é capaz de explicar a diferença entre o crescimento ideal e o observado.

A síntese de Haber-Bosch é um dos principais métodos industriais empregados na obtenção da amônia – matéria-prima usada na produção de fertilizantes –, a partir dos gases hidrogênio e nitrogênio. Um técnico em Química, ao realizar essa síntese em sistema fechado, anotou na tabela a seguir alguns valores de massa para as espécies participantes em cada uma das reações:

Reação	Hidrogênio / kg	Nitrogênio / kg	Amônia / kg
1	12		68
2	3		

Considerando que não houve excesso de reagentes, qual é a massa de gás nitrogênio, em kg, consumida nessas reações?

- A 15
- B 68
- C 70
- D 85
- E 140

Alternativa C

Resolução: Na síntese de Haber-Bosch, tem-se como reagentes os gases hidrogênio e nitrogênio e, como produto, a amônia. Sabendo que em uma reação química, em sistemas fechados, a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos (Lei de Lavoisier), calcula-se a massa de gás nitrogênio utilizada na reação 1. Dessa forma, tem-se:

$$m(\text{hidrogênio}) + m(\text{nitrogênio}) = m(\text{amônia})$$

$$12 \text{ kg} + m(\text{nitrogênio}) = 68 \text{ kg}$$

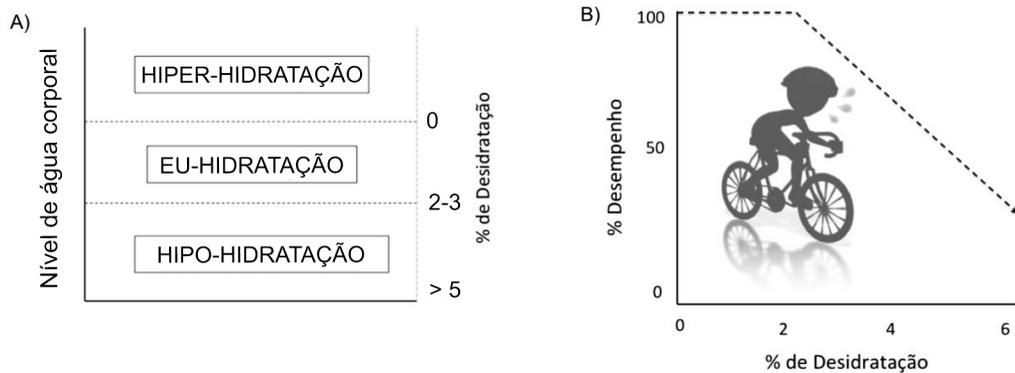
$$m(\text{nitrogênio}) = 56 \text{ kg}$$

Além disso, segundo a Lei das Proporções Definidas (Proust), há uma relação fixa entre as massas das substâncias em uma reação química. Sendo assim, como a massa de gás hidrogênio consumida na reação 1 é quatro vezes maior que a massa desse gás consumida na reação 2, o mesmo deve ocorrer para a massa consumida de gás nitrogênio, já que não houve excesso de reagentes. Utilizando a Lei de Proust, determina-se que a massa de gás nitrogênio consumida na reação 2 é igual a $(56 / 4) = 14 \text{ kg}$. Logo, a massa de gás nitrogênio consumida nas duas reações é igual a $56 + 14 = 70 \text{ kg}$, o que torna correta a alternativa C.

QUESTÃO 108

AHVP

Na figura A, mostrada a seguir, tem-se a representação gráfica dos estados de hidratação (eu-hidratado, hipo-hidratado e hiper-hidratado) e sua relação com a porcentagem (%) de desidratação. Por outro lado, a figura B mostra o efeito da desidratação sobre o desempenho aeróbio.



Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/>>.
Acesso em: 9 mar. 2023.
[Fragmento adaptado]

O menor nível de desempenho aeróbio pode ser explicado pela

- A** maior atividade enzimática de enzimas digestivas.
- B** maior hidratação das células de tecidos periféricos.
- C** maior taxa de contração muscular da musculatura lisa.
- D** menor disponibilidade de água no organismo do atleta.
- E** menor concentração de sais minerais na corrente sanguínea.

Alternativa D

Resolução: As reações metabólicas acontecem no meio aquoso, característico dos tecidos do organismo. Quando há uma quantidade adequada de água nos tecidos e células, as enzimas encontram com maior frequência os seus substratos, acelerando o metabolismo. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois, ocorrendo maior atividade enzimática, o desempenho aeróbico seria maior. A alternativa B está incorreta, pois a maior hidratação das células de tecidos aumentaria o desempenho, e não o contrário. A alternativa C está incorreta, pois, havendo menor desempenho, a taxa de contração muscular global seria menor. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, ainda que altas quantidades de água na corrente sanguínea diluíssem os eletrólitos sanguíneos, isso não ajudaria a explicar o alto desempenho de atletas quando em estado de hiperidratação.

QUESTÃO 109 JMMF

O americano e doutor em Química Harold Clayton Urey foi laureado com o Prêmio Nobel de Química de 1934 pela descoberta de um dos isótopos do hidrogênio, o deutério (D). Ele descobriu que, através de uma destilação fracionada, era possível enriquecer o hidrogênio líquido e, por meio de eletrólise, isolar o isótopo deste elemento, que era duas vezes mais pesado que o hidrogênio comum. A água que possui deutério em sua composição é chamada de água pesada (D_2O) e provou ter propriedades químicas diferentes da água comum.

Disponível em: <www.nobelprize.org>. Acesso em: 17 abr. 2023. [Fragmento adaptado]

A água pesada e a comum diferem em relação ao número de

- A átomos.
- B prótons.
- C elétrons.
- D nêutrons.
- E moléculas.

Alternativa D

Resolução: O deutério e o hidrogênio são isótopos, isto é, espécies que possuem o número atômico igual (mesmo número de prótons no núcleo) e diferente número de massa. Como a fórmula molecular da água é H_2O , a molécula da água pesada possui dois nêutrons a mais que a água comum. Logo, elas diferem em relação ao número de nêutrons, o que torna correta a alternativa D.

QUESTÃO 110 97L5

Os óculos a duas cores, ou anáglifo, são um sistema para proporcionar a sensação de tridimensionalidade utilizando filtros de cores complementares, como vermelho e azul. Apesar de seu baixo custo, esses óculos levam à perda de luminosidade, cansaço visual após uso prolongado e alteração das cores. Normalmente, o filtro vermelho é usado no olho esquerdo, e o azul, no olho direito.

Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br>>. Acesso em: 9 set. 2019. [Fragmento adaptado]

Qual a cor de um objeto verde observado por uma pessoa que usa os óculos descritos?

- A Azul.
- B Preta.
- C Verde.
- D Laranja.
- E Vermelha.

Alternativa B

Resolução: Sendo as lentes dos óculos vermelha e azul, elas permitirão a transmissão apenas dessas cores. Logo, sendo o objeto em questão verde, a pessoa o verá preto. Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 111 TJPK**Batata-doce**

Fonte de carboidratos complexos, é também uma excelente fonte de energia. Além disso, a batata-doce possui baixíssima quantidade de gorduras e é rica em minerais importantes para a prática de exercícios físicos, como potássio, cálcio, fósforo e ferro.

A batata-doce ainda é fácil de ser consumida e pode ser preparada de diversas formas.

Disponível em: <www.feitodeiridium.com.br>. Acesso em: 12 set. 2017. [Fragmento]

Os minerais presentes na batata-doce são importantes na prática da atividade física. Dentre eles, o

- A fósforo participa da produção de hormônios tireoidianos.
- B ferro é importante no processo de transporte de oxigênio.
- C cálcio é fundamental no processo de obtenção de energia.
- D potássio está ligado à formação da musculatura esquelética.
- E cálcio, juntamente com o potássio, aumenta a força muscular.

Alternativa B

Resolução: O texto-base informa que a batata-doce é “rica em minerais importantes para a prática de exercícios físicos, como potássio, cálcio, fósforo e ferro”. O potássio é importante na condução dos impulsos nervosos necessários para contração muscular. O cálcio participa da manutenção dos ossos e da contração muscular. O fósforo participa da formação da molécula de ATP, que fornece energia para a contração muscular. E o ferro é um dos constituintes da molécula de hemoglobina, que participa do processo de transporte de gases. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 112 QUOX

O conceito de elemento começou a ser estruturado a partir da necessidade de explicação das mudanças observadas na natureza. Empédocles (490-430 a.C.) usou em suas explicações a ideia de quatro princípios ou elementos primordiais: terra, água, ar e fogo. Atualmente, o conceito de elemento químico constitui uma classe de átomos formada pelos diferentes núclídeos, ou seja, é o tipo de átomo caracterizado por um número atômico específico, e as substâncias são entendidas como as diferentes formas de associação dos elementos.

OKI, M. C. M. O conceito de elemento: da Antiguidade à Modernidade. *Revista Química Nova na Escola*, n. 16, 2002. [Fragmento adaptado]

Na tabela a seguir, estão apresentadas diferentes espécies químicas:

Item	Espécie química
I	${}^3_1\text{H}$
II	${}^3_2\text{He}$
III	${}^{12}_6\text{C}$
IV	${}^{13}_6\text{C}$
V	${}^{14}_7\text{N}$
VI	${}^{16}_8\text{O}^{2-}$
VII	${}^{19}_9\text{F}^-$

As espécies apresentadas que constituem um par de isótonos são:

- A I e II.
- B III e IV.
- C IV e V.
- D V e VI.
- E VI e VII.

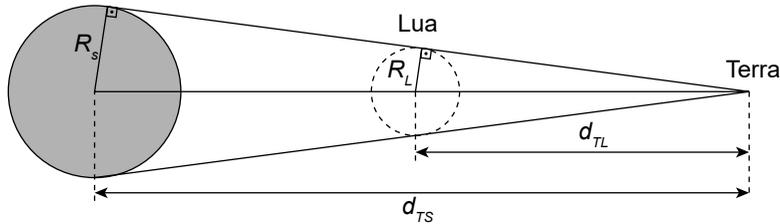
Alternativa C

Resolução: Isótonos são espécies de elementos químicos diferentes, ou seja, o número atômico (Z) é distinto, mas o de nêutrons (N) é o mesmo. Analisando os dados fornecidos na tabela, é possível calcular o número de nêutrons de cada uma das espécies. Observe:

	$A = Z + N$
	$N = A - Z$
I. ${}^3_1\text{H}$	$N = 3 - 1$ $N = 2$
II. ${}^3_2\text{He}$	$N = 3 - 2$ $N = 1$
III. ${}^{12}_6\text{C}$	$N = 12 - 6$ $N = 6$
IV. ${}^{13}_6\text{C}$	$N = 13 - 6$ $N = 7$
V. ${}^{14}_7\text{N}$	$N = 14 - 7$ $N = 7$
VI. ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$	$N = 16 - 8$ $N = 8$
VII. ${}^{19}_9\text{F}^-$	$N = 19 - 9$ $N = 10$

As espécies que evidenciam um par de isótonos são ${}^{13}_6\text{C}$ e ${}^{14}_7\text{N}$ e, portanto, a alternativa C é a correta.

No ano III a.C. o astrônomo grego Aristarco de Samos estimou a razão d_{TS}/d_{TL} entre a distância da Terra ao Sol (d_{TS}) e a distância da Terra à Lua (d_{TL}), medindo o ângulo entre as direções em que a Lua e o Sol são vistos da Terra quando a Lua está exatamente meio cheia e encontrando, para essa razão, aproximadamente 19,12. Por essa medição, Aristarco conseguiu, durante o eclipse total do Sol, medir também o raio dessa estrela. Para isso, Aristarco considerou o raio da Lua como $R_L = 2\ 100$ km (valor já medido por ele) e o esquema da triangulação do eclipse como mostrado na figura:



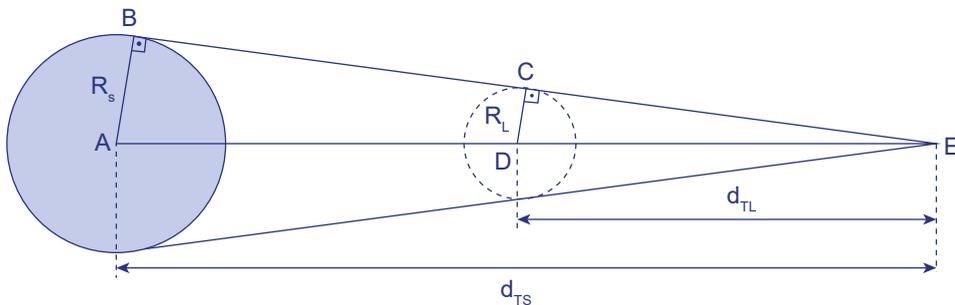
OLIVEIRA, T. B.; LIMA, V. T.; BERTUOLA, A. C. Aristarco revisitado. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 38, n. 2, 2016. [Fragmento adaptado]

O raio R_s do Sol, medido por Aristarco, era mais próximo de

- A 9 100 km.
- B 10 980 km.
- C 19 120 km.
- D 40 150 km.
- E 69 600 km.

Alternativa D

Resolução: Pela figura, pode-se marcar os seguintes pontos:



Assim, percebe-se que os triângulos ABE e DCE são semelhantes, de modo que:

$$\frac{R_L}{d_{TL}} = \frac{R_s}{d_{TS}}$$

$$R_s = \frac{d_{TS}}{d_{TL}} R_L$$

Como o valor dessa razão é 19,12, e sendo o raio da Lua, medido pelo astrônomo, igual a 2 100 km, chega-se a:

$$R_s = \frac{1912}{100} \cdot 2\ 100 = 1912 \cdot 21$$

$$R_s = 40\ 152 \text{ km}$$

Portanto, a alternativa mais próxima é a D.

QUESTÃO 114 UVH7

Muitas pessoas que possuem próteses antigas de quadril podem sofrer os efeitos tóxicos do excesso de cromo e cobalto no organismo. Para corrigir esse problema, as próteses mais modernas são feitas a partir de cromo, cobalto e molibdênio, que é extremamente resistente ao desgaste e a impactos, podendo ter uma sobrevida superior a 95% após 20 anos de uso.

Disponível em: <www.revistaencontro.com.br>. Acesso em: 21 jul. 2021. [Fragmento adaptado]

O material utilizado na produção das próteses mais modernas é classificado como uma

- A) mistura trifásica.
- B) substância pura.
- C) mistura homogênea.
- D) substância composta.
- E) mistura heterogênea.

Alternativa C

Resolução: O material utilizado na produção das próteses de quadril mais modernas é constituído de três metais – cobalto, cromo e molibdênio. Sendo assim, como trata-se de uma liga metálica, pode ser classificado como uma mistura homogênea, isto é, que possui apenas uma fase. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 115 C97Y

A natureza é repleta de características, cores e comportamentos que instigam a curiosidade das pessoas. Um desses traços é a habilidade que alguns seres vivos têm de imitar outras espécies, um recurso de defesa em meio a predadores. Este fenômeno é uma estratégia evolutiva que faz com que estes animais, ou até mesmo plantas, tenham alguma vantagem ao longo de suas gerações. Um exemplo clássico é o jequitiraboia, um bicho curioso que possui um aparelho bucal em formato de agulha para sugar plantas, mas que acidentalmente pode perfurar a pele humana ou animal como forma de defesa. Ela imita serpentes e alguns tipos de répteis.

Disponível em: <https://butantan.gov.br>. Acesso em: 14 mar. 2023. [Fragmento adaptado]

A relação ecológica descrita no texto é um exemplo de

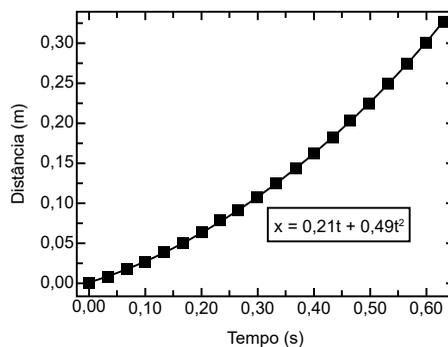
- A) mimetismo.
- B) cooperação.
- C) camuflagem.
- D) esclavagismo.
- E) comensalismo.

