

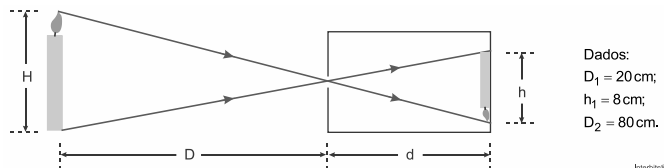
**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 1 a 45**

1. A síntese ribossômica de proteínas é uma forte evidência de que todos os seres vivos compartilham o mesmo ancestral.

**Resposta correta: E**

2. A figura ilustra um objeto frente a uma câmara escura de orifício e a projeção invertida no fundo da câmara.



Por semelhança de triângulos:

$$\frac{h}{D} = \frac{H}{D_1} \Rightarrow \frac{h_1}{d} = \frac{H}{D_1} \Rightarrow \frac{h_1}{d} = \frac{8}{20} \Rightarrow \frac{h_2}{d} = \frac{H}{D_2} \Rightarrow \frac{h_2}{d} = \frac{8}{80} \Rightarrow h_2 = 2 \text{ cm}.$$

**Resposta correta: C**

3. a) O desvio do feixe ocorre pela influência de um campo elétrico.  
 b) Os raios foram denominados raios catódicos e eram atraídos por campos positivos.  
 c) Os feixes luminosos eram atraídos por campos elétricos e magnéticos.  
 d) Quando adicionado um anteparo móvel no tubo (pequeno moinho), os feixes moviam o anteparo comprovando a existência de massa nos feixes.  
 e) Formam sombras ao serem projetados sobre um anteparo.

**Resposta correta: D**

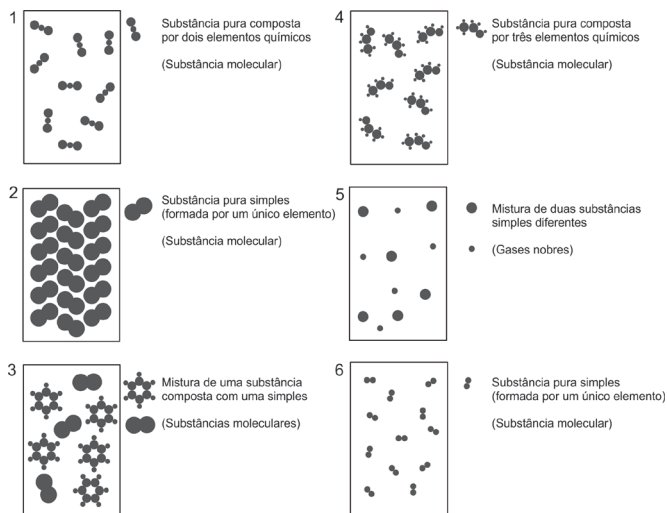
4. A água é um componente do ovo com alto calor específico, isto é, demora para perder a energia calorífica para o meio. Dessa forma, a interrupção temporária da choca não compromete o desenvolvimento do embrião.

**Resposta correta: C**

5. Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.  
 Se, no interior de um condutor oco em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é nulo, qualquer aparelho elétrico e eletrônico, quando colocado em seu interior, ficará protegido de influências perturbadoras externas — a blindagem eletrostática (gaiola de Faraday) também é utilizada nos carros e aviões, oferecendo proteção contra descargas elétricas. Construções também são feitas utilizando blindagem eletrostática, a fim de proteger seus equipamentos elétricos e eletrônicos.

**Resposta correta: B**

6.



**Resposta correta: D**

7. A evolução biológica é um processo contínuo envolvendo modificações de características e os seres humanos estão inseridos nesse contexto natural.

**Resposta correta: A**

8.  $F = \frac{m \cdot g \cdot v^2}{a \cdot R} \rightarrow \cancel{v} = \frac{\cancel{v} \cdot v^2}{a \cdot R} \rightarrow v^2 = a \cdot R \rightarrow \left(\frac{m}{s}\right)^2 = a \cdot \cancel{m} \rightarrow a = m \cdot s^{-2}$

**Resposta correta: B**

9. a) Falsa. A cabeça de cada boneco possui o heteroátomo oxigênio.  
 b) Falsa. Na cabeça, nas mãos, no tronco e nos pés, existem carbonos com somente ligações simples que possuem geometria tetraédrica (arranjo não planar).  
 c) Verdadeira. Cada nanokid apresenta nos braços carbonos com ligação tripla e hibridização sp.  
 d) Falsa. Entre os anéis aromáticos presentes no tronco, existem duas ligações simples seguidas, impossibilitando a formação da conjugação.  
 e) Falsa. As cabeças possuem anéis heterocíclicos, mas não são aromáticos.

**Resposta correta: C**

10. Existem características nos seres vivos que não podem ser explicadas apenas como fenômenos físico-químicos determinados. Um exemplo é a não concordância em relação a preferências observadas em gêmeos univitelinos criados no mesmo ambiente.

**Resposta correta: E**

11. A distância do objeto à sua imagem em um espelho plano é sempre o dobro da distância entre o objeto e o espelho. Portanto, ao mover o espelho 20 cm em direção ao objeto, este fica 100 cm distante do espelho. Logo, a sua distância à sua imagem será o dobro deste valor, ou seja, 200 cm.