Alternativa A

Resolução: O mimetismo é uma relação ecológica em que indivíduos de uma espécie, a mimética, possuem características morfológicas ou fenotípicas relativamente à espécie modelo, disso obtendo algum tipo de vantagem adaptativa. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois, na cooperação, as espécies associadas se beneficiam, mas conseguem viver isoladamente, não havendo nenhum tipo de dependência entre elas. A alternativa C está incorreta, pois a camuflagem é uma estratégia de defesa na qual os seres vivos assemelham-se com o ambiente em que vivem. A alternativa D está incorreta, pois o esclavagismo é uma relação desarmônica em que um ser vivo se aproveita das atividades, do trabalho ou de produtos produzidos por outros seres vivos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, no comensalismo, ocorre associação entre dois indivíduos em que um se beneficia dos restos alimentares de outro, que não é prejudicado.

QUESTÃO 116 7GP6

Um experimento foi realizado usando uma massa suspensa, ligada por um fio inextensível a um carrinho, de forma que, quando a massa era solta verticalmente, o sistema era acelerado, com o carrinho deslocando-se na direção horizontal. O movimento do carrinho foi analisado com o auxílio de um *software* de videoanálise que registrava a distância percorrida em função do tempo. Os quadrados representam pontos experimentais, enquanto a linha contínua é uma regressão matemática dos pontos:



BEZERRA, A. G. et al. Videoanálise com o *Software* Livre Tracker no Laboratório Didático de Física: Movimento Parabólico e Segunda Lei de Newton. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 29, n. Especial 1, 2012, p. 469-490. [Fragmento adaptado]

A aceleração do carrinho no experimento, em m/s^2 , é

- A) 0,10.
- B) 0,21.
- C) 0,30.
- D) 0,49.
- E) 0,98.

Alternativa E

Resolução: Pela regressão matemática feita, tem-se a expressão que corresponde ao movimento do carrinho. Logo, percebe-se que a curva é uma parábola e, portanto, o movimento do carrinho é uniformemente acelerado, em que a aceleração está relacionada à constante que acompanha o termo t^2 . Logo, tem-se:

$$\frac{49}{100} = \frac{1}{2}a$$
$$a = \frac{49}{50} = 0,98 \text{ m/s}^2$$

Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 117 2C67

Rutherford passou por um longo processo de investigação até chegar ao desenvolvimento do seu modelo. Ele procurava interpretações e explicações sobre a natureza das emissões alfa, pois eram muito energéticas e possuíam velocidade comparável a da luz. Após experiências realizadas com Hans Geiger, em 1908, Rutherford concluiu que essas emissões eram constituídas de átomos de hélio totalmente ionizados. Sabendo disso, ele procurou utilizá-las para estudar os átomos, uma vez que essas emissões só poderiam ser de natureza atômica. Em novas experiências, Rutherford bombardeou uma fina placa de ouro com partículas alfa e constatou que algumas delas apresentaram um comportamento diferente do esperado.

Disponível em: <<http://fep.if.usp.br>> .
Acesso em: 17 nov. 2017. [Fragmento adaptado]

O resultado mencionado no texto intrigou Rutherford, pois ele esperava que essas partículas

- A) atravessassem a lâmina de ouro sem haver grandes desvios.
- B) fossem barradas pela lâmina de ouro devido ao grande tamanho que possuem.
- C) retornassem ao se aproximarem da lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.
- D) marcassem o anteparo fluorescente em um mesmo ponto, com manchas luminosas.
- E) interagissem com a placa de ouro devido à forte atração eletrostática entre os núcleos.

Alternativa A

Resolução: No modelo de Thomson, a carga positiva está distribuída homogeneamente pelo átomo. Dessa forma, Rutherford esperava que, em seu experimento, as interações entre as partículas alfa e o átomo não seriam muito intensas e, portanto, essas partículas não sofreriam desvios consideráveis (no máximo, desviadas em ângulos muito pequenos). Porém, o resultado observado no experimento mostrou o contrário, pois, apesar de a maioria das partículas terem atravessado a lâmina, uma porcentagem muito pequena sofreu grandes desvios e, até mesmo, chegou a retornar em direção à fonte.

Esses resultados foram explicados supondo-se que o átomo possui um núcleo de diâmetro muito pequeno e carregado. Como os elétrons têm carga negativa, concluiu-se que esse núcleo central é carregado positivamente, e que o desvio das partículas alfa (positivas) é o resultado de uma repulsão eletrostática. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 118 1SLP

Disco de Newton é um dispositivo utilizado em demonstrações de composição de cores. Recebeu esse nome pelo fato de o físico e matemático inglês Sir Isaac Newton ter descoberto que a luz branca do Sol é composta pelas cores do arco-íris.

Ao entrar em movimento, cada cor do disco de Newton se sobrepõe em nossa retina, dando a sensação de mistura.

Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org>> .
Acesso em: 13 jun. 2013.

Durante muitos anos, a bola usada no vôlei era integralmente branca. Para os árbitros, isso trazia muita dificuldade, principalmente nos lances em que o atacante “cortava” a bola em direção à quadra adversária, pois ficava a dúvida: a bola tocou ou não no bloqueio?

Uma proposta para resolver esse problema foi substituir a bola usada até então por uma composta de, no mínimo, duas cores: algumas confeccionadas em azul e verde, outras, em azul, vermelho e verde (as cores primárias).

Com base na leitura do texto e considerando que, ao tocar no bloqueio, a bola gira, a solução apresentada para o problema

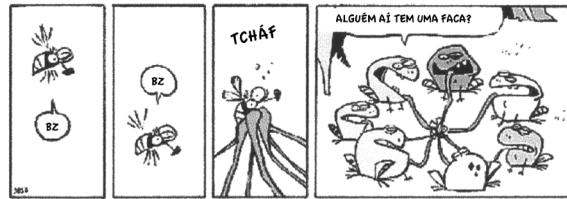
- A) faz sentido, pois, ao girar, a bola emite luz em uma intensidade maior, sensibilizando mais nossa retina.
- B) não faz sentido, pois a cor que enxergaremos, quando a bola girar ou não durante seu movimento, é a mesma.
- C) é plausível, pois, quando a bola gira, enxergamos a cor resultante da sobreposição de cada uma das cores que a compõem.
- D) é ineficaz, pois a bola precisaria girar muito rápido para enxergarmos a cor resultante da mistura das cores.
- E) é eficiente, pois a bola girando emitirá uma luz de frequência diferente de quando ela não gira.

Alternativa C

Resolução: Ao girar a bola com velocidade suficiente, assim como no Disco de Newton, as cores se sobrepõem, formando uma nova cor (ciano para o caso da bola azul, e verde e branca para o caso da bola azul, vermelha e verde). A velocidade necessária para ocorrer a sobreposição de cores no olho humano é em torno de 12 Hz, o que é facilmente alcançado nessas situações, logo, a solução é plausível, conforme a alternativa C.

A tirinha a seguir apresenta o estabelecimento de uma relação interespecífica desarmônica:

Níquel Náusea



Disponível em: <www.niquel.com.br>. Acesso em: 4 ago. 2017.

Para que a relação ecológica estabelecida na tirinha possa acontecer, é necessária a

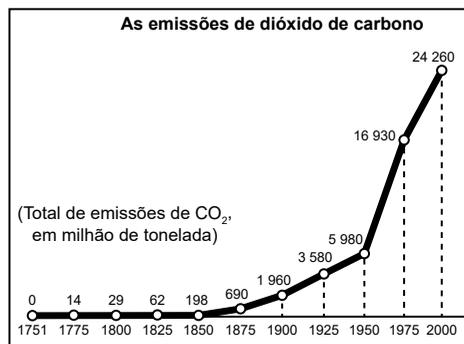
- A adaptação mimética do inseto.
- B coloração de advertência do inseto.
- C sobreposição de nichos ecológicos.
- D abundância de recursos alimentares.
- E diminuição da população dos predadores.

Alternativa C

Resolução: A tirinha retrata uma relação ecológica desarmônica na qual organismos de espécies diferentes competem pelo mesmo recurso alimentar, caracterizando a competição. Essa situação pode ocorrer quando espécies diferentes apresentam nichos ecológicos semelhantes. Portanto, a alternativa correta é a C. A alternativa A está incorreta, pois o possível mimetismo do inseto, fazendo com que ele se assemelhe a indivíduos de outra espécie, pode diminuir a competição pelo fato de o animal mimetizado não fazer parte dos hábitos alimentares do predador. A alternativa B está incorreta, pois a coloração aposemática (de advertência) ocorre em algumas espécies que exibem cores vivas e marcantes, que advertem os seus predadores de gosto pouco palatável ou da presença de veneno. Assim, essa coloração favorece a diminuição da predação desses organismos. A alternativa D está incorreta, pois a abundância de recursos alimentares ameniza a competição entre os organismos, enquanto a escassez de alimento aumenta a competição por esse recurso. A alternativa E está incorreta, pois a diminuição da população dos predadores também ameniza a competição pelo mesmo recurso alimentar.

QUESTÃO 120

O gráfico a seguir mostra as emissões de dióxido de carbono da segunda metade do século XVIII até o fim do século XX:



CMMG – Vestibular 2006

Podemos perceber um aumento acelerado das emissões de dióxido de carbono nos últimos cinquenta anos do período. Se, nos próximos anos, o aumento médio de emissão dos últimos 50 anos se mantiver constante, o total de CO₂, em milhão de toneladas, emitido em 2020 será

- A 30 124.
- B 31 572.
- C 33 020.
- D 38 884.
- E 42 540.

Alternativa B

Resolução: Nos últimos 50 anos mostrados no gráfico, as emissões de CO₂ foram de 5 980 a 24 260 milhões de toneladas, ou seja, um aumento anual médio de:

$$\text{aumento} = \frac{\Delta \text{emissões}}{\Delta t_{\text{anos}}} = \frac{|24\,260 - 5\,980|}{50} = 365,6 \text{ milhões de toneladas/ano}$$

Se esse aumento médio se mantiver constante nos próximos anos, o total de CO₂ emitido em 2020 será de:

$$\begin{aligned} \text{emissão} &= \text{emissão}_{1950} + \text{taxa}_{\text{aumento anual}} \cdot \Delta t \\ \text{emissão}_{2020} &= 5\,980 + 365,6 \cdot 70 = 31\,572 \text{ milhões de toneladas.} \end{aligned}$$

QUESTÃO 121

D9U6

Em uma Olimpíada de Ciências de uma escola, os alunos deveriam cumprir uma tarefa que envolvia cálculos com propriedades físicas de materiais. Eles receberam uma amostra de um material sólido branco cuja massa era igual a 71,2 g e o volume igual a 25,8 cm³. Receberam, também, informações de líquidos, nos quais o sólido branco era insolúvel, como mostra a tabela a seguir:

Líquido	Densidade em g/cm ³
1	0,8
2	1,6
3	2,5
4	3,0
5	3,5

Após cálculos adequados, eles verificaram que o sólido branco

- A afundaria nos líquidos 2, 3 e 4.
- B afundaria nos líquidos 3, 4 e 5.
- C flutuaria nos líquidos 1, 2 e 3.
- D flutuaria nos líquidos 3 e 4.
- E flutuaria nos líquidos 4 e 5.

Alternativa E

Resolução: Inicialmente, realizaremos os cálculos para determinar a densidade do sólido branco:

$$\begin{aligned} 71,2 \text{ g} &\text{ — } 25,8 \text{ cm}^3 \\ x &\text{ — } 1 \text{ cm}^3 \\ x &= 2,76 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

Dessa forma, o sólido flutuará em líquidos que apresentem densidade maior do que 2,76 g/cm³, ou seja, nos líquidos 4 e 5. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 122

MCQS

Alexander Fleming foi o cientista que descobriu a penicilina. A descoberta aconteceu em 1928, enquanto o pesquisador trabalhava em busca de uma substância que pudesse ser usada no combate a infecções bacterianas.

Um dia, o pesquisador saiu de férias e esqueceu, em cima da mesa no laboratório, placas de cultura de uma bactéria. Ao retornar, semanas depois, percebeu que algumas dessas placas estavam contaminadas com mofo. Ele percebeu que, em uma das placas, havia uma área transparente ao redor do mofo, indicando que não havia bactérias naquela região.

Disponível em: <www.invivo.fiocruz.br>. Acesso em: 18 mar. 2019. [Fragmento adaptado]

A relação estabelecida entre os micro-organismos citados na situação descrita é de

- A predatismo.
- B parasitismo.
- C competição.
- D amensalismo.
- E esclavagismo.

Alternativa D

Resolução: A descoberta da penicilina, assim como outros achados científicos, foi acidental. O pesquisador Alexander Fleming, ao deixar suas placas de cultivo bacteriano expostas, notou que o crescimento de uma colônia fúngica formava um halo de inibição do crescimento bacteriano ao seu redor. Com isso, ele supôs que algo secretado pelo fungo tinha ação bactericida. Depois, a penicilina foi isolada, comprovando a sua hipótese. A relação interespecífica de amensalismo pressupõe a secreção de substâncias por indivíduos de uma espécie que retardam o crescimento de indivíduos de outras espécies. Assim, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois o predatismo é uma relação em que indivíduos de uma espécie se alimentam de indivíduos de outra. A alternativa B está incorreta, pois o parasitismo é uma relação em quem um indivíduo vive às custas de outro indivíduo. A alternativa C está incorreta, pois a competição ocorre entre indivíduos que disputam pelos mesmos recursos. A alternativa E está incorreta, pois o escravismo é uma relação na qual um indivíduo usufrui do trabalho de outro indivíduo, prejudicando-o.

QUESTÃO 123

SKX3

As bebidas isotônicas são muito utilizadas por atletas de alta performance para acelerar a reposição de sais minerais perdidos na transpiração e prevenir a desidratação depois de atividades esportivas. Essas bebidas são constituídas de carboidratos e sais minerais contendo, principalmente, íons sódio ($^{23}_{11}\text{Na}^+$). No entanto, esse tipo de suplemento deve ser evitado por indivíduos que não praticam exercícios ou sofrem de insuficiência cardíaca, hipertensão arterial ou doenças renais devido à grande quantidade de sódio que possuem.

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>.
Acesso em: 25 out. 2018. [Fragmento adaptado]

O íon citado no texto apresenta em comum com a espécie $^{19}\text{F}^-$ o número de

- A massa.
- B prótons.
- C pósitrons.
- D elétrons.
- E nêutrons.

Alternativa D

Resolução: Íons são espécies químicas eletricamente carregadas. Íons positivos são chamados de cátions e íons negativos, de ânions. Os cátions (Na^+) apresentam número atômico ou número de prótons (Z) = 11 e número de massa (A) = 23. Já os ânions (F^-) apresentam $Z = 9$ e $A = 19$. O número de nêutrons (N) pode ser calculado da seguinte maneira:

$$N = A - Z$$

Assim, o número de nêutrons do sódio é 12 e do flúor é 10. Em uma espécie neutra, o número de elétrons é igual ao número de prótons. No entanto, os cátions Na^+ apresentam carga +1 e deficiência de um elétron em relação à espécie neutra, enquanto os ânions F^- apresentam carga -1 e um elétron a mais em relação à espécie neutra. Então, os cátions Na^+ apresentam 10 elétrons, assim como ânions F^- , sendo, portanto, espécies isoeletrônicas. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 124

OENT

A temperatura ideal para o bom funcionamento do corpo humano é de 37 °C. Quando o termômetro corporal começa a subir, uma das reações do organismo é o suor, mecanismo de secreção de água e sais. Mas nem sempre o suor ocorre por conta da mudança de temperatura. Situações de nervosismo, medo ou doenças também podem provocá-lo.

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com>>.
Acesso em: 13 nov. 2021.
[Fragmento adaptado]

De que forma o mecanismo descrito promove a termorregulação corporal em dias quentes ou durante atividades físicas?

- A A umidade da superfície corporal absorve o frio do ambiente.
- B Os sais excretados no suor concentram a energia térmica na pele.
- C A energia produzida durante a formação do suor é retida no organismo.
- D A evaporação da água expelida no suor reduz a temperatura corporal.
- E O baixo calor específico da água requer muita energia para evaporação.

Alternativa D

Resolução: A transpiração, ou suor, é um mecanismo de termorregulação corporal que pode ocorrer, conforme descrito, por diversas razões. Durante exercícios físicos ou dias quentes, com a eliminação do suor e sua consequente evaporação, ocorre a redução da temperatura corporal. Assim, a alternativa D está correta. Não há absorção do frio pela umidade da superfície corporal como mencionado na alternativa A. Os sais que compõem o suor não contêm energia térmica, conforme abordado na alternativa B; eles ajudam na regulação osmótica do organismo. A alternativa C está incorreta, pois não ocorre acúmulo de energia no corpo decorrente da produção do suor. Por fim, a alternativa E está incorreta porque a água tem alto calor específico e, por isso, absorve muito calor para a evaporação, garantindo a termorregulação corporal ao evaporar, o que resfria a superfície do organismo.

QUESTÃO 125

IQCQ

Aparelhos eletrônicos e luzes artificiais são recursos de necessidade básica para uma grande parte das pessoas. A rotina dos que quase nunca desligam, porém, pode ser uma ameaça à saúde ocular, já que esses dispositivos emitem luz azul, que tem o poder de danificar a retina e causar doenças degenerativas. Por isso, cientistas da Espanha tentam desenvolver uma tecnologia que melhore a proteção. Um protótipo feito de vidro, semelhante ao de lentes, mas bem mais potente, foi testado em ratos e indicou uma remoção de 94% da luz azul, contra os 70% dos filtros atuais.

SOARES, V. *Cientistas criam filtros para proteger visão contra tela do celular*. Disponível em: <www.correiobraziliense.com.br>. Acesso em: 9 mar. 2021. [Fragmento adaptado]

Uma imagem magenta, com o uso do filtro descrito, seria vista mais próximo do

- A amarelo.
- B azul.
- C ciano.
- D verde.
- E vermelho.

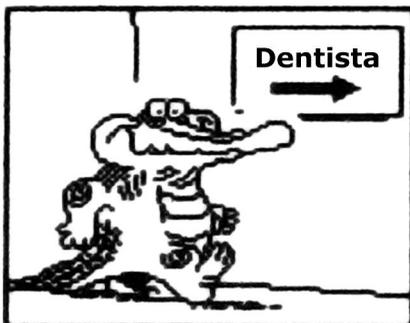
Alternativa E

Resolução: A cor magenta é a soma, em iguais intensidades, do vermelho e azul. Logo, filtrando-se a segunda cor, a imagem seria vista, aproximadamente, como vermelha. Portanto, a alternativa correta é a E.

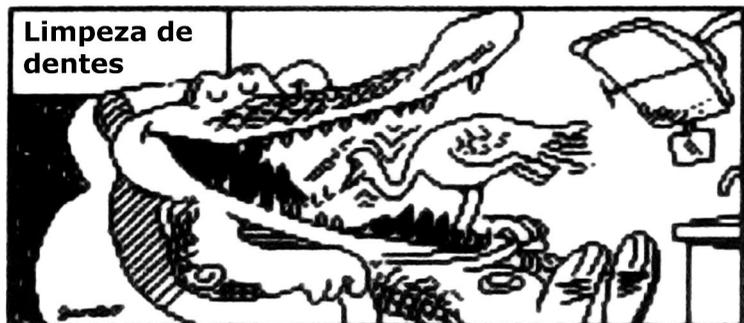
QUESTÃO 126

A229

COISA DE LOUCO



Dana Summers



Qual a natureza da relação demonstrada na tirinha entre o crocodilo e o pássaro-palito?

- A Parasitária.
- B Harmônica.
- C Obrigatória.
- D Hierárquica.
- E Intraespecífica.

Alternativa B

Resolução: A relação ecológica entre o crocodilo e o pássaro-palito é muito utilizada para exemplificar as relações de protocooperação. Na tirinha, essa relação interespecífica harmônica é representada humoristicamente pela metáfora de uma prestação de serviço, como se o pássaro fosse o dentista. O crocodilo é beneficiado porque o pássaro retira restos alimentares e parasitas que ficam entre os seus dentes. O pássaro é beneficiado porque se alimenta dos restos e vermes que retira da boca do crocodilo. Portanto, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, pois não se trata de uma relação desarmônica, como discutido anteriormente. A alternativa C está incorreta, pois nenhuma dessas espécies depende dessa relação para sobreviver; caso dependessem, seria um caso de mutualismo, e não de protocooperação. A alternativa D está incorreta, pois, na relação demonstrada, não há o estabelecimento de uma hierarquia: um ajuda o outro. A alternativa E está incorreta, pois trata-se da interação entre dois organismos de espécies distintas.

QUESTÃO 127 HCG9

A escassez de água potável no planeta tem se tornado, cada vez mais, um problema à medida que a população mundial cresce. Uma alternativa para solucionar esse problema está na dessalinização da água do mar, por meio de uma técnica conhecida como destilação *flash*. Esse método é realizado basicamente em duas etapas: primeiro, a água é aquecida a baixas pressões e transformada em vapor, que, em seguida, é resfriado até voltar ao estado líquido sem o excesso de sais. As mudanças de estado físico que ocorrem com a água durante o processo de dessalinização são denominadas, respectivamente,

- A** fusão e liquefação.
- B** sublimação e fusão.
- C** calefação e liquefação.
- D** ebulição e condensação.
- E** evaporação e sublimação.

Alternativa D

Resolução: A destilação é um método utilizado, principalmente, para realizar a separação de misturas homogêneas constituídas de um sólido e de um líquido, por meio de aquecimento contínuo. Esse método funciona basicamente da seguinte maneira: a mistura é aquecida e a substância mais volátil, ao atingir o ponto de ebulição, transforma-se em vapor que, em seguida, é resfriado e condensa, voltando ao estado líquido e sendo recolhido em um novo frasco. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 128 QTAA

A iodoterapia é uma abordagem utilizada há mais de 80 anos para tratar o câncer de tireoide depois do procedimento cirúrgico (tireoidectomia total). [...] A iodoterapia consiste na administração, por via oral, do iodo-131, que é um elemento radioativo. Seu preparo inclui uma dieta pobre em iodo por aproximadamente duas semanas antes da realização desse procedimento e o aumento de um hormônio chamado TSH.

Disponível em: <www.santapaula.com.br>. Acesso em: 26 jan. 2022.

Quais alimentos devem ser evitados durante o preparo para o procedimento descrito no texto?

- A** Frutos do mar.
- B** Frutas cítricas.
- C** Cereais integrais.
- D** Folhas verde-escuras.
- E** Laticínios fermentados.

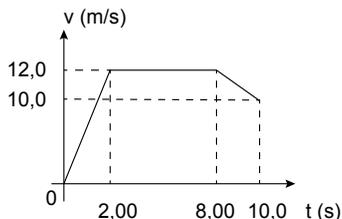
Alternativa A

Resolução: O texto descreve o funcionamento da iodoterapia, que consiste na administração de um isótopo radioativo de iodo para o tratamento de alguns tipos de cânceres de tireoide. É mencionado que, durante o preparo do paciente, é necessária uma baixa ingestão de iodo por meio da dieta. Dessa forma, o paciente deve evitar o consumo de alimentos ricos em iodo, como frutos do mar, sal de cozinha iodado e óleo de fígado de bacalhau. As frutas cítricas são ricas em vitamina C. Os cereais integrais são ricos em cálcio, fósforo e magnésio. As folhas verde-escuras são ricas em ferro. Os laticínios são ricos em cálcio e fósforo. Portanto, a alternativa A está correta.

Graças aos avanços tecnológicos, um atleta pode analisar várias informações sobre seu rendimento durante a prática esportiva com o uso de aplicativos para *smartphones*. Para quem corre, existem alguns *apps* que registram a duração da atividade, ritmo, velocidade, calorias gastas e a rota percorrida, na forma direta, de tabelas ou de gráficos.

Disponível em: <www centauro.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2015. [Fragmento adaptado]

Um atleta está treinando para uma corrida de curta distância. No primeiro dia de treino, um aplicativo em seu *smartphone* registrou, na forma direta, uma velocidade média de 9,5 m/s. No segundo dia, foi apresentada a velocidade instantânea do atleta nos primeiros 10 segundos, na forma de um gráfico, ilustrado a seguir:



A razão entre a velocidade escalar média desse atleta, do segundo dia para o primeiro dia de treino foi, em m/s, aproximadamente, de

- A 0,5.
- B 1,1.
- C 3,2.
- D 7,9.
- E 11,2.

Alternativa B

Resolução: A velocidade média é a razão entre a distância total sobre o tempo transcorrido durante a situação. O movimento do atleta no segundo dia é composto de três tipos de movimento: uniformemente acelerado, uniforme e uniformemente desacelerado. Logo, para determinar a velocidade média é preciso, primeiramente, determinar a distância percorrida em cada tipo de movimento.

Em um gráfico de velocidade por tempo, a área sob a curva corresponde numericamente a distância percorrida. Sendo assim, para o movimento acelerado:

$$d = \frac{12 \cdot 2}{2} = 12 \text{ m}$$

Para o movimento uniforme:

$$d = 12 \cdot (8 - 2) = 72 \text{ m}$$

Para o movimento desacelerado:

$$d = \frac{(12 - 10) \cdot (10 - 8)}{2} + 10 \cdot (10 - 8)$$

$$d = \frac{4 + 20 \cdot 2}{2} = 22 \text{ m}$$

Portanto, a distância total percorrida e a velocidade média no segundo dia serão:

$$d_T = 12 + 72 + 22 = 106 \text{ m}$$

$$v_M = \frac{d_T}{\Delta t} = \frac{106}{10} = 10,6 \text{ m/s}$$

A razão entre as velocidades médias será, então:

$$\frac{10,6}{9,5} \cong 1,1$$

QUESTÃO 130

HKIY

A banana do tipo Cavendish (ou banana-d'água), desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Queensland, Austrália, recebeu genes de outra espécie nativa da Nova Guiné. Essa banana contém até 20 vezes mais betacaroteno, o qual é convertido em vitamina A e pode ser uma fonte nutritiva importante. Muitas crianças, especialmente na África, sofrem de problemas graves de saúde devido à deficiência dessa vitamina.

Disponível em: <<https://profissaobiotec.com.br>>. Acesso em: 9 mar. 2023. [Fragmento adaptado]

A banana descrita contribuirá para combater o(a)

- A** anemia.
- B** pelagra.
- C** beribéri.
- D** raquitismo.
- E** xerofalmia.

Alternativa E

Resolução: As bananas descritas no texto foram enriquecidas com betacaroteno, também chamado de provitamina A. Nos olhos, há a conversão desse pigmento em vitamina A, indispensável para a formação do retinol, que contribui para a prevenção da cegueira noturna. A vitamina A, em si, também participa na manutenção da integridade epitelial, e sua carência afeta os olhos causando uma doença chamada de xerofalmia, em que há o ressecamento dos olhos, o que pode levar à opacidade das córneas e, conseqüentemente, ao prejuízo da visão. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a carência vitamínica relacionada ao desenvolvimento de anemia é a de vitamina B12. A alternativa B está incorreta, pois a carência vitamínica relacionada ao desenvolvimento de pelagra é a de vitamina B3. A alternativa C está incorreta, pois a carência vitamínica relacionada ao desenvolvimento de beribéri é a de vitamina B1. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a carência vitamínica relacionada ao desenvolvimento de raquitismo é a de vitamina D.

QUESTÃO 131

DTØQ

O trem urbano da cidade de Belo Horizonte, fornecido pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), apresenta as características de capacidade do trem e de viagem mostradas no quadro:

Capacidade total de passageiros	Número de trens em operação	Extensão do trecho (km)	Tempo médio de viagem (min)
1 030	21	28	45

Disponível em: <www.cbtu.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2021. [Fragmento adaptado]

Qual a velocidade média do trem urbano?

- A** 10 km/h
- B** 18 km/h
- C** 37 km/h
- D** 42 km/h
- E** 64 km/h

Alternativa C

Resolução: Pelos dados informados no quadro, percebe-se que o tempo de viagem está em minuto e as velocidades médias apresentadas nas alternativas estão em km/h. Logo, é necessário utilizar 45 min como $\frac{3}{4}$ de hora. Assim, tem-se que a velocidade média é:

$$\langle v \rangle = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{28}{\frac{3}{4}} = \frac{28 \cdot 4}{3}$$

$$\langle v \rangle = 37,3 \text{ m/s}$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

As frutas cítricas são muito valorizadas como parte de uma dieta nutritiva e saborosa, pois elas têm propriedades capazes de reduzir a absorção de gorduras e açúcares pelo organismo, além de aumentarem a sensação de saciedade. O sabor cítrico delas é apreciado por todas as partes do mundo. Cada vez mais são evidentes os benefícios que elas trazem para a saúde, incluindo o poder de fortalecer o sistema imunológico do corpo. Uma porção de fruta cítrica contém flavonoides, que protegem as paredes dos vasos sanguíneos e combatem o processo inflamatório do corpo.

Disponível em: <www.conquistesua vida.com.br>. Acesso em: 1 mar. 2022. [Fragmento adaptado]

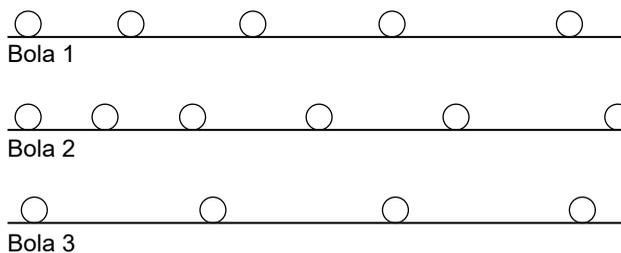
Qual é uma outra possível consequência da ingestão desses alimentos?

- A Melhora na adaptação visual no escuro.
- B Manutenção do metabolismo da glicose.
- C Suporte ao processo de absorção do cálcio.
- D Combate aos processos de envelhecimento.
- E Aumento da produção de glóbulos vermelhos.

Alternativa D

Resolução: As frutas cítricas (acerola, limão, laranja, etc.), tomate, pimentão, hortaliças verdes e folhosas (couve, agrião, etc.) são as principais fontes de vitamina C. A vitamina C evita a fragilidade dos capilares sanguíneos, atua na formação da substância intercelular do tecido conjuntivo e possui ação antioxidante, combatendo os processos de envelhecimento celular. A capacidade visual em ambientes escuros está relacionada à vitamina A, encontrada principalmente no leite e derivados e em vegetais de coloração amarelo-alaranjada. O metabolismo da glicose está relacionado à vitamina B1, encontrada principalmente em leveduras ou lédvedos. A absorção de cálcio pode ser associada à vitamina D, presente em leite e derivados, gema de ovo e óleo de fígado de bacalhau. Já a produção de hemácias está associada à vitamina B9, encontrada em alimentos de origem animal, como fígado, coração e rins de bovinos. Portanto, a alternativa D está correta.