**Resposta correta: C**

12. A eletrização de partículas com carga positiva ocorre devido à perda de elétrons.

**Resposta correta: D**

13. Dá-se o nome de “análogos” aos órgãos que possuem mesma função e origem embrionária/evolutiva distintas, tendo surgido por mecanismos de convergência adaptativa. Dá-se o nome de “homólogos” aos órgãos que possuem mesma origem embrionária/evolutiva e funções iguais ou distintas, tendo surgido por mecanismos de irradiação adaptativa. Assim, semelhanças anatômicas de espécies interligadas por uma ancestralidade comum implicam em homologia.

**Resposta correta: C**

14. A questão trata de uma força, mesmo que esta não seja estudada com frequência. Portanto, a unidade dessa grandeza no Sistema Internacional de Unidades é  $\text{kg m/s}^2$ .

**Resposta correta: D**

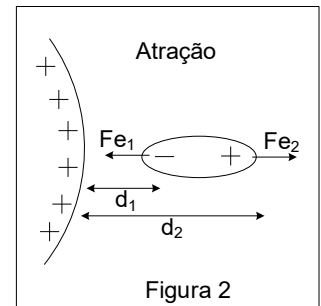
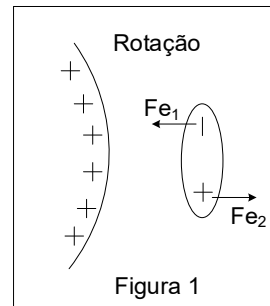
15. A evaporação que ocorre na superfície do líquido retira calor do sistema resfriando-o.  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{calor} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(v)}$

**Resposta correta: C**

16. As ideias evolucionistas propostas na Lei do Uso e do Desuso e na Herança dos Caracteres Adquiridos foram elaboradas por Jean Baptiste de Lamarck, sendo conhecidas em conjunto por lamarckismo. As ideias evolucionistas de Darwin (Darwinismo) se baseiam na variabilidade dos indivíduos dentro de uma espécie e da seleção natural das características que tornam um indivíduo mais bem adaptado ao meio em que vive. A seleção natural implica na sobrevivência diferencial de indivíduos que possuem características genéticas que os torne mais aptos a explorar os recursos do meio ambiente. Segundo o darwinismo, nada pode existir, a menos que seja, ou tenha sido alguma vez, útil aos indivíduos ou às raças que os possuem. Isso porque características que não sejam úteis são eliminadas ou, pelo menos, não favorecidas pela seleção natural. Observação: O autor do texto, Alfred Russell Wallace, é considerado co-autor das ideias de seleção natural, juntamente com Charles Darwin.

**Resposta correta: A**

17. As moléculas de água são polares, apesar de serem eletricamente neutras. Ao aproximar o balão eletrizado do filete de água, ele atrai a porção da molécula de água com carga de sinal oposto à carga elétrica do balão e repele a porção da molécula de água com carga elétrica de mesmo sinal do balão. Assim, a molécula tende a girar (se polarizar, se alinhar – Figura 1). Em seguida, a força atrativa  $F_{e1}$  é claramente mais forte do que a repulsão  $F_{e2}$  (veja Figura 2), visto que  $d_1 < d_2$ . Com isso, o efeito global sobre as moléculas de água é atrativo e o filete de água encurva em direção ao balão durante sua queda.



**Resposta correta: D**

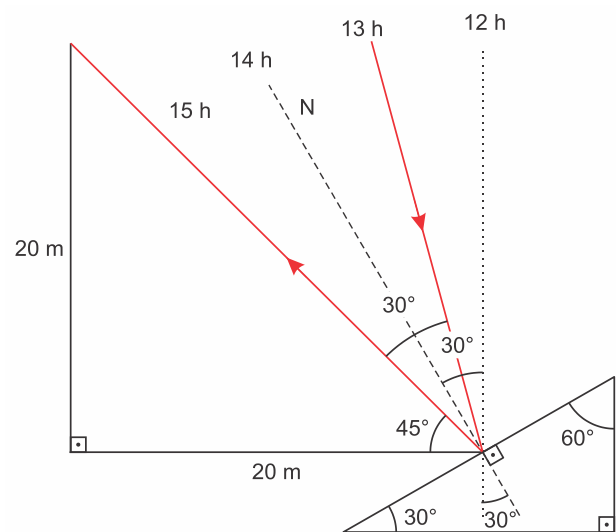
18. Incandescência é o fenômeno em que a luz é emitida pelo aquecimento de certos metais.

**Resposta correta: A**

19. Os níveis de organização indicados pelos números 1, 2, 3, 4 e 5 são, respectivamente, organismo, órgão, tecido, sistema e célula.

**Resposta correta: B**

20. Para atingir o topo da torre, o raio refletido deve formar  $45^\circ$  com a horizontal (triângulo retângulo isósceles). Relativamente a um ponto na Terra, o Sol gira  $15^\circ$  a cada hora. Com isso, a figura torna-se autoexplicativa.