A figura a seguir ilustra uma experiência, realizada no laboratório de uma escola, em que três bolas idênticas deslocam-se para a direita e são fotografadas em intervalos iguais de tempo.



Desconsiderando-se as causas dos movimentos e considerando-se apenas o intervalo de tempo entre as três primeiras fotografias, a relação entre as velocidades médias v_1 , v_2 e v_3 das bolas 1, 2 e 3, respectivamente, é

- A $v_1 > v_2 > v_3$.
- B $v_2 > v_1 > v_3$.
- C $v_2 > v_3 > v_1$.
- D $v_3 > v_2 > v_1$.
- E $v_3 > v_1 > v_2$.

Alternativa E

Resolução: O enunciado diz que as bolas foram fotografadas em intervalos de tempo iguais, logo, quanto mais espaçadas estão as fotografias, mais a bola se deslocou em um mesmo intervalo de tempo, ou seja, maior é a velocidade. Pode-se ver que os registros fotográficos estão mais espaçados para a bola 3, seguida da 1 e, por último, da 2. Logo, $v_3 > v_1 > v_2$. Também pode-se contar quantas fotografias conseguiu-se tirar em todo o percurso. Quanto menos fotografias, maior a velocidade média, e se chega, assim, à mesma conclusão: bola 1: 5 fotografias; bola 2: 6 fotografias; bola 3: 4 fotografias. Logo, $v_3 > v_1 > v_2$.

Cleópatra morreu em 30 a.C. mas seus conhecimentos e contribuições alquímicas influenciaram o que hoje temos como cosméticos. Nas últimas décadas, cientistas têm analisado resíduos de cosméticos egípcios e publicado estudos em revistas científicas. As amostras indicam a capacidade industrial do Egito antigo, com processos químicos sofisticados e extração natural de produtos. As análises da composição mineral dos cosméticos detectaram itens comuns na natureza: galena (PbS) e cerusita (PbCO₃). Mas também foram encontrados dois materiais inesperados: laurionita (Pb(OH)Cl) e fosgenita (Pb₂Cℓ₂CO₃), obtidos com métodos avançados.

Quantos são os elementos químicos presentes na composição dos cosméticos analisados?

- A 4
- B 6
- C 17
- D 19
- E 21

Alternativa B

Resolução: A análise dos cosméticos egípcios revelou a presença de quatro substâncias: galena (PbS), cerusita (PbCO₃), laurionita (Pb(OH)Cl) e fosgenita (Pb₂Cℓ₂CO₃). As fórmulas moleculares delas são constituídas de 6 elementos distintos: chumbo (Pb), enxofre (S), carbono (C), oxigênio (O), hidrogênio (H) e cloro (Cl). Logo, a alternativa B é a correta.



A imagem em questão retrata um cartódromo, pista de corrida de kart. Antes de se iniciar uma competição, cada competidor tem o direito a um treino, ou seja, de percorrer a pista uma vez, para se conhecer o trajeto e se ter uma ideia da aceleração segura a se desenvolver na pista durante a corrida.

Suponha que em um treino um competidor parta do repouso, na largada, e que ele gaste três segundos para percorrer cada trecho do circuito com aceleração constante.

Nesse treino, o competidor desenvolveu uma aceleração escalar, em metro por segundo ao quadrado, igual a

- A 2,0.
- B 4,0.
- C 6,0.
- D 8,0.
- E 10.

Alternativa D

Resolução: O competidor percorre todo o circuito com aceleração constante. Logo, a aceleração desenvolvida em cada trecho será a mesma aceleração do treino. Como o competidor parte do repouso na largada e gasta três segundos para percorrer cada trecho, podemos determinar sua aceleração analisando seu movimento no trecho 1:

$$\Delta x_1 = v_{01}\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$v_{01} = 0$$

$$a = \frac{2\Delta x_1}{\Delta t^2} = \frac{2 \cdot 36}{9}$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

TNHY

Um pesquisador precisa analisar dados numéricos referentes a sua pesquisa que estão sendo gerados continuamente e sendo impressos em planilhas. Como anda muito atarefado, ele decidiu delegar o trabalho para cinco bolsistas. O quadro a seguir mostra o ritmo de trabalho de cada um dos bolsistas, em termos da quantidade de planilhas analisadas em um determinado intervalo de tempo:

Bolsista	Ritmo de trabalho
1	Duas planilhas em uma hora
2	Uma planilha em uma hora
3	Três planilhas em duas horas
4	Quatro planilhas em uma hora
5	Uma planilha em duas horas

Considerando que os bolsistas mantiveram o ritmo informado e que uma mesma planilha não é analisada por mais de uma pessoa, depois de oito horas de trabalho, a quantidade de planilhas que os cinco bolsistas terão conseguido analisar juntos é

- A 11.
- B 18.
- C 32.
- D 68.
- E 72.

Alternativa E

Resolução: A quantidade de planilhas analisadas por cada um dos bolsistas ao fim das 8 horas de trabalho é dada por:

- Bolsista 1: $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16$ planilhas
- Bolsista 2: $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8$ planilhas
- Bolsista 3: $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ planilhas
- Bolsista 4: $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 32$ planilhas
- Bolsista 5: $1 + 1 + 1 + 1 = 4$ planilhas

Portanto, a quantidade de planilhas analisadas pelos cinco bolsistas ao fim das 8 horas de trabalho será:

$$16 + 8 + 12 + 32 + 4 = 72 \text{ planilhas.}$$

QUESTÃO 137

QX3T

O tempo de abastecimento de aeronaves deve ser calculado para evitar atrasos na grade de horário dos voos em aeroportos. Segundo dados de uma empresa de aviação, o abastecimento de 22 toneladas de querosene – que representa cerca de 25 mil litros – leva 28 minutos.

Com base nesses dados, um passageiro resolveu calcular o tempo de abastecimento de 18 mil litros de querosene. O tempo aproximado encontrado pelo passageiro foi de

- A 18 minutos e 24 segundos.
- B 19 minutos e 26 segundos.
- C 20 minutos e 9 segundos.
- D 20 minutos e 16 segundos.
- E 21 minutos e 14 segundos.

Alternativa C

Resolução: O tempo gasto no abastecimento pode ser calculado pela regra de três:

$$\begin{array}{l} 25 \text{ mil} \text{ — } 28 \text{ min} \\ 18 \text{ mil} \text{ — } x \end{array}$$

$$25x = 28 \cdot 18 \Rightarrow 25x = 504 \Rightarrow x = 20,16 \text{ min}$$

Um minuto tem 60 segundos, então 0,16 minuto equivale a $0,16 \cdot 60 = 9,6$ segundos. Portanto, o tempo encontrado pelo passageiro é de, aproximadamente, 20 minutos e 9 segundos.

Gabriel desafiou seu irmão Tomás a descobrir o número representado pela letra n na sequência a seguir. A soma de cada operação, quando adicionada ao resultado anterior, leva ao próximo resultado.

$$\begin{aligned} 1 + 4 &\Rightarrow 5 \\ 2 + 5 &\Rightarrow 12 \\ 3 + 6 &\Rightarrow 21 \\ 4 + 7 &\Rightarrow 32 \\ \vdots & \quad \vdots \Rightarrow \vdots \\ 8 + 11 &\Rightarrow n \end{aligned}$$

Após analisar a sequência, Tomás acertou a resposta, afirmando que o número representado pela letra n é igual a

- A 51.
- B 60.
- C 77.
- D 96.
- E 117.

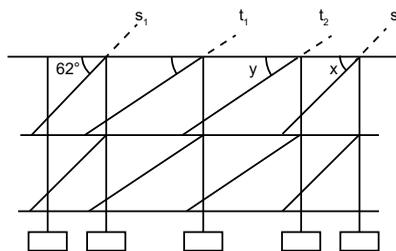
Alternativa D

Resolução: Verifica-se que cada resultado é dado pela soma de cada operação, quando adicionado ao resultado anterior, conforme mostrado a seguir:

$$\begin{aligned} 1 + 4 + 0 &\Rightarrow 5 \\ 2 + 5 + 5 &\Rightarrow 12 \\ 3 + 6 + 12 &\Rightarrow 21 \\ 4 + 7 + 21 &\Rightarrow 32 \\ 5 + 8 + 32 &\Rightarrow 45 \\ 6 + 9 + 45 &\Rightarrow 60 \\ 7 + 10 + 60 &\Rightarrow 77 \\ 8 + 11 + 77 &\Rightarrow 96 = n \end{aligned}$$

Portanto, o número representado pela letra n é igual a 96.

Na construção de viadutos, é comum a utilização de escoras em madeira ou ferro para sustentação no processo de concretagem. A determinação dos ângulos é fundamental para calcular as forças de sustentação na estrutura. Observe na figura a seguir um modelo empregado na Engenharia, sendo as retas $t_1 // t_2$ e $s_1 // s_2$:



O responsável técnico verificou no manual que a diferença entre a medida do ângulo formado pela reta s_2 com a horizontal e o valor da medida do ângulo formado pela reta t_1 com a horizontal era de 10 graus, sendo então necessário determinar a medida do ângulo y .

O valor encontrado pelo responsável para a medida y , em grau, foi igual a

- A 50.
- B 51.
- C 52.
- D 53.
- E 54.

Alternativa C

Resolução: Como s_1 é paralela a s_2 , o ângulo formado pela reta s_2 e a horizontal é igual a 62° . Pelo texto, tem-se que a diferença entre a medida do ângulo formado pela reta s_2 com a horizontal e o valor da medida do ângulo formado pela reta t_1 com a horizontal era de 10° , logo, o ângulo formado entre a reta t_1 e a horizontal é igual a $62^\circ - 10^\circ = 52^\circ$. Assim, como $t_1 \parallel t_2$, tem-se que a medida y é igual a 52° .

QUESTÃO 140

QWDX

Em um jogo de plataforma para *videogames*, o jogador guia seu personagem para desviar de obstáculos que vão de encontro a ele. Para desviar dos obstáculos, o jogador pode saltar uma vez ou utilizar um salto duplo, sendo que, após o salto duplo, os dois próximos saltos devem ser simples, para que ele possa utilizar novamente o salto duplo.

Em uma partida, o jogador planejou a seguinte sequência de saltos, em que o X representa os saltos que ele ainda não determinou.

- 1º: Duplo
- 2º: X
- 3º: X
- 4º: X
- 5º: Simples
- 6º: Duplo

De acordo com as informações e a regra do jogo, na sequência dada,

- A o quarto salto pode ser duplo.
- B o terceiro salto pode ser duplo.
- C ocorrerão três saltos duplos no total.
- D ocorrerão três saltos simples no total.
- E ocorrerão quatro saltos simples no total.

Alternativa E

Resolução: Conforme as regras do jogo, após o salto duplo, os dois próximos saltos devem ser simples. Logo, o 2º e o 3º saltos serão, obrigatoriamente, simples. O 4º salto, porém, não pode ser duplo porque o 6º salto já foi definido como duplo. Dessa maneira, a sequência de saltos será:

- 1º: Duplo
- 2º: Simples
- 3º: Simples
- 4º: Simples
- 5º: Simples
- 6º: Duplo

Portanto, na sequência dada ocorrerão quatro saltos simples no total.

QUESTÃO 141

45GL

Uma fábrica produz peças em formato cilíndrico e utiliza a polegada como unidade de comprimento. Sabe-se que a dimensão padrão para o diâmetro das peças é de $\frac{1}{2}$ polegada.

Porém, há uma tolerância, de modo que a peça pode ficar com a medida do diâmetro inferior à dimensão padrão em $\frac{1}{16}$ polegada e superior à dimensão padrão em $\frac{1}{8}$ polegada, sendo necessários ajustes caso esteja fora desse intervalo.

Dessa maneira, o intervalo de tolerância para a medida do diâmetro das peças produzidas nessa empresa é, em polegada:

- A $\left[\frac{3}{8}, \frac{7}{8} \right]$
- B $\left[\frac{9}{16}, \frac{7}{8} \right]$
- C $\left[\frac{3}{16}, \frac{5}{8} \right]$
- D $\left[\frac{7}{16}, \frac{5}{8} \right]$
- E $\left[\frac{9}{16}, \frac{15}{16} \right]$

Alternativa D

Resolução: A dimensão padrão do diâmetro da peça cilíndrica dada é de $\frac{1}{2}$ (meia polegada). Segundo a

tolerância adotada na produção, são aceitas peças quando a medida do diâmetro é inferior à medida padrão em

$\frac{1}{16}$ polegada e superior a medida padrão em $\frac{1}{8}$ polegada.

Assim, o menor diâmetro que uma dessas peças pode ter é, em polegada:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{16} = \frac{8-1}{16} = \frac{7}{16}$$

E o maior diâmetro que uma peça pode ter é, em polegada:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{4+1}{8} = \frac{5}{8}$$

Assim, o intervalo de tolerância para a medida do diâmetro das peças produzidas nessa empresa é, em polegada:

$$\left[\frac{7}{16}, \frac{5}{8} \right]$$

Logo, a alternativa correta é a D.

TEXTO I

O Calçadão de Copacabana é um dos símbolos mais famosos do Rio de Janeiro, com 4,15 km de ondas paralelas ao mar, construído com pedras importadas de Portugal (calcita branca e basalto negro). Essa famosa estampa é utilizada em vestuários, objetos decorativos e cartões postais. Observe, a seguir, uma ilustração do Calçadão de Copacabana.

Disponível em: <<https://diariodorio.com/>>. Acesso em: 7 ago. 2019. [Fragmento adaptado]

TEXTO II



Disponível em: <www.americascopacabanahotel.com.br>. Acesso em: 7 ago. 2019 (Adaptação).

Durante uma viagem ao Rio de Janeiro, um turista comprou uma ilustração do Calçadão de Copacabana, representada pelo recorte retangular da imagem anterior. Após ser emoldurado, o quadro foi colocado na parede de sua casa, conforme a imagem a seguir:



Para retornar o quadro para a mesma posição do recorte, ele o girou

- A 90° no sentido anti-horário.
- B 90° no sentido horário.
- C 180° no sentido anti-horário.
- D 180° no sentido horário.
- E 270° no sentido horário.

Alternativa B

Resolução: O quadro em questão foi rotacionado 90° no sentido anti-horário, logo, para voltá-lo à posição inicial, é necessário realizar uma rotação de 90° no sentido horário.

QUESTÃO 143

Um determinado clube solicitou um relatório a respeito dos cinco adversários presentes em seu grupo em um campeonato de futebol. Para auxiliar o treinador de goleiros para uma eventual disputa de pênaltis, foram verificados os seguintes pontos: o total de jogadores e a habilidade deles para a realização das cobranças. Assim, foi anotada a quantidade de jogadores que chutam com a perna direita e a quantidade de jogadores que chutam com as duas pernas (ambidestros). A informação de quantos jogadores chutam com a perna esquerda só foi inserida para o clube Águias na impressão da ficha, que está apresentada no quadro a seguir:

Clube	Total de jogadores	Esquerda	Ambidestro	Direita
Águias	32	11	3	24
Dragões	28		4	19
Leões	33		2	23
Serpentes	27		0	18
Tubarões	31		1	17

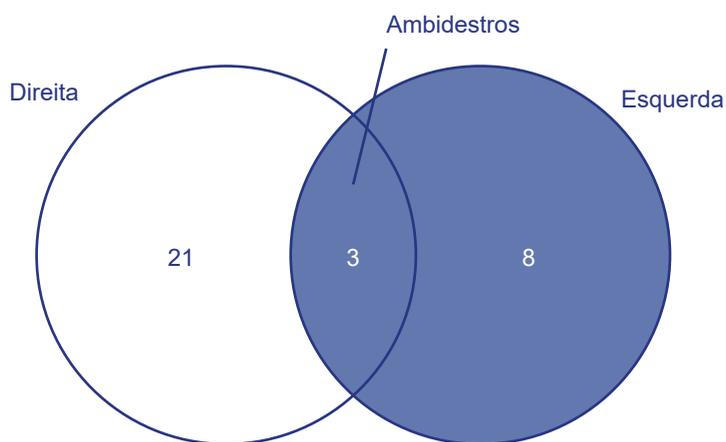
O adversário da próxima rodada trata-se justamente do clube que tem a maior quantidade de jogadores que chutam com a perna esquerda. Em vez de solicitar nova impressão, o treinador conseguiu determinar as quantidades restantes em cada clube.

O adversário da próxima rodada trata-se do clube

- A Águias.
- B Dragões.
- C Leões.
- D Serpentes.
- E Tubarões.

Alternativa E

Resolução: De acordo com as informações dadas, para cada clube podem-se determinar os seguintes conjuntos: direita e esquerda, sendo que os ambidestros estão contabilizados na intersecção desses grupos (pois podem cobrar com as duas pernas). Para o clube Águias, por exemplo, tem-se:



Na tabela há dados a respeito dos jogadores de cada clube. Desse modo, a quantidade de batedores com a perna esquerda é dada pela diferença entre o total de jogadores e os jogadores que chutam apenas com a perna direita (direita menos ambidestros).

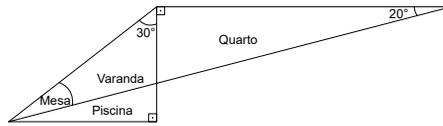
Clube	Total de jogadores	Ambidestro	Direita	Esquerda
Águias	32	3	24	$32 - (24 - 3) = 11$
Dragões	28	4	19	$28 - (19 - 4) = 13$
Leões	33	2	23	$33 - (23 - 2) = 12$
Serpentes	27	0	18	$27 - (18 - 0) = 9$
Tubarões	31	1	17	$31 - (17 - 1) = 15$

Logo, a quantidade de jogadores que batem pênalti com a perna esquerda é:

- Águias: 11 jogadores
- Dragões: 13 jogadores
- Leões: 12 jogadores
- Serpentes: 9 jogadores
- Tubarões: 15 jogadores

Assim, o clube que tem a maior a quantidade de jogadores que poderiam cobrar a penalidade com a perna esquerda é o Tubarões, com 15 jogadores nessas condições. Portanto, o adversário da próxima rodada é o Tubarões.

A imagem a seguir é um esboço da planta de um quarto com uma varanda e piscina, que serão construídos. O ângulo do quarto que não é adjacente à varanda tem medida 20° .



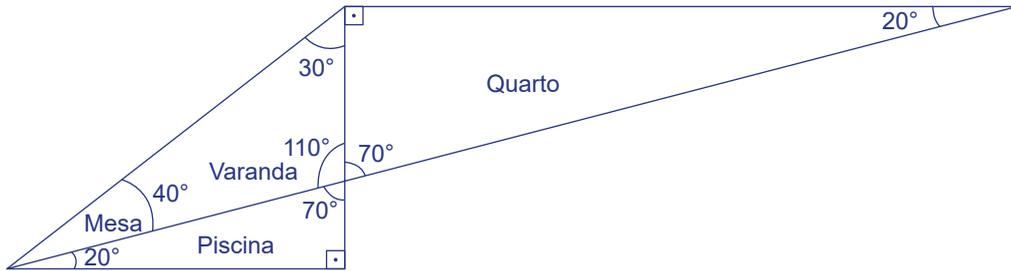
O futuro proprietário do imóvel mandou fazer alguns móveis sob medida e entre eles uma mesa que se encaixe corretamente em uma das quinas da varanda, conforme pode ser visto no esboço.

A medida do ângulo da mesa, para que ela se encaixe perfeitamente no local programado, é

- A 20° .
- B 30° .
- C 35° .
- D 40° .
- E 60° .

Alternativa D

Resolução: Na figura a seguir, estão assinalados os ângulos dos triângulos, levando em consideração a soma dos ângulos internos de um triângulo e a congruência de ângulos opostos pelo vértice:



Portanto, a medida do ângulo da mesa é igual a 40° .

QUESTÃO 145

Em um treino para uma competição de *trekking*, uma atleta definiu uma rotina de treinamentos para o próximo ano. O treino consiste em três etapas a serem percorridas em um período de treinos de 9 meses. Em cada etapa, a atleta deve se deslocar para um dos postos de controle, A, B, C e D, partindo de A para B, depois de B para C e, por último, de C para D.

Na primeira etapa, a atleta deve percorrer $\frac{1}{5}$ da distância total, se deslocando de A até B. Na segunda etapa, a atleta deve aumentar o ritmo e percorrer mais $\frac{1}{4}$ da distância total, de B até C. Na terceira e última etapa, a meta é percorrer os 2 200 km restantes, de C até D.

A distância total a ser percorrida pela atleta é igual a

- A 3 600 km.
- B 4 000 km.
- C 4 800 km.
- D 5 200 km.
- E 6 000 km.

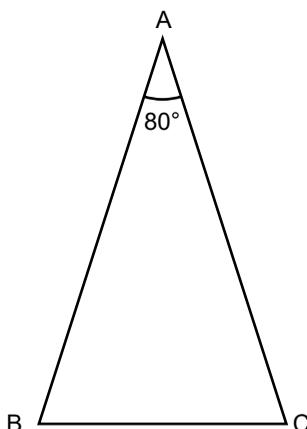
Alternativa B

Resolução: Na primeira e segunda etapas do treino, ela percorre $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{4 + 5}{20} = \frac{9}{20}$ de todo o percurso. O terceiro trecho

restante é de 2 200 km, que corresponde a $1 - \frac{9}{20} = \frac{11}{20}$ do percurso.

Portanto, a distância total percorrida é igual a $2\,200 \cdot \frac{20}{11} = \frac{44\,000}{11} = 4\,000$ km.

Em uma represa, as casas A, B e C formam vértices de um triângulo isósceles, com base em BC e \hat{A} medindo 80° , conforme a figura:



Um barco sai do *deck* em A e segue a direção perpendicular a BC. Outro sai do *deck* em C e segue a direção perpendicular a AB.

A medida do ângulo agudo formado pelas trajetórias dos dois barcos é

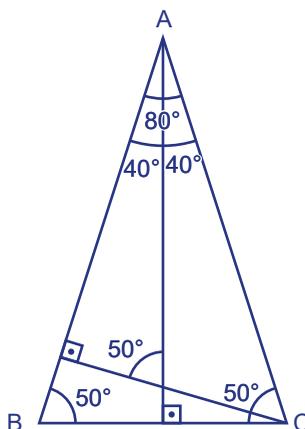
- A 40° .
- B 45° .
- C 50° .
- D 55° .
- E 60° .

Alternativa C

Resolução: Como o triângulo ABC é isósceles, sendo x a medida de cada ângulo da base, tem-se:

$$80^\circ + x + x = 180^\circ \Rightarrow 2x = 100^\circ \Rightarrow x = 50^\circ$$

Agora, traça-se as retas perpendiculares que são as alturas do triângulo relativas aos lados AB e BC, conforme a figura a seguir:



Deve-se observar que a altura relativa ao lado BC divide o ângulo \hat{A} , de 80° , na metade, pois também é bissetriz, pelo fato de ABC ser isósceles, formando dois ângulos de 40° . Portanto, a medida do ângulo agudo formado pelas alturas é igual a $180^\circ - 40^\circ - 90^\circ = 50^\circ$.

QUESTÃO 147

C7X3

O dono de uma academia pretende revender suplementos alimentares em seu estabelecimento. Para decidir quais suplementos alimentares vender, realizou uma pesquisa com os seus clientes para saber quais os produtos utilizados por eles, entre os tipos I e II. Dos 400 clientes que responderam ao questionário, ele obteve o seguinte resultado:

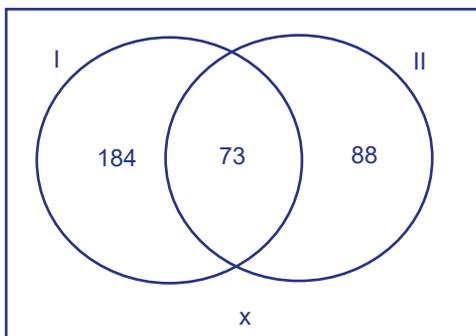
- 257 utilizam o tipo I;
- 161 utilizam o tipo II;
- 73 utilizam os dois tipos do produto.

De acordo com os dados levantados na pesquisa, a quantidade de clientes que não consomem nenhum desses dois tipos de produto é igual a

- Ⓐ 18.
- Ⓑ 55.
- Ⓒ 91.
- Ⓓ 128.
- Ⓔ 345.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o enunciado, 257 clientes utilizam o suplemento alimentar do tipo I e 161 utilizam o tipo II. Essas duas quantidades incluem os 73 clientes que consomem os dois tipos de suplemento. Sendo assim, $257 - 73 = 184$ clientes consomem apenas o produto tipo I e $161 - 73 = 88$ clientes consomem apenas o produto tipo II. Pode-se apresentar os dados coletados na pesquisa por meio do seguinte diagrama de Venn:



A incógnita x representa a quantidade de clientes que não consomem nenhum dos dois tipos de produto. Sendo assim, tem-se que:

$$x + 184 + 73 + 88 = 400 \Rightarrow$$

$$x + 345 = 400 \Rightarrow$$

$$x = 55$$

Portanto, a quantidade de clientes que não consomem nenhum desses dois tipos de produto é igual a 55.

QUESTÃO 148

L3JN

Alguns elementos usados na prescrição de medicamentos são a colher de chá, a colher de sopa e o conta-gotas. As relações de capacidade desses elementos com o sistema métrico decimal são dadas na tabela a seguir:

Medida	Equivalência no sistema métrico
1 colher de chá	5 mL
1 colher de sopa	15 mL
1 gota padrão	A vigésima parte do mL

No frasco de uma determinada medicação, há a informação de que ela só deve ser ingerida em uma mistura com água, sendo que em 1,24 L da mistura deve haver 2 500 mg da medicação. Um paciente deve tomar uma dose diária da mistura, dessa medicação, que, segundo a receita médica, corresponde a 12 colheres de chá e 40 gotas padrão.

Dessa forma, a quantidade da medicação, em miligrama, que o paciente deve ingerir diariamente é

- Ⓐ 125.
- Ⓑ 155.
- Ⓒ 161.
- Ⓓ 182.
- Ⓔ 200.

Alternativa A

Resolução: Fazendo a transformação da colher de chá e da gota para mL, usando regra de três, tem-se:

$$1 \text{ colher chá} \text{ ————— } 5 \text{ mL}$$

$$12 \text{ colheres chá} \text{ ————— } x \text{ mL}$$

$$x = 5 \cdot 12 = 60 \text{ mL} = 0,06 \text{ L}$$

$$1 \text{ gota} \text{ ————— } \frac{1}{20} \text{ mL}$$

$$40 \text{ gotas} \text{ ————— } y \text{ mL}$$

$$y = \frac{40}{20} = 2 \text{ mL} = 0,002 \text{ L}$$

Como em 1,24 L da mistura deve haver 2 500 mg da medicação, então, já que o paciente ingere $(0,060 + 0,002) = 0,062 \text{ L}$ da mistura por dia, por regra de três tem-se:

$$2 \text{ 500 mg} \text{ ————— } 1,24 \text{ L}$$

$$z \text{ ————— } 0,062 \text{ L}$$

$$1,24z = 2500 \cdot 0,062 \Rightarrow z = \frac{155}{1,24} = 125 \text{ mg}$$

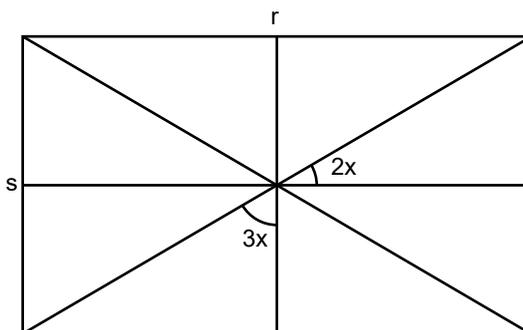
Assim, diariamente, o paciente deve tomar 125 mg da medicação.

A bandeira do Reino Unido, também conhecida como Union Jack, tem formato retangular e é formada pela união de elementos que fazem referência à Inglaterra, Escócia e Irlanda do Norte, conforme é visto a seguir:



Disponível em: <www.londresparapricipiantes.com>. Acesso em: 8 maio 2020. [Fragmento adaptado]

Para uma atividade escolar, um aluno fez o desenho a seguir baseado na bandeira do Reino Unido, em que r e s são perpendiculares e todos os segmentos se cruzam em um ponto central:

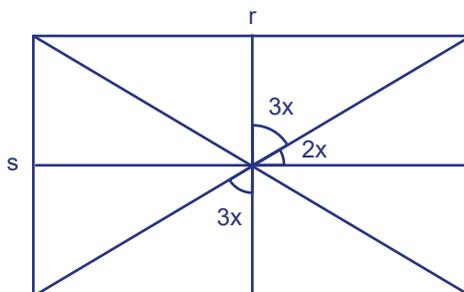


Com base na figura apresentada, o valor do maior ângulo indicado é

- A 18°.
- B 20°.
- C 36°.
- D 54°.
- E 60°.

Alternativa D

Resolução: Usando ângulos opostos pelo vértice, tem-se a seguinte figura:



Assim, como as retas r e s são perpendiculares:

$$3x + 2x = 90^\circ \Rightarrow 5x = 90^\circ \Rightarrow x = 18^\circ$$

A questão pede o valor do maior ângulo indicado, ou seja, $3x$, que vale 54° .

Um pequeno pecuarista gasta, em média, 600 kg de ração para alimentar 6 vacas por um período de 5 dias. Esse pecuarista pretende adquirir mais 4 vacas para seu rebanho.

Considerando-se que todas as vacas consomem iguais quantidades diárias de ração, quantos quilogramas de ração o pecuarista deve comprar para alimentar seu rebanho por um período de 30 dias, após a aquisição das novas vacas?

- A 1 000
- B 2 160
- C 2 400
- D 3 600
- E 6 000

Alternativa E

Resolução: Aumentando o número de vacas, deve-se aumentar a quantidade de ração para a alimentação do rebanho. Desse modo, número de vacas e quantidade de ração são grandezas diretamente proporcionais. Além disso, quanto mais dias o pecuarista cuidar de suas vacas, mais ração ele precisará comprar. Sendo assim, quantidade de ração e dias de criação também são grandezas diretamente proporcionais.

Na tabela a seguir encontram-se os dados fornecidos no texto da questão:

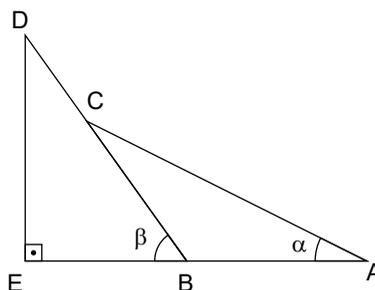
Quantidade de ração (kg)	Número de vacas	Dias de criação
600 ↑	6 ↑	5 ↑
x	10	30

Montando a regra de três com os dados da tabela, obtém-se:

$$\frac{600}{x} = \frac{6}{10} \cdot \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{600}{x} = \frac{30}{300} \Rightarrow \frac{600}{x} = \frac{1}{10} \Rightarrow x = 600 \cdot 10 \Rightarrow x = 6\,000$$

Portanto, esse pecuarista deverá adquirir 6 000 kg de ração para alimentar seu rebanho de 10 vacas por um período de 30 dias.

Uma pessoa precisava subir uma rampa, representada pelo triângulo EBD a seguir. Para facilitar o seu trabalho na subida, colocou uma tábua, representada por AC, de tal forma que AB = BC.