**Resposta correta: D**

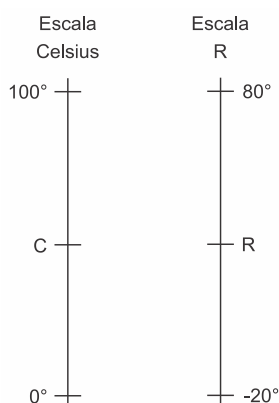
21. a) Falsa. O lactitol e o maltitol apresentam a função fenol que não está presente no sorbitol.  
 b) Falsa. O lactitol e o maltitol apresentam as funções éter e álcool.  
 c) Falsa. A cadeia alicíclica (fechada não aromática) somente é observada no lactitol e no maltitol.  
 d) Verdadeira. A função álcool, identificada pela hidroxila ligada a carbono saturado está presente nos três compostos.  
 e) Falsa. A fórmula molecular do sorbitol ( $C_6H_{14}O_6$ ) é diferente da fórmula molecular do maltitol ( $C_{12}H_{24}O_{11}$ )

**Resposta correta: D**

22. Experimentos tendem a apresentar como objetivo comparar situações distintas sob condições controladas para confirmar ou não uma determinada hipótese. No caso da questão, deve-se cultivar novos lotes de plantas, como maneira de padronizar o experimento, e colocar uma parte dele em condições normais (controle) e a outra parte sob as condições que testarão a hipótese (ausência de magnésio). Dessa forma, se for verificado o mesmo comportamento encontrado no ambiente, a hipótese será aceita.

**Resposta correta: E**

23. Relação entre as escalas:



$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{R-(-20)}{80-(-20)}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{R+20}{100}$$

$$\therefore C = R + 20.$$

**Resposta correta: B**

24. O etanol ( $CH_3CH_2OH$ ) faz ligações de hidrogênio com a água. As camadas de solvatação formadas por moléculas de água são atraídas pelo etanol e o coloide é desestabilizado.

**Resposta correta: C**

25. O desenvolvimento de formas de vida a partir da matéria inanimada, sob a influência de uma "força vital", caracteriza e reflete a teoria da geração espontânea ou abiogênese.

**Resposta correta: C**

26. O valor de 120 000 km, em metros, é 120 000 000 m. Para darmos a ordem de grandeza desse valor, ele precisa estar escrito em notação científica:  $1,2 \times 10^8$  m. Como o valor 1,2 é inferior a  $\sqrt{10}$ , este será arredondado para 1. A ordem de grandeza, portanto, é de  $10^8$  m.

**Resposta correta: A**

27. Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material, ou seja, pela distância entre as moléculas de água e a intensidade das forças atrativas presentes nos estados sólido, líquido e gasoso.

**Resposta correta: D**

28. Ao examinar os frascos e não ser encontrado qualquer sinal ou forma de vida em seu experimento, Spallanzani demonstra que Needham falhou em não aquecer suficientemente o material biológico (caldo nutritivo) a ponto de matar os seres pré-existentes na mistura, justificando a posterior proliferação de microorganismos nas condições sugeridas experimentalmente por Needham.

**Resposta correta: B**

29. Na presente questão, as alternativas **a**, **b** e **c** estão sem nexo pois não estão considerando que a Terceira grandeza precisa ser constante para falarmos de proporcionalidade entre grandezas. A alternativa **d** usa a condição de que a terceira tem que ser constante, mas a relação de proporcionalidade entre  $V_s$  e  $E$  seria uma relação direta e não inversa. Dessa forma, a alternativa **e**, que diz haver uma relação inversa de proporcionalidade entre  $V_s$  e  $d_L$ , quando  $E$  for constante, é a única opção verdadeira.

**Resposta correta: E**

30. a) Errado. São formas alotrópicas do carbono.  
 b) Errado. Possuem propriedades físicas diferentes, como ponto de fusão e de ebulição.  
 c) Errado. Apenas substâncias que apresentam retículo cristalino podem ser consideradas sólidas.  
 d) Errado. Dentre as substâncias mencionadas, nenhuma possui quantidade de carbono determinada.  
 e) Correto. Os átomos de carbono formam anéis hexagonais contidos num mesmo espaço plano, formando lâminas que se mantêm juntas por forças de atração mútua. Essas lâminas se sobrepõem umas às outras. Nos anéis hexagonais, existem duplas ligações, ou ligações  $\pi$  ( $\pi$ ), conjugadas, que permitem a migração dos elétrons. Além disso, os carbonos assumem uma hibridização  $sp^2$  (plana), formando, como já dito, folhas superpostas como "colmeias", isto é, que estão paralelas; e ligações em planos diferentes, que são mais fracas, permitindo a movimentação de elétrons entre os planos, ou seja, ocorre a transferência da eletricidade.

**Resposta correta: E**

31. Miller e Urey obtiveram aminoácidos a partir de misturas gasosas submetidas a descargas elétricas e à alta temperatura, simulando a atmosfera primitiva descrita por Oparin e Haldane. Então, esse experimento comprova que a teoria de Oparin é viável.

**Resposta correta: D**

32. No termômetro Celsius:

$$\frac{T_C - 0}{5 - 0} = \frac{100 - 0}{20 - 0} \Rightarrow \frac{T_C}{5} = 5 \Rightarrow T_C = 25^\circ\text{C}.$$

No Termômetro Fahrenheit:

$$\frac{T_F - 32}{5 - 0} = \frac{212 - 32}{20 - 0} \Rightarrow \frac{T_F - 32}{5} = \frac{180}{20} \Rightarrow T_F = 77^\circ\text{F}.$$

**Resposta correta: A**

33. a) Falsa. Para ocorrer uma quimioluminescência, é necessária a ocorrência de uma reação química com emissão de luz. A roupa do agente de trânsito não está sofrendo qualquer transformação química.  
 b) Verdadeira. A fluorescência consiste na emissão de luz sem aquecimento, sem reação química e com o material perdendo a luminosidade, de modo bem rápido.  
 c) Falsa. A fosforescência consiste na emissão de luz sem aquecimento, sem reação química e com o material perdendo a luminosidade, de modo bem lento.  
 d) Falsa. Para ocorrer a incandescência, é necessário que haja aquecimento.  
 e) Falsa. Para ocorrer a triboluminescência, é preciso de atrito.