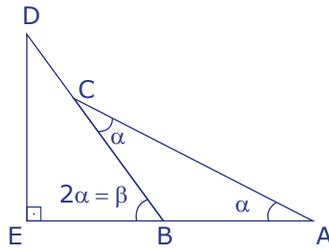


Sabendo-se que as inclinações α e β são complementares, o módulo da diferença, em grau, entre elas é igual a

- A 15.
- B 20.
- C 25.
- D 30.
- E 35.

Alternativa D

Resolução: De acordo com as informações e considerando a imagem a seguir para a resolução, tem-se:



Usando ângulo externo e o fato de que α e β são complementares, tem-se:

$$2\alpha = 90^\circ - \alpha \Rightarrow 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

$$\beta - \alpha = 30^\circ$$

Portanto, o módulo da diferença dos ângulos em questão é 30° .

QUESTÃO 152

BLEJ

O concreto é um material obtido basicamente pela mistura de cimento, areia, brita e água. Dependendo do tipo de concreto, outros materiais também podem ser utilizados. A proporção entre os materiais constituintes do concreto é conhecida como “traço” do concreto.

Para realizar a fundação de uma obra de pequeno porte, o concreto utilizado possui o “traço” a seguir, sendo seu rendimento de 9 latas:

- 1 saco de cimento (50 kg)
- 5 latas de areia
- 6,5 latas de brita
- 1,5 lata de água

Se, em uma etapa da obra, forem consumidas 40 latas de areia, seguindo-se o “traço” indicado, a quantidade de concreto produzido, em lata, será igual a

- A 99.
- B 81.
- C 72.
- D 70.
- E 63.

Alternativa C

Resolução: Seguindo o “traço” indicado, com 5 latas de areia tem-se 9 latas de concreto. Assim, usando regra de três, tem-se:

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{ latas de areia} \text{ ————— } 9 \text{ latas de concreto} \\ 40 \text{ latas de areia} \text{ ————— } x \text{ latas de concreto} \end{array} \right\} \Rightarrow 5x = 9 \cdot 40 \Rightarrow x = \frac{360}{5} \Rightarrow x = 72 \text{ latas de concreto}$$

Logo, para 40 latas de areia são produzidas 72 latas de concreto.

A Ilha de Trindade pertence ao Brasil e está localizada no Oceano Atlântico a 1 140 km da cidade de Vitória, como mostra o mapa. Traçando uma linha reta dessa ilha até a cidade de Vitória no mapa, tem-se uma distância de 4 cm.



Disponível em: <www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 19 fev. 2021. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto, a escala que foi utilizada no mapa é:

- A 1 : 2 850 000
- B 1 : 28 500 000
- C 1 : 45 600 000
- D 1 : 285 000 000
- E 1 : 456 000 000

Alternativa B

Resolução: São informados o tamanho da linha traçada no mapa entre a cidade de Vitória e a Ilha de Trindade (4 cm) e a distância real entre essas localidades (1 140 km). Na escala deve-se verificar a qual medida real 1 cm no mapa equivale. Fazendo uma regra de três, tem-se:

$$4 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 1\,140 \text{ km}$$

$$1 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad x$$

$$x = \frac{1140 \text{ km}}{4} = 285 \text{ km}$$

Como a escala é adimensional, deve-se usar a mesma unidade, ou seja, passar 285 km para centímetro:

$$1 \text{ km} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 100\,000 \text{ cm}$$

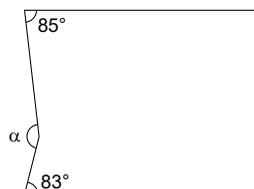
$$285 \text{ km} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad y$$

$$y = 28\,500\,000 \text{ cm}$$

Dessa maneira, a escala utilizada foi 1 : 28 500 000.

QUESTÃO 154

Um sistema de placas de gesso se rompeu no momento da instalação, danificando uma estrutura predial, conforme ilustra o modelo simplificado a seguir, em que as linhas horizontais são paralelas:



Um engenheiro, ao receber o modelo, calculou a deformação α provocada, encontrando um valor, em grau, igual a

- A 83.
- B 84.
- C 85.
- D 168.
- E 192.

Alternativa D

Resolução: Considerando a imagem a seguir para a resolução do problema, tem-se:



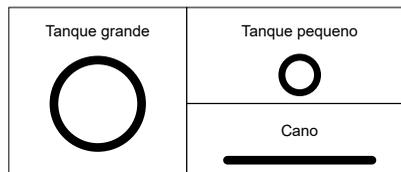
Analisando a imagem, tem-se que x e 85° são alternos internos, portanto, iguais, assim como y e 83° .

Logo, tem-se que $\alpha = x + y = 85^\circ + 83^\circ = 168^\circ$.

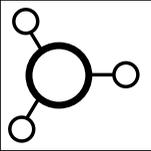
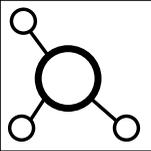
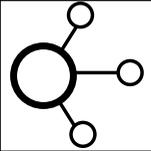
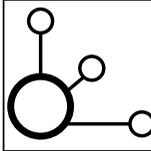
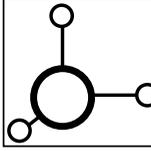
QUESTÃO 155

JN7M

O sistema de abastecimento de água de um condomínio é composto por quatro tanques circulares, sendo três pequenos e um grande. Sabe-se que os tanques pequenos se localizam nos vértices de um triângulo. O tanque grande, por sua vez, é conectado aos demais por canos de mesmo comprimento, e o seu centro se localiza no incentro desse triângulo.

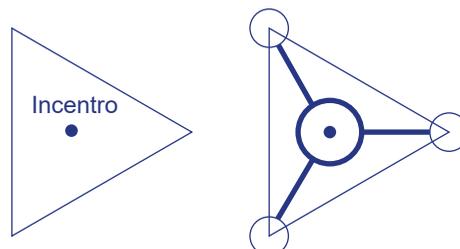


Dessa maneira, a configuração do sistema de abastecimento desse condomínio está mais bem representada em:

- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

Alternativa A

Resolução: Os tanques menores estão nos vértices de um triângulo, e o tanque maior está no incentro desse triângulo. O incentro se localiza necessariamente na região interna do triângulo, e como os canos são congruentes, tem-se a configuração mostrada na figura a seguir:



Portanto, a configuração que melhor representa esse sistema de abastecimento é a da alternativa A.

QUESTÃO 156

8MKB

Enquanto o Governo Federal anuncia que 56 cidades do Nordeste estão em “colapso hídrico”, poços jorram água que acaba desperdiçada no Piauí, estado do Nordeste com um terço do território no polígono da seca. Em uma determinada cidade piauiense, a água desperdiçada em um poço tem uma vazão de 700 mil litros por hora. Em um dia inteiro, essa vazão seria suficiente para abastecer uma cidade com 140 mil habitantes, conforme indica a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 26 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

Com base nas informações apresentadas, a quantidade de água diária utilizada por habitante recomendada pela OMS, em litro, é de

- A 2,0.
- B 5,0.
- C 12,5.
- D 50,0.
- E 120,0.

Alternativa E

Resolução: No poço em questão, a vazão é de 700 mil litros por hora. Sabe-se que a vazão desse poço em um dia seria o suficiente para abastecer uma cidade de 140 mil habitantes. Assim, a quantidade de água desperdiçada em um dia, ou seja, 24 horas, é de $700\ 000 \cdot 24$ litros.

Logo, a quantidade de água recomendada por habitante é de: $\frac{700\ 000 \cdot 24}{140\ 000} = 5 \cdot 24 = 120$

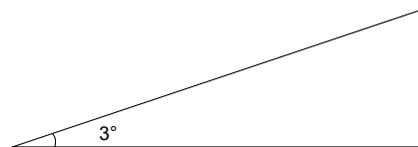
Portanto, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cada pessoa deve utilizar 120 litros de água por dia.

QUESTÃO 157

GD3I

Por questões de segurança, principalmente para os veículos pesados, a inclinação máxima em rodovias (BRs) não pode ser superior a 3° .

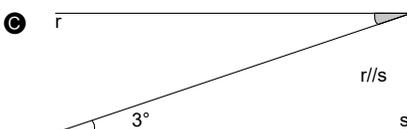
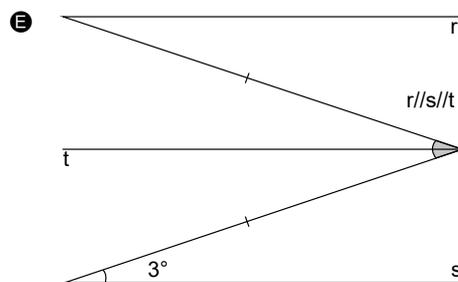
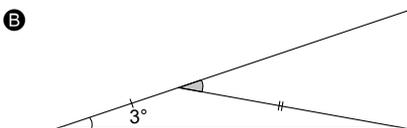
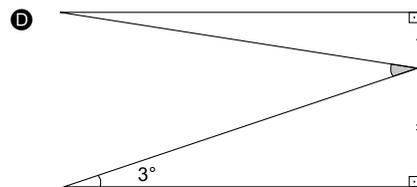
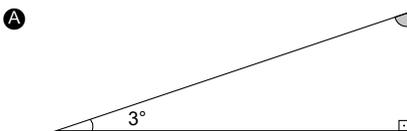
Para exemplificar essa inclinação, foi feito o seguinte desenho, fora de escala:



Disponível em: <<https://ref.if.ufrgs.br>>. Acesso em: 19 jun. 2023. [Fragmento adaptado]

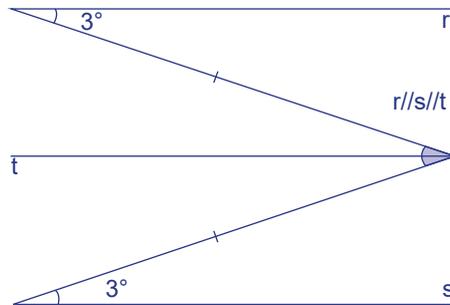
A partir do desenho apresentado, um aluno resolveu apresentar o ângulo de 6° , para fins de comparação.

Uma construção geométrica que ele poderia utilizar para apresentar o ângulo de 6° está ilustrada em:

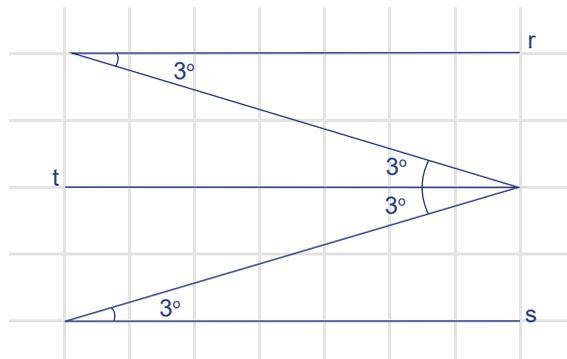


Alternativa E

Resolução: Uma das maneiras de se obter um ângulo de 6° a partir de um ângulo de 3° seria traçar duas retas, r e t , paralelas à reta s dada, sendo que a reta t passa pela extremidade direita do segmento inclinado. As retas r e t devem ser traçadas de tal maneira que a distância entre r e t seja igual à distância entre t e s . Além disso, deve-se traçar um segmento transversal a r e t , congruente ao segmento inclinado dado, passando pela mesma extremidade direita desse segmento inclinado. A figura a seguir mostra um esquema dessa construção:



O ângulo formado pela reta t e o segmento inclinado dado seria de 3° , alterno-interno ao ângulo de 3° fornecido, e o ângulo entre o segmento transversal traçado e a reta t também seria de 3° , por simetria. Dessa forma, o ângulo entre os segmentos transversais (inclinado e dado) seria de 6° , conforme mostrado na figura a seguir:



Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 158

51LT

A cafeína é um composto químico amplamente consumido devido ao seu poder estimulante. Calcula-se que uma lata de 250 mL de energético contenha 80 mg de cafeína, enquanto uma xícara de café contém 100 mg da substância.

Qual é o menor número inteiro de xícaras de café que excedem a quantidade de cafeína que há em 4 litros de energético?

- A 8
- B 11
- C 12
- D 13
- E 16

Alternativa D

Resolução: Seja x o total de cafeína consumida, tem-se:

$$\frac{80 \text{ mg}}{250 \text{ mL}} = \frac{x}{4\,000 \text{ mL}} \Rightarrow x = \frac{80 \cdot 4\,000}{250} \Rightarrow x = 80 \cdot 16 \Rightarrow x = 1\,280 \text{ mg}$$

Portanto, a razão entre o total de cafeína consumida e a quantidade da substância por xícara de café é igual a

$$\frac{1\,280}{100} \cong 12,8 \text{ xícaras de café, e o menor número inteiro que excede essa quantidade é igual a 13.}$$

Três jogadores de futebol, A, B e C, estavam treinando em um campo profissional. Em determinado momento, o treinador físico pediu que eles se posicionassem de maneira a formar um triângulo, sendo a posição de cada um vértice do triângulo. Após marcar a grama com o desenho do triângulo, o treinador pediu que os jogadores chutassem a bola uns para os outros de modo que a bola percorresse a linha marcada por ele. Sabe-se que a distância entre os jogadores A e B era de 24 m e a distância entre os jogadores B e C era de 18 m.

Qual a maior distância inteira possível entre os jogadores A e C?

- A 23 m
- B 24 m
- C 32 m
- D 41 m
- E 42 m

Alternativa D

Resolução: Como a posição dos jogadores forma um triângulo, sendo que um lado tem medida 24 m e outro tem medida 18 m, pela condição de existência de um triângulo, a medida x do terceiro lado estará no intervalo:

$$24 - 18 < x < 24 + 18 \Rightarrow 6 < x < 42$$

Assim, a maior distância possível entre A e C, em número inteiro, é de 41 m.

QUESTÃO 160

Um engenheiro está projetando a nova ponte de uma cidade e precisou desenhar a planta na escala 1 : 100. Ele sabe que a distância real entre as duas extremidades da ponte é 200 metros.

Sabendo disso, a distância, em metro, entre essas extremidades na planta é

- A 2.
- B 4.
- C 20.
- D 200.
- E 400.

Alternativa A

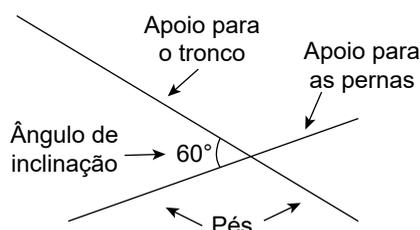
Resolução: Se a planta foi desenhada na escala 1 : 100, isso significa que cada 1 cm na planta corresponde a 100 cm na distância real. Assim, pode-se estabelecer a seguinte proporção:

$$\frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} = \frac{x}{200 \text{ m}} \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} = \frac{x}{20\,000 \text{ cm}} \Rightarrow 100x = 20\,000 \Rightarrow x = \frac{20\,000}{100} \Rightarrow x = 200 \text{ cm} \Rightarrow x = 2 \text{ m}$$

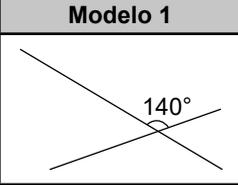
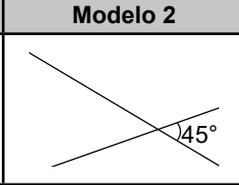
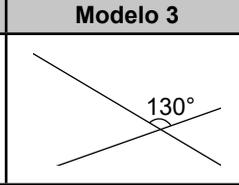
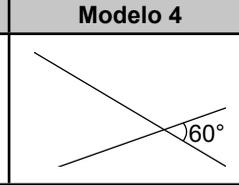
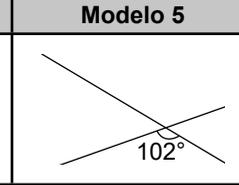
Portanto, a distância entre as extremidades da ponte na planta é de 2 metros.

QUESTÃO 161

A espreguiçadeira de uma pessoa quebrou e, por isso, ela resolveu comprar uma nova com o mesmo ângulo de inclinação da estrutura da antiga. Sabe-se que o ângulo de inclinação da estrutura da espreguiçadeira antiga era de 60°, conforme a imagem a seguir:



No site em que irá comprar a nova espreguiçadeira, a pessoa encontrou os seguintes modelos de estrutura lateral com a medida de um ângulo:

Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
				

Nessas condições, a pessoa comprará

- A** o modelo 1.
- B** o modelo 2.
- C** o modelo 3.
- D** o modelo 4.
- E** o modelo 5.

Alternativa D

Resolução: Por ângulos opostos pelo vértice, a espreguiçadeira que possui o mesmo ângulo de inclinação da antiga é a do modelo 4.

QUESTÃO 162

MP3J

O preço do litro de gasolina comum pode variar bastante em uma mesma cidade. Para auxiliar os clientes a escolherem em que local abastecer o veículo, foi realizada uma pesquisa em cinco regiões. Na tabela a seguir, são exibidos os menores e os maiores preços encontradas em cada uma delas:

Região	Norte	Oeste	Central	Leste	Sul
Menor preço (R\$/litro)	3,629	3,799	3,849	3,469	3,399
Maior preço (R\$/litro)	5,586	5,525	5,698	5,454	5,321

Dessa maneira, a maior variação de preço do litro de gasolina comum é observada na região

- A** Norte.
- B** Oeste.
- C** Central.
- D** Leste.
- E** Sul.

Alternativa D

Resolução: A variação do preço em cada região é encontrada ao fazer a subtração entre o maior e o menor valor cobrado por litro de gasolina. Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

Região	Norte	Oeste	Central	Leste	Sul
Menor preço (R\$/litro)	3,629	3,799	3,849	3,469	3,399
Maior preço (R\$/litro)	5,586	5,525	5,698	5,454	5,321
Variação	1,957	1,726	1,849	1,985	1,922

Logo, a maior variação no preço do litro de gasolina é observada na Região Leste (1,985).

QUESTÃO 163 B1XF

Os pontos extremos do Brasil correspondem àquelas localidades situadas nos limites norte, sul, leste e oeste do país. A distância entre os extremos norte a sul é de, aproximadamente, 4 400 km, enquanto a distância entre os extremos leste e oeste é de, aproximadamente, 4 300 km.

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br>>. Acesso em: 8 ago. 2023. [Fragmento adaptado]

Ao observar um mapa do território brasileiro, um estudante constatou que a distância no mapa entre os extremos norte e sul do país era de, aproximadamente, 22 cm.

Dessa maneira, a escala utilizada na construção desse mapa foi de

- A 1 : 200.
- B 1 : 20 000.
- C 1 : 200 000.
- D 1 : 2 000 000.
- E 1 : 20 000 000.

Alternativa E

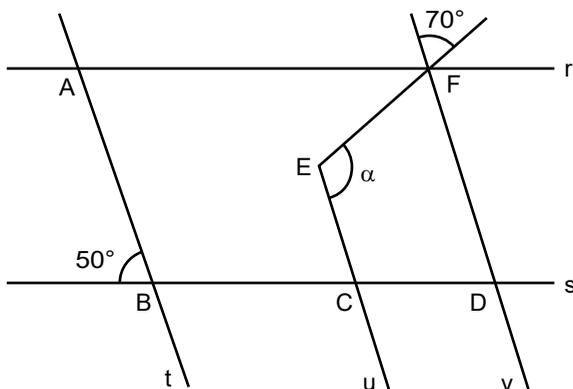
Resolução: Conforme indicado no texto-base, a distância entre os extremos norte e sul do Brasil é de, aproximadamente, 4 400 km. Como 1 km equivale a 100 000 cm, então essa distância de 4 400 km é igual a 440 000 000 cm. A escala E utilizada na construção do mapa é dada pela razão entre a distância no mapa (d) e a distância real (D) entre os pontos considerados. Dessa forma, tem-se que:

$$E = \frac{d}{D} \Rightarrow E = \frac{22}{440\,000\,000} = \frac{1}{20\,000\,000}$$

Portanto, a escala utilizada na construção desse mapa foi de 1 : 20 000 000.

QUESTÃO 164 TAJF

Um engenheiro agrimensor mapeou as fazendas denominadas A, B, C, D, E e F que passam pelas estradas de terra de uma região. A representação do mapa é descrita conforme a figura a seguir:



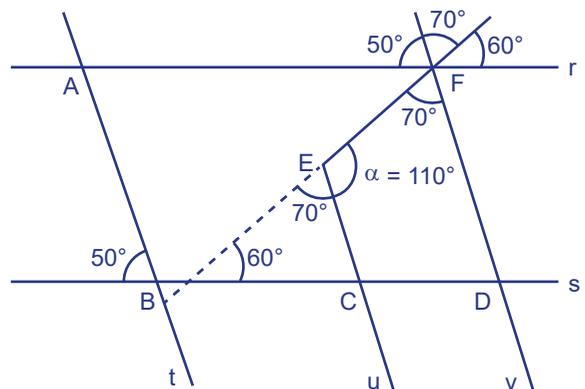
No mapa, as estradas $r \parallel s$ e $t \parallel u \parallel v$. O engenheiro assinalou alguns ângulos encontrados por ele e pretende calcular o ângulo CÊF.

Qual é a medida encontrada por ele no mapa?

- A 120°
- B 110°
- C 105°
- D 100°
- E 95°

Alternativa B

Resolução: Estendendo o segmento que passa por E, na figura a seguir, foram assinalados os ângulos congruentes pela condição opostos pelo vértice e pelas retas paralelas cortadas por uma transversal:



Assim, o valor de α é igual ao suplemento de 70° , logo, $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$.

QUESTÃO 165 K82P

Um *resort* apresenta em seu *site* o mapa de toda a área pertencente ao empreendimento, cuja escala informada é 1 : 500. Na baixa temporada, o gerente de manutenções aproveitou para reformar uma ponte reta sobre um lago que separava duas atrações e incluiu uma placa para informar aos turistas que o comprimento da ponte era de 8 metros. De acordo com as informações, o comprimento da ponte reformada no mapa do *resort* é de

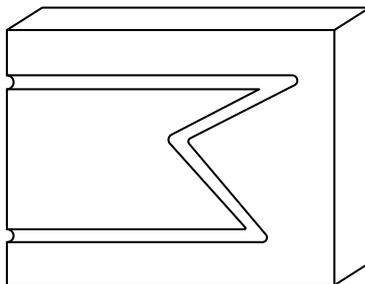
- A 16 cm.
- B 1,6 cm.
- C 0,16 cm.
- D 0,016 cm.
- E 0,0016 cm.

Alternativa B

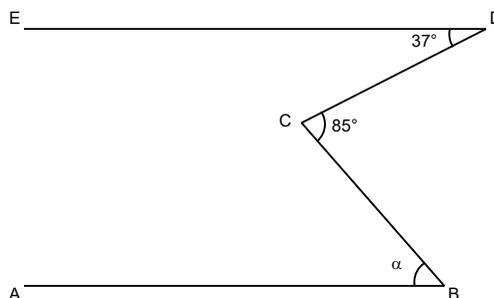
Resolução: O comprimento real da ponte é 8 m = 800 cm. Segundo a escala informada (1 : 500), o comprimento x da ponte no mapa é:

$$\frac{1}{500} = \frac{x}{800} \Rightarrow x = \frac{800}{500} = 1,6 \text{ cm.}$$

Um electricista precisa fazer a instalação de alguns equipamentos e, para isso, irá realizar um corte na parede por onde a fiação irá passar, conforme apresentado na imagem a seguir:



Para os cálculos necessários, ele utilizou o modelo simplificado a seguir, no qual $AB \parallel DE$:

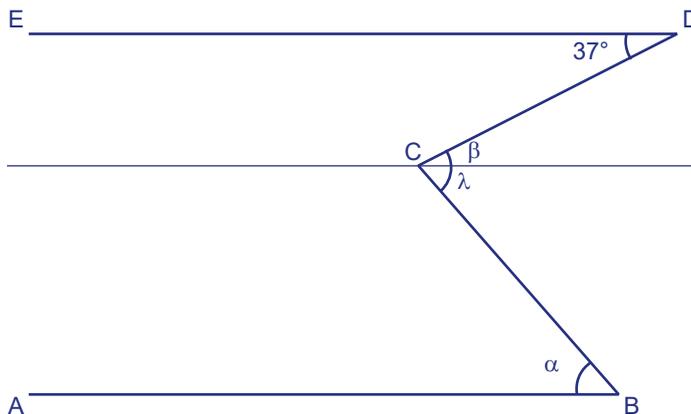


De acordo com as informações apresentadas, a medida do ângulo α é igual a

- A 37° .
- B 42° .
- C 48° .
- D 53° .
- E 85° .

Alternativa C

Resolução: Traçando um segmento de reta paralelo a \overline{AB} e passando pelo ponto C, tem-se:



Analisando essa imagem, tem-se que os ângulos β e 37° são alternos internos, de modo que $\beta = 37^\circ$. Adicionalmente:

$$\lambda + \beta = 85^\circ \Rightarrow \lambda + 37^\circ = 85^\circ \Rightarrow \lambda = 48^\circ$$

Os ângulos α e λ são alternos internos, logo, $\alpha = \lambda = 48^\circ$.

Portanto, o ângulo α mede 48° .

QUESTÃO 167

4UAO

Para realizar o amigo-oculto – brincadeira também conhecida como amigo-secreto – de uma empresa, foi feita uma pesquisa entre todos os seus funcionários para saber quem queria ganhar chocolates e quem queria ganhar balas. O resultado foi o seguinte:

- 20 funcionários escolheram ganhar qualquer um dos dois presentes;
- 47 queriam ganhar apenas chocolates;
- 52 queriam ganhar apenas balas.

Portanto, esse amigo-oculto será realizado com um número de funcionários igual a

- Ⓐ 119.
- Ⓑ 109.
- Ⓒ 99.
- Ⓓ 89.
- Ⓔ 79.

Alternativa A

Resolução: De acordo com as informações, 47 funcionários queriam ganhar apenas chocolates, enquanto 52, apenas balas. Além disso, tem-se que 20 funcionários escolheram qualquer um dos dois, logo, eles podem entrar em qualquer um dos grupos.

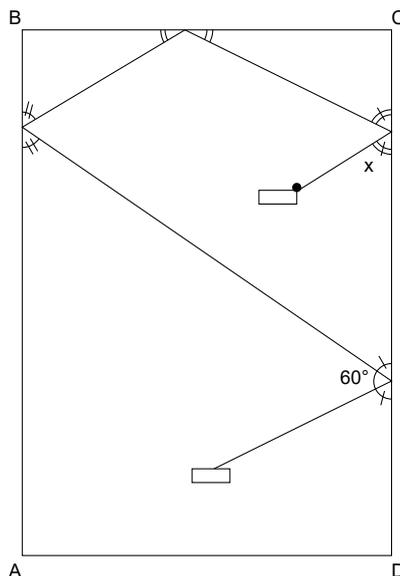
Dessa forma, tem-se que o total de funcionários dessa empresa é dado por $47 + 20 + 52 = 119$.

QUESTÃO 168

SY6B

O *Breakout* é um jogo que foi desenvolvido na década de 1970. Seu objetivo é mover a paleta que fica na parte inferior da tela, de modo que a paleta intercepte a bolinha. Esta é rebatida pelas paredes laterais e superior da tela. A figura a seguir representa essa tela, na qual AD e BC possuem a mesma medida e estão na horizontal, e AB e CD possuem a mesma medida e estão na vertical. Quando um tijolo é atingido, ele é destruído, e a bolinha é rebatida novamente. O objetivo do jogo é destruir todos os tijolos sem que a bolinha encoste no segmento AD, na parte inferior da tela.

Suponha que um jogador precise destruir apenas um tijolo para finalizar o jogo, e esta seja a trajetória que a bolinha percorrerá para destruí-lo:

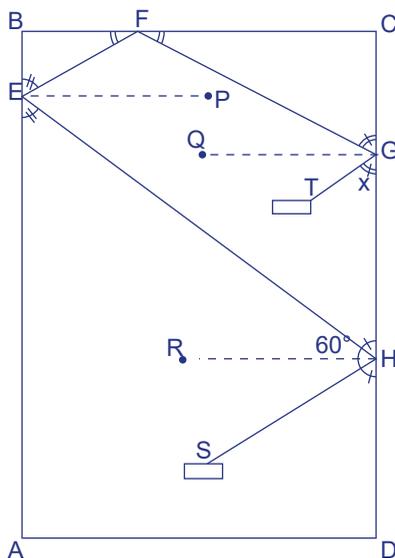


O ângulo x indicado na imagem é igual a

- Ⓐ 15° .
- Ⓑ 30° .
- Ⓒ 45° .
- Ⓓ 60° .
- Ⓔ 75° .

Alternativa D

Resolução: Considere a figura a seguir para a solução do problema, em que os segmentos EP, QG e RH foram traçados paralelos a BC:



Utilizando o ângulo de 60° que foi dado na figura, é possível escrever $\widehat{S\hat{H}D} + 60^\circ + \widehat{E\hat{H}G} = 180^\circ$, mas como $\widehat{S\hat{H}D} = \widehat{E\hat{H}G}$, tem-se:

$$2 \cdot \widehat{S\hat{H}D} = 120^\circ \Rightarrow \widehat{S\hat{H}D} = \widehat{E\hat{H}G} = 60^\circ$$

Agora, como $RH \perp HG$, tem-se:

$$\widehat{R\hat{H}E} + \widehat{E\hat{H}G} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{R\hat{H}E} = 30^\circ$$

Logo, $\widehat{R\hat{H}E} = \widehat{H\hat{E}P} = 30^\circ$, pois são alternos internos. Por outro lado, $PE \perp AE$. Assim:

$$\widehat{H\hat{E}P} + \widehat{A\hat{E}H} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A\hat{E}H} = 60^\circ = \widehat{B\hat{E}F}$$

Dessa forma, tem-se:

$$\widehat{P\hat{E}F} + \widehat{B\hat{E}F} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{P\hat{E}F} = 30^\circ = \widehat{C\hat{F}G}$$

Com isso, $\widehat{C\hat{F}G} = \widehat{Q\hat{G}F} = 30^\circ$, pois são alternos internos. Assim, como $QG \perp GC$, tem-se:

$$\widehat{Q\hat{G}F} + \widehat{C\hat{G}F} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{C\hat{G}F} = 60^\circ = \widehat{P\hat{G}H} = x$$

Portanto, o ângulo x mede 60° .

QUESTÃO 169

E812

Uma transportadora cobra o valor do frete em função de três fatores: do tempo necessário para a entrega, da distância até o destino e da porcentagem da carroceria ocupada do caminhão, sendo diretamente proporcional à distância até o destino e à porcentagem de ocupação da carroceria e inversamente proporcional ao tempo necessário para a entrega.

Sabe-se que, para uma entrega em que um caminhão teve 50% da carroceria ocupada pela carga e levou 20 h para chegar ao destino, percorrendo uma distância de 100 km, foram cobrados R\$ 150,00 de frete.

Dessa maneira, uma entrega com 80% da capacidade de carga, que levou 40 h para chegar ao destino, percorrendo uma distância de 60 km, teve o valor de frete de

- A R\$ 72,00.
- B R\$ 75,00.
- C R\$ 88,00.
- D R\$ 90,00.
- E R\$ 94,00.