**Resposta correta: B**

34. O resultado da fertilização de óvulos provenientes de flores de ramos variegados com pólen de flores de um ramo verde-escuro serão sementes que, quando de sua germinação, produzem os três tipos de fenótipos. As sementes contêm, pelo menos, uma cópia do gene mutante e outra do gene normal, sendo heterozigotas para as formas alélicas codominantes.

**Resposta correta: B**

35. São apenas 4 passistas, mas na cena aparecem 16. Então, 4 são objetos e 12 são imagens. Isso significa que cada passista gera 3 imagens. Aplicando a expressão que dá o número de imagens formadas por cada objeto numa associação de espelhos planos, vem:

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow 3 = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow \frac{360^\circ}{\alpha} = 4 \Rightarrow \alpha = 90^\circ.$$

**Resposta correta: C**

36. a) Errado. O dióxido de enxofre é considerado uma substância composta e suas moléculas são formadas por três átomos.  
 b) Errado. Na formação da chuva ácida, também ocorrem transformações químicas, como a reação entre  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , produzindo  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 c) Correto. O ácido sulfúrico é uma substância composta e suas moléculas são formadas por três elementos químicos e sete átomos.  
 d) Errado. O enxofre é uma substância simples e, por isso, não pode sofrer decomposição.  
 e) Errado. A chuva ácida é considerada uma mistura homogênea.

**Resposta correta: C**

37. Se a herança autossômica só apresenta manifestação em homozigose é porque é recessiva (aa). Sendo assim, o genitor que apresenta o fenótipo é aa e o outro, normal para o caráter em questão A\_. Como há um descendente afetado, o genitor normal é heterozigoto.

P: Aa x aa (afetado)

F1: Aa (descendente normal) e aa (descendente afetado).

**Resposta correta: B**

38. No vácuo, cada íon tem carga elétrica de mesmo módulo “e”. Portanto, a força elétrica atrativa entre os íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  é dada pela relação eq1. Em solução aquosa, tudo se passa como

se a carga de cada íon passasse a valer  $\frac{e}{n}$ , portanto, a nova

força elétrica atrativa entre eles, em solução aquosa, passa a ser dada pela relação eq2.

$$F_{\text{vácuo}} = \frac{K \cdot e \cdot e}{d^2} \quad (\text{eq1})$$

$$F_{\text{aquosa}} = \frac{K \cdot \frac{e}{n} \cdot \frac{e}{n}}{d^2} \Rightarrow F_{\text{aquosa}} = \frac{K \cdot e^2}{n^2 \cdot d^2} \quad (\text{eq2})$$

Porém, o enunciado disse que  $F_{\text{aquosa}} = \frac{1}{81} \cdot F_{\text{vácuo}}$ , o que nos permite escrever:

$$\frac{K \cdot e^2}{n^2 \cdot d^2} = \frac{1}{81} \cdot \frac{K \cdot e \cdot e}{d^2} \Rightarrow n^2 = 81 \Rightarrow n = 9.$$

**Resposta correta: C**

39. De acordo com o autor, “esfera relativamente superficial” e “esfera mais profunda” dizem respeito, respectivamente, à eletrosfera e ao núcleo dos átomos, remetendo ao modelo de Rutherford.

**Resposta correta: E**

40. Uma vez que tanto o pai quanto a mãe possuem irmãos fenilcetonúricos (aa), a probabilidade de que sejam heterozigotos é de  $\frac{2}{3}$  para cada um.

Aa x Aa = AA Aa Aa aa (elimina-se o aa, já que os pais são normais).

Portanto, a probabilidade de que tenham um filho com fenilcetonúria é de  $\frac{1}{9}$ .

Além disso,  $\frac{2}{3}$  é a probabilidade de a mãe ser heterozigota,  $\frac{2}{3}$  é

a probabilidade de o pai ser heterozigoto e  $\frac{1}{4}$  é a probabilidade de a criança ser fenilcetonúrica (aa). Aa x Aa = AA Aa Aa aa.

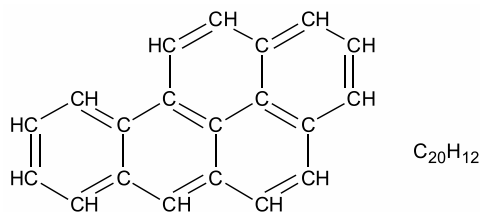
**Resposta correta: B**

41. Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações, em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

Quando o bastão eletrizado com carga negativa se aproxima do condutor descarregado, ele induz uma separação de cargas. A esfera A (parte do condutor situado mais próximo ao bastão) fica com excesso de cargas positivas. A esfera B fica com excesso de carga negativa. Ao afastarmos uma esfera da outra, na presença do bastão, essa configuração se mantém e a separação de cargas se torna definitiva – cargas positivas na esfera A e cargas negativas na esfera B.