Alternativa A

Resolução: Organizando as informações dadas em uma tabela, tem-se:

Valor do frete	Distância	Tempo necessário	Porcentagem de ocupação
R\$ 150,00 ↑	100 km ↑	20 horas ↓	50% ↑
x ↑	60 km ↑	40 horas ↓	80% ↑

Do enunciado, sabe-se que o valor do frete é diretamente proporcional à distância até o destino e à porcentagem de ocupação da carroceria, e inversamente proporcional ao tempo necessário para a entrega. Assim:

$$\frac{150}{x} = \frac{100}{60} \cdot \frac{40}{20} \cdot \frac{50}{80} \Rightarrow \frac{150}{x} = \frac{5}{3} \cdot 2 \cdot \frac{5}{8} \Rightarrow$$

$$\frac{150}{x} = \frac{50}{24} \Rightarrow 50x = 3\,600 \Rightarrow x = 72$$

Logo, o valor do frete foi de R\$ 72,00.

QUESTÃO 170

7S18

Como decifrar um cartão de crédito?

Um jeito simples para tentar evitar falcaturas e clonagens é prestar atenção aos dados impressos no plástico. Assim como notas de dinheiro legítimas contêm marcas-d'água e letras minúsculas que só podem ser identificadas com lupa, cartões também vêm com informações para provar sua autenticidade. Confira, a seguir, que o dígito verificador, o último dígito, mostrará – por meio de uma fórmula – se o número do cartão é verdadeiro. Este exemplo foi realizado com um cartão de números 4417 1234 5678 9113.

1º passo
Excluso o último dígito. Depois, multiplique – da esquerda para a direita – o primeiro algarismo por 2, o segundo por 1, o terceiro por 2, o quarto por 1 e assim sucessivamente.

4 4 1 7	1 2 3 4	5 6 7 8	9 1 1
↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓
8 8 2 14	2 2 6 4	10 6 14 8	18 1 2

2º passo
Some todos os números. Aqueles que forem dezenas devem ser separados e somados como unidades (ex.: 14 = 1 + 4).

$8 + 4 + 2 + 7 + 2 + 2 + 6 + 4 + 1 + 0 + 6 + 1 + 4 + 8 + 1 + 8 + 1 + 2 = 67$

3º passo
Efetue a divisão euclidiana do resultado da soma obtida anteriormente por 10 (67 : 10).

4º passo
Subtraia de 10 o resto da divisão encontrada no passo anterior (10 - 7 = 3).

5º passo
O resultado deverá ser igual ao dígito verificador. Se isso acontecer, o número do cartão poderá ser validado (3 é o dígito verificador e o cartão possui um número válido).

Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/>>. Acesso em: 26 dez. 2018 (Adaptação).

Um lojista se depara com um cartão que contém números muito suspeitos de ser uma fraude. Com as informações da reportagem, ele decide fazer o teste. O número do cartão suspeito, sem o dígito verificador, é 5555 1234 1111 567_.

Para ser um cartão verdadeiro, o número verificador desse cartão deve ser

- (A) 0.
- (B) 3.
- (C) 4.
- (D) 6.
- (E) 7.

Alternativa D

Resolução: Sendo o número suspeito 5555 1234 1111 567_, deve-se realizar cada passo da fórmula verificadora:

5	5	5	5	1	2	3	4	1	1	1	1	5	6	7	_
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
x2	x1	x2													
10	5	10	5	2	2	6	4	2	1	2	1	10	6	14	

1 + 0 + 5 + 1 + 0 + 5 + 2 + 2 + 6 + 4 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 0 + 6 + 1 + 4 = 44

44 : 10 = 4, e o resto é 4.

10 - 4 = 6

Portanto, o dígito verificador que torna o cartão verdadeiro deve ser igual a 6.

Um turista comprou um mapa da cidade que estava visitando para se localizar no centro histórico e conseguir visitar todos os pontos turísticos sem precisar de transporte. O turista se deslocou da praça central, onde se encontrava, até o museu a uma velocidade de 8 km/h. Tanto no mapa quanto no percurso real entre a praça central e o museu, o trajeto é feito em linha reta sem impedimentos, sendo que no mapa a distância entre os dois pontos é de 2 cm.

Sabendo que o turista demorou 30 minutos para percorrer esse trajeto, sem parar, a escala do mapa que ele comprou é:

- A 1 : 10
- B 1 : 20
- C 1 : 200 000
- D 1 : 2 000 000
- E 1 : 3 000 000

Alternativa C

Resolução: Tem-se que o turista manteve uma velocidade que o permitia percorrer uma distância de 8 km em uma hora em linha reta. Assim, a distância real percorrida por ele em 30 min, em linha reta, foi:

$$\frac{8 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot 0,5 \text{ h} = 4 \text{ km} = 400\,000 \text{ cm}$$

Logo, a escala do mapa que ele comprou é:

$$E = \frac{2}{400\,000} = \frac{1}{200\,000} = 1 : 200\,000$$

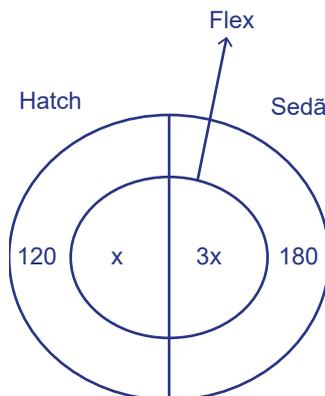
Uma concessionária tem em seu pátio 600 veículos para a venda, sendo eles de dois modelos distintos: *sedã* ou *hatch*. Esses veículos são divididos entre os que utilizam apenas gasolina e os que são *flex*. Entre os 600 veículos, 120 do tipo *hatch* e 180 do modelo *sedã* utilizam apenas gasolina. Sabe-se que o total de veículos *sedã flex* é o triplo da quantidade de veículos *hatch flex*.

A quantidade de veículos *sedã flex* dessa concessionária é igual a

- A 75.
- B 90.
- C 100.
- D 225.
- E 300.

Alternativa D

Resolução: Considerando que *x* indica a quantidade de carros *hatch flex*, tem-se o seguinte Diagrama de Venn para a resolução desse problema:



Dessa forma, tem-se:

$$120 + x + 3x + 180 = 600 \Rightarrow 4x = 300 \Rightarrow x = 75$$

Portanto, a quantidade de veículos do tipo *sedã flex* é igual a $3x = 3 \cdot 75 = 225$.

Todo número real se classifica em uma, e somente uma, das duas categorias: racionais ou irracionais.

Na Geometria, é de grande importância o número real π (pi). Ele é a razão entre o perímetro de uma circunferência e o respectivo diâmetro.

É muito comum utilizarmos, em cálculos, valores aproximados de π . Dois desses valores são a fração $\frac{22}{7}$ e o número decimal 3,14.

Os números reais π , $\frac{22}{7}$ e 3,14 são classificados, respectivamente, como

- A) irracional, irracional e irracional.
- B) irracional, racional e irracional.
- C) irracional, racional e racional.
- D) racional, irracional e racional.
- E) racional, racional e racional.

Alternativa C

Resolução: O número real π é irracional porque, na forma decimal, possui um número infinito de casas decimais e não é uma dízima periódica.

O número real $\frac{22}{7}$ é racional, pois é o quociente entre dois números inteiros.

O número real 3,14 é racional, já que se trata de um número decimal com um número finito de casas decimais. Ele é igual a $\frac{314}{100} = \frac{157}{50}$, ou seja, é o quociente entre dois números inteiros.

Portanto, a alternativa correta é a C.

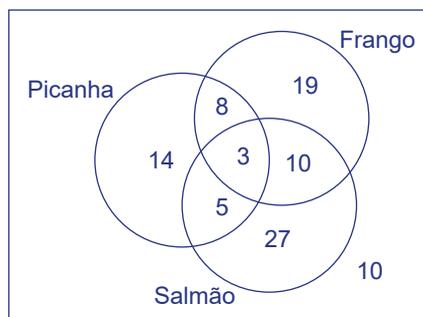
Um restaurante oferece pratos com até três tipos de carnes: picanha, frango e salmão. Em um determinado dia, 3 pessoas pediram as 3 carnes, 8 pediram picanha e salmão, 13 pediram frango e salmão, e 11 pediram frango e picanha. Foram servidos 30 pratos com picanha, 40 com frango e 45 com salmão. Dez pessoas escolheram refeições sem carne.

O total de clientes nesse dia foi

- A) 86.
- B) 96.
- C) 101.
- D) 125.
- E) 135.

Alternativa B

Resolução: Considere o Diagrama de Venn a seguir para a resolução:



Assim, o total de pessoas (P) é dado por:

$$P = 14 + 8 + 19 + 5 + 3 + 10 + 27 + 10 = 96$$

Portanto, o total de clientes nesse dia foi igual a 96.

Claus está pretendendo trocar o seu carro atual, que consome 1 L de gasolina e percorre 15 km na estrada, por um modelo mais atual, que faz 18 km para um litro de gasolina consumida na estrada. Dentre os fatores que influenciam em sua decisão, um é que Claus viaja de carro todo final de semana para a casa de seus pais, que está a 540 km de onde ele reside. Considerando a troca pelo modelo mais atual do automóvel e sendo o preço do litro da gasolina igual a R\$ 4,00, a economia prevista no valor de combustível em um final de semana, apenas nas viagens de ida e volta da casa dos pais, vale, em real:

- A 16
- B 22
- C 32
- D 48
- E 72

Alternativa D

Resolução: Sendo x e y os consumos, em litro, de combustível para os 1 080 km a serem rodados com o carro atual de Claus e o carro que ele pretende comprar, respectivamente, podem ser montadas as seguintes regras de três:

- Carro atual:

Consumo	km
1	15
x	1 080

Como as grandezas são diretamente proporcionais, tem-se:

$$15x = 1\ 080 \Rightarrow x = 72$$

- Modelo mais novo:

Consumo	km
1	18
y	1 080

Como as grandezas são diretamente proporcionais, tem-se:

$$18y = 1\ 080 \Rightarrow y = 60$$

Logo, Claus economiza $72 - 60 = 12$ litros de combustível por final semana, o que equivale a $12 \cdot 4 = 48$ reais.

A responsável pela fabricação de analgésicos de uma farmácia de manipulação reformulou um medicamento. Ela manteve dois componentes X e Y desse remédio na respectiva proporção recomendada, em grama, de 1 : 50. No entanto, devido a um erro de pesagem, percebeu-se que a proporção ficou em 1 : 80, numa mistura contendo 120 g do componente Y. A quantidade, em grama, do componente X que ela deve acrescentar à mistura manipulada para retornar à proporção recomendada é igual a

- A 0,9.
- B 1,5.
- C 1,6.
- D 2,4.
- E 3,9.

Alternativa A

Resolução: A proporção original é de 1 : 50, logo, a cada 1 g de X tem-se 50 gramas de Y. Realizando os cálculos proporcionais, encontra-se:

$$\frac{1}{50} = \frac{X}{120 \text{ g}} \Rightarrow X = 2,4 \text{ g}$$

Ou seja, 2,4 g de X para 120 g de Y.

Como foi usada a proporção de 1 : 80, isso leva a:

$$\frac{1}{80} = \frac{X}{120 \text{ g}} \Rightarrow X = 1,5 \text{ g}$$

Portanto, a quantidade do componente X que ela deve acrescentar à mistura é de $2,4 \text{ g} - 1,5 \text{ g} = 0,9 \text{ g}$.

QUESTÃO 177

Z00P

No jogo de xadrez, há 16 peças de 6 tipos diferentes para cada jogador: rei, dama, torre, bispo, cavalo e peão. Cada tipo dessas peças tem um número máximo de casas, em um tabuleiro 8×8 , que pode se deslocar por jogada (em situações normais de jogo), conforme apresentado no quadro a seguir:

Peça	Quantidade por jogador	Número máximo de casas deslocadas por jogada
Rei	1	1
Dama	1	7
Torre	2	7
Bispo	2	7
Cavalo	2	3
Peão	8	1

Dessa maneira, a razão entre a quantidade máxima de peças de um jogador que podem se deslocar apenas uma casa por jogada e a quantidade total de peças desse jogador é de:

- A $\frac{1}{6}$
- B $\frac{2}{6}$
- C $\frac{6}{16}$
- D $\frac{8}{16}$
- E $\frac{9}{16}$

Alternativa E

Resolução: O número de peças que podem se deslocar no máximo uma casa por jogada (o rei e os 8 peões) totaliza 9 peças. O número de peças de cada jogador (1 rei, 1 dama, 2 torres, 2 bispos, 2 cavalos e 8 peões) é igual a 16 peças. Assim, a razão entre a quantidade de peças de um jogador que podem se deslocar apenas uma casa por jogada e a quantidade total de peças desse jogador é dada por $\frac{9}{16}$.

QUESTÃO 178 ZJB4

Para digitar sua dissertação de Mestrado, um aluno que digita em média duas páginas por hora trabalhou três horas por dia, durante 40 dias, para digitar $\frac{5}{8}$ da sua dissertação. Para concluir a digitação da dissertação a tempo, ele pretende aumentar seu tempo de trabalho para quatro horas por dia, digitar três páginas por hora e trabalhar dia sim, dia não.

O total de dias que ele gastará para terminar de digitar sua dissertação será igual a

- A 12.
- B 24.
- C 27.
- D 54.
- E 96.

Alternativa B

Resolução: Analisando as grandezas, tem-se:

Páginas/hora	Horas/dia	Dias	Quantidade
2	3	40	$\frac{5}{8}$
3	4	x	$\frac{3}{8}$

$$\frac{40}{x} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{40}{x} = \frac{10}{3} \Rightarrow x = 12$$

Como ele vai trabalhar dia sim, dia não, ele demorará o dobro do tempo calculado, logo, $12 \cdot 2 = 24$ dias.

QUESTÃO 179 GPA6

Um mecânico, ao realizar o diagnóstico da situação do motor de um carro, precisou abrir o capô do veículo, porém o proprietário relatou que havia perdido a haste que mantém o capô aberto. O mecânico, então, pediu ao seu assistente que lhe fornecesse uma haste provisória entre as três que se encontravam na oficina. A representação triangular a seguir ilustra essa situação, em que o lado tracejado representa a posição da haste e os outros lados do triângulo medem 50 cm cada.



Na oficina, havia três tamanhos de hastes:

- I. 50 cm
- II. 80 cm
- III. 105 cm

Dessa forma, a escolha para a haste que poderá ser utilizada como suporte é:

- A Apenas I.
- B Apenas II.
- C Apenas III.
- D I ou II.
- E I, II ou III.

Alternativa D

Resolução: Pela desigualdade triangular, a haste a ser utilizada deve ter um comprimento x tal que:

$$50 - 50 < x < 50 + 50 \Rightarrow 0 < x < 100$$

Portanto, é possível utilizar as hastes I ou II como suporte para o capô do veículo.

QUESTÃO 180 MKOX

Em um jogo de tabuleiro, a regra para estabelecer quantas casas determinada peça percorre em cada jogada é feita da seguinte maneira:

- Joga-se um dado cúbico, com as faces numeradas de 1 a 6 e com a soma de duas faces opostas sempre igual a 7;
- Calcula-se o módulo da diferença entre a numeração das faces que ficaram paralelas ao solo;
- Multiplica-se o valor obtido anteriormente pela soma dos valores constantes nas outras 4 faces.

De acordo com as informações, o maior deslocamento possível nesse tabuleiro é de

- A 14 casas.
- B 21 casas.
- C 36 casas.
- D 42 casas.
- E 70 casas.

Alternativa E

Resolução: As possíveis diferenças para as faces paralelas ao solo são dadas por:

$$\begin{aligned} |1 - 6| &= 5 \\ |2 - 5| &= 3 \\ |3 - 4| &= 1 \end{aligned}$$

A soma das outras 4 faces é sempre constante e igual a 14. Assim, o maior deslocamento é dado por $5 \cdot 14 = 70$ casas.