**Resposta correta: D**

42.



$$\text{Razão} = \frac{\text{Número de átomos de carbono}}{\text{Número de átomos de hidrogênio}}$$

$$\text{Razão} = \frac{20 \div 4}{12 \div 4} = \frac{5}{3}$$

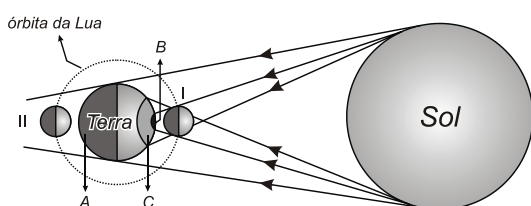
$$\text{Razão} = \frac{5}{3}$$

**Resposta correta: D**

43. Norma de reação de um gene é a maneira pela qual um gene pode modificar a sua atuação de acordo com a condição em que se encontra ou sob influência externa ou interna. Expressividade é o “grau de intensidade” com que um genótipo se manifesta no fenótipo do indivíduo. Assim, a variabilidade, manifestada desde o fenótipo mais leve ao mais grave, em diferentes indivíduos, é denominada “expressividade”.  
Observação: Penetrância gênica é a “percentagem real” com que um genótipo se manifesta no total dos indivíduos em que, teoricamente, esse gene deveria se manifestar.

**Resposta correta: C**

44. A figura mostra a Lua em duas posições diferentes. Na situação I, está ilustrado um eclipse solar. A face escura da Lua está voltada para a Terra, portanto, é Lua nova. A situação II mostra um eclipse lunar, que ocorre na Lua cheia, estando a Lua no cone de sombra da Terra.



**Resposta correta: D**

45. Sangue: mistura formada por água, hemoglobina, glicose, aminoácidos, hormônios, etc.  
Saliva: mistura formada por água, proteínas, íons sódio ( $Na^+$ ), íons cálcio ( $Ca^{2+}$ ), etc.  
Argila: mistura formada por argilas minerais, como caolinita ( $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ ), montmorillonita ( $(Na, Ca)_{0,33}(Al, Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$ ), etc.  
Excrementos de morcegos: mistura formada por ácido úrico, ácido fosfórico, amoníaco, ácido oxálico, etc.  
Conclusão: os materiais utilizados para as pinturas, citados no texto, são misturas de substâncias compostas.

**Resposta correta: C**

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 46 a 90**

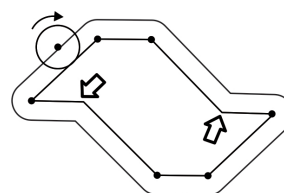
46. É imediato que o complemento correto da figura 2 se encontra na alternativa d.

**Resposta correta: D**

47. Ordenando em ordem crescente (menor valor ao maior valor):  
 $14\ 050\ 340 > 15\ 865\ 678 < 27\ 384\ 815 < 53\ 078\ 137 < 80\ 353\ 724$ , ou seja, Centro-Oeste, Norte, Sul, Nordeste, Sudeste.

**Resposta correta: B**

48.



Como a distância de um ponto a uma figura geométrica é a menor distância desse ponto aos pontos da figura, o desenho que Celinha obtém ao traçar os pontos que estão a 1 cm da figura 3 é a trajetória do centro de um círculo de raio 1 quando este se move pelo contorno da figura tangenciando-o. Nesse caso, as curvas obtidas são segmentos de retas ou arcos de circunferências. Nos vértices em que a figura se lança para fora, aparecem arcos de circunferências, mas isto não ocorre nos dois vértices em que a figura se lança para dentro (marcados com as setas largas).

**Resposta correta: A**

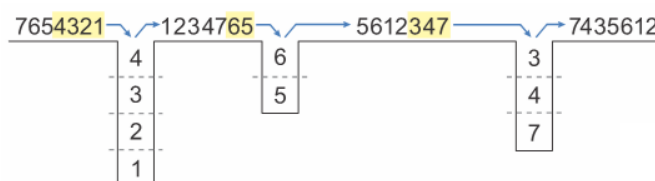
49. Sabendo que  $1\ m^3 = 1\ 000\ dm^3$ , temos  $0,0002\ m^3 = 0,2\ dm^3 = 0,2\ L$ .  
Portanto, a resposta é  $\frac{30}{12} \cdot 0,2 = 0,5\ L$ .

**Resposta correta: A**

50.  $364,4\ smoots = 364,4 \cdot (5 \cdot 30,5 + 7 \cdot 2,5)$   
 $= 61\ 948\ cm$   
 $= 619,48\ m$ .

**Resposta correta: B**

51. Efetuando todas as passagens previstas, temos o seguinte esquema:



Portanto, ao final, obtém-se 7 435 612.

**Resposta correta: E**

52.  $F = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} = \frac{28+21+14+12}{84} = \frac{75}{84} = \frac{25}{28}$

Resposta correta: C

53.  $\frac{1}{10} \cdot 20 = 2$  caixas (60 lápis)  
 $\frac{5}{6} \cdot 60 = 50$  (lápis sobre a mesa)  
 $60 - 50 = 10$  (lápis guardados no armário)

Resposta correta: A

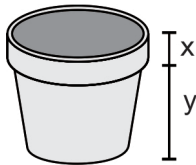
54. O número de turistas que já visitaram a região Norte ou a região Sul é  $180 - 33 = 147$ . O número desses turistas que já estiveram nas regiões Norte e Sul é igual a:  
 $n(\text{Norte} \cup \text{Sul}) = n(\text{Norte}) + n(\text{Sul}) - n(\text{Norte} \cap \text{Sul})$   
 $147 = 89 + 78 - n(\text{Norte} \cap \text{Sul}) \Rightarrow n(\text{Norte} \cap \text{Sul}) = 20$

Resposta correta: D

55. Se 16 onças equivalem a 1 libra e 0,4 onças equivalem a x libras, então  $\frac{x}{0,4} = \frac{1}{16} \Leftrightarrow x = 0,025$ .

Resposta correta: C

56. Observe a figura:



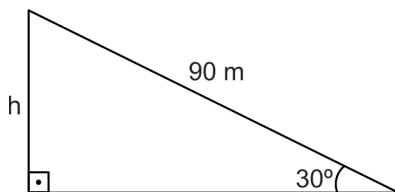
Assim:  
 $\begin{cases} 8x + y = 36 \\ 16x + y = 60 \end{cases} \Leftrightarrow x = 3 \text{ cm e } y = 12 \text{ cm}$ . A altura de cada vaso é  $x + y = 15 \text{ cm}$ .

Resposta correta: A

57.  $\text{tg}(28^\circ) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \Rightarrow 0,53 = \frac{\text{altura}}{45} \Rightarrow \text{altura} = 23,85 \text{ m}$ .

Resposta correta: B

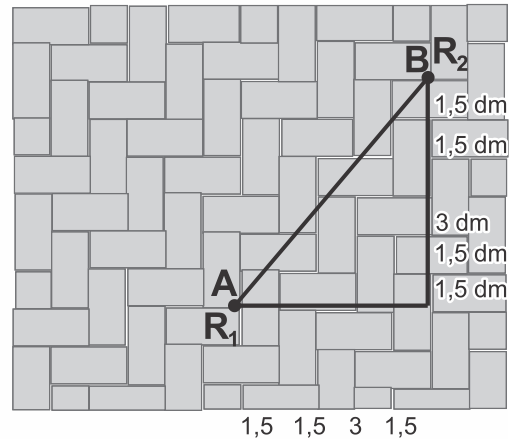
58.



$\text{sen}(30^\circ) = \frac{h}{90} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{90}$   
 $h = 45 \text{ m}$ .

Resposta correta: A

59. Observe o desenho abaixo.



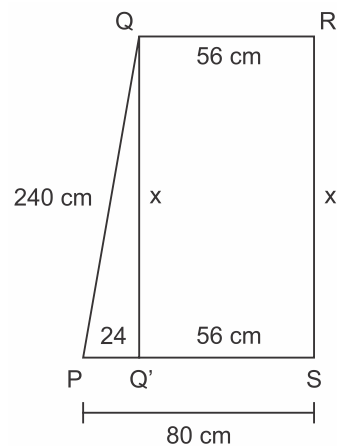
Os catetos medem  $1,5 + 1,5 + 3 + 1,5 + 1,5 = 9 \text{ dm}$  e  $1,5 + 1,5 + 3 + 1,5 = 7,5 \text{ dm}$ . Aplicando o teorema de Pitágoras, vem:  
 $(\overline{AB})^2 = 7,5^2 + 9^2 = \left(\frac{15}{2}\right)^2 + 9^2 = \frac{225}{4} + 81 = \frac{549}{4}$ , ou seja,  
 $\overline{AB} = \frac{\sqrt{549}}{2} \text{ dm}$ .

Resposta correta: B

60.  $x + 3x + 10^\circ + x = 90^\circ \Rightarrow 5x = 80^\circ \Rightarrow x = 16^\circ$ . Assim,  $3x + 10^\circ = 58^\circ$  e o suplemento deste ângulo mede  $180^\circ - 58^\circ = 122^\circ$ .

Resposta correta: A

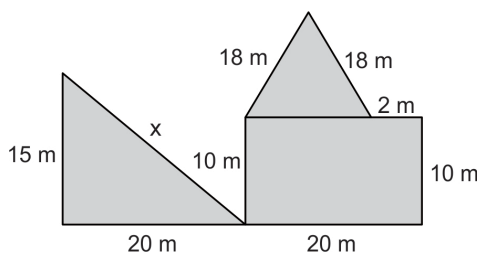
61. Note o quadrilátero PQRS da figura.



Aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo PQQ', temos:  
 $x^2 + 24^2 = 240^2 \Rightarrow x \cong 239 \text{ cm}$ .

Resposta correta: E

62. Observe a figura abaixo.



Inicialmente, veja que  $x^2 = 15^2 + 20^2 \Rightarrow x = 25$  m.  
Assim, o perímetro =  $15 + 20 + 25 + 10 + 20 + 10 + 2 + 18 + 18 = 138$  m.

**Resposta correta: E**

63. A soma dos ângulos colaterais de uma reta que atravessa retas paralelas é  $180^\circ$ . Assim, se os ângulos forem  $x$  e  $y$ , pode-se deduzir:

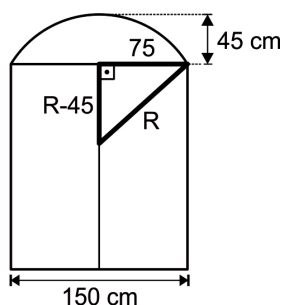
$$\begin{cases} x + y = 180 \\ x - y = 20 \end{cases}$$

$$2x = 200 \rightarrow x = 100 \rightarrow y = 80$$

Ângulos agudos são aqueles menores que  $90^\circ$ , portanto, o ângulo colateral interno agudo mede  $80^\circ$ .

**Resposta correta: D**

64. Deduzindo que o centro  $C$  da circunferência em questão se encontre em algum ponto na altura da porta, e sendo  $A$  como o ponto mais alto da porta, pode-se escrever:



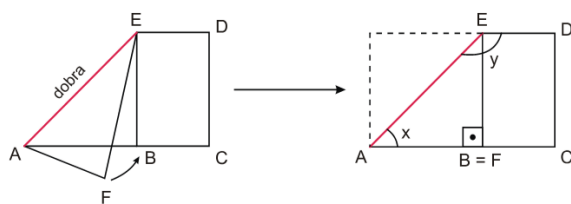
$$R^2 = (R - 45)^2 + (75)^2 = R^2 - 90R + 2025 + 5625 \rightarrow 90R = 7650$$

$$\rightarrow R = 85$$

O raio da circunferência formada pelo arco é igual a 85 cm, que é múltiplo de 5.

**Resposta correta: D**

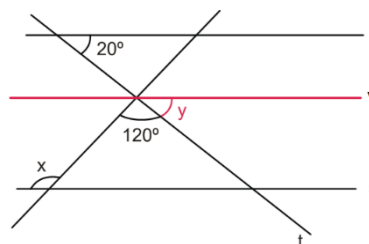
65. Observe como é realizada a dobradura.



Perceba que o triângulo  $AEB$  é isósceles de base  $AE$ , ou seja,  $\hat{AEB} = \hat{EAB} = 45^\circ$ . Portanto,  $x = 45^\circ$  e  $y = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$ .

**Resposta correta: C**

66. Traça-se  $v//r//s$ , conforme a figura.



Assim:

- $y$  e  $20^\circ$  são correspondentes, ou seja,  $y = 20^\circ$ ;
- $x$  e  $120^\circ + y$  são alternos internos, ou seja,  $x = 120^\circ + y = 140^\circ$ .

**Resposta correta: E**

67. Após passar  $\frac{2}{5}$  dos dias, sobraram ainda  $\frac{3}{5}$  dos dias. Se calcularmos  $\frac{1}{6} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{10}$  dos dias. Ou seja, já se passaram  $\frac{2}{5} + \frac{1}{10} = \frac{4}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$  dos dias. Portanto, a metade dos dias já foi. Dessa forma, os 10 dias que faltam corresponderão à metade que falta, ou seja, o total de dias que faltam para seu aniversário, inicialmente, é de 20 dias.

**Resposta correta: D**

$$68. \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

**Resposta correta: C**

69. A soma dos ângulos de um triângulo é  $180^\circ$ . Observe que os três ângulos não marcados dos triângulos (com vértices em  $B$ ) somam  $180^\circ$ , já que  $A, B$  e  $C$  estão alinhados. Assim, a soma dos ângulos marcados é  $(180^\circ \cdot 3) - 180^\circ = 360^\circ$ .

**Resposta correta: D**

$$70. \text{A fração do salário gasta é } \frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \frac{3}{8} = \frac{(10+16+15)}{40} = \frac{41}{40}$$

Logo, ele gastou com essas despesas um total de  $\frac{41}{40}$ . Portanto,

ele extrapolou  $\frac{1}{40}$  do salário.

**Resposta correta: D**

71. Ela separa 40 garrafas vazias e troca por 10 garrafas de 1 litro cheias de leite. Esvaziadas as 10 garrafas, ela pode juntá-las com as 3 vazias que restaram e trocá-las por 3 garrafas cheias, sobrando ainda 1 garrafa vazia. Esvaziando as 3 cheias e juntando com a garrafa vazia, ela ainda pode obter em troca mais uma garrafa cheia. Ao todo, ele pode obter, por sucessivas trocas,  $10 + 3 + 1 = 14$  garrafas cheias de leite, todas elas a partir das 43 vazias que ele possuía.

**Resposta correta: D**

72.  $(3\ 300 : 3) \cdot 11 = 12\ 100\text{ m} = 12,1\text{ km}$ .

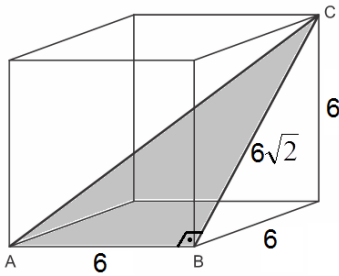
**Resposta correta: D**

73.  $\frac{625}{91} = 6,86$

$6,86 - 1 = 5,86 \cong \boxed{586\%}$

**Resposta correta: A**

74.



Basta fazer  $\frac{6\sqrt{2} \cdot 6}{2} = 18\sqrt{2}\text{ cm}^2$ .

**Resposta correta: D**

75. Observe a regra de três:

4 525 ----- x

8 332 ----- 51,6%

$\frac{4\ 525}{8\ 332} = \frac{x}{51,6\%} \rightarrow \boxed{x \cong 28\%}$

**Resposta correta: B**

76. Distância =  $4 \cdot 90\text{ pés} = 360\text{ pés} = 360 \cdot 30,48 = 10\ 972,8\text{ cm}$   
= 109,728 m.

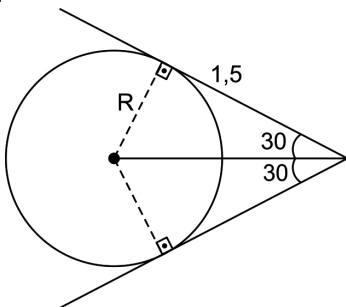
**Resposta correta: D**

77. Soma da quantidade, em mm:  $265 + 60 + 102 + 170 + 80 + 288 = 965$

Logo, a quantidade foi de 965 L.

**Resposta correta: D**

78.



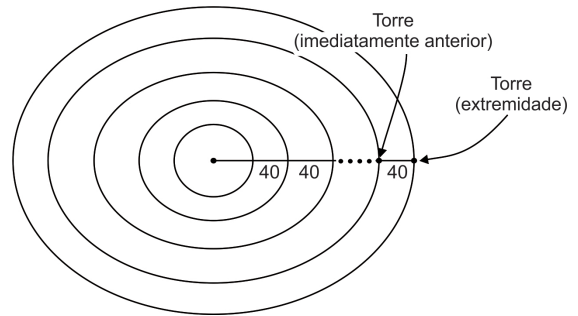
$\text{tg}30 = \frac{R}{15} \quad \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{R}{15}$

$R = 5\sqrt{3}$

Logo, o diâmetro é  $10\sqrt{3}$ .

**Resposta correta: B**

79. Observe:

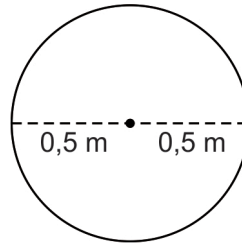


Diferença =  $2\pi(R + 40) - 2\pi R = 2\pi \cdot 40 = 80\pi\text{ m}$ .

**Resposta correta: C**

80.

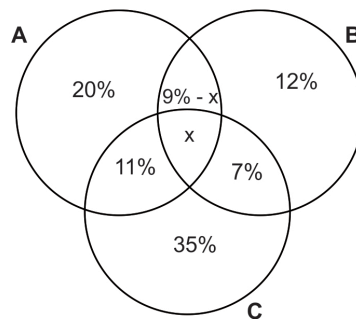
Teia



Área =  $\pi \cdot 0,5^2 = 0,785\text{ m}^2$

**Resposta correta: A**

81. Observe:

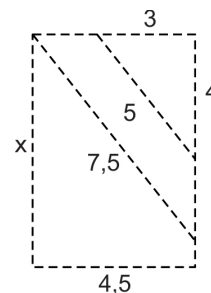


$x + 7\% + 11\% + 35\% = 58\%$   
 $x = 5\%$

Logo,  $5\% \cdot 50\ 000 = 2\ 500$ .

**Resposta correta: C**

82.

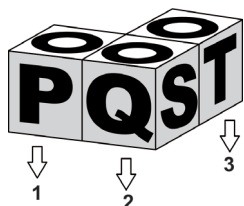


A constante de proporcionalidade entre os triângulos é 1,5.  
Logo,  $x = 4 \cdot 1,5 = 6$ .  
Daí, a área é  $6 \cdot 4,5 = 27\text{ m}^2$ .

**Resposta correta: D**



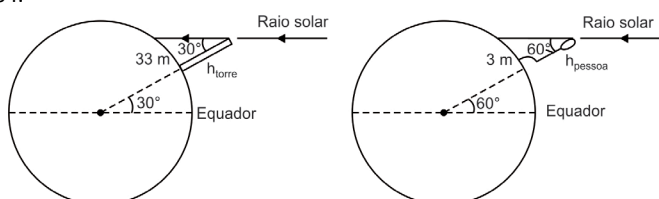
83.



Como as letras **P**, **Q**, **S** e **T** estão visíveis na ilustração, estas são as faces adjacentes à face com a letra **O**, e a face oposta à letra **O** é a face com a letra **R**. As faces em contato entre os dados 1 e 2 não podem ser **P** (visível na ilustração do dado 1), nem **Q** ou **S** (visíveis na ilustração do dado 2). Portanto, tem que ser **T**. Olhando para o dado 2, concluímos que a face com **S** é oposta à face com **T**.

**Resposta correta: A**

84.



$$\operatorname{tg}30 = \frac{33}{h_{\text{TORRE}}} \quad \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{33}{h_{\text{TORRE}}}$$

$$h_{\text{TORRE}} \cong 57 \text{ m}$$

$$\operatorname{tg}60 = \frac{3}{h_{\text{PESSOA}}} \quad \sqrt{3} = \frac{3}{h_{\text{PESSOA}}}$$

$$h_{\text{PESSOA}} \cong 1,73 \text{ m}$$

**Resposta correta: A**

85. Seja  $x$  a medida do lado do quadrado listrado e  $R$  a medida do raio do círculo listrado.

$$A_1 = x^2;$$

$$M_1 = (x + 4) \cdot (x + 4) - A_1 = 8(x + 2);$$

$$A_2 = \pi R^2;$$

$$M_2 = \pi(R + 2)^2 - A_2 = 4\pi(R + 1).$$

Fazendo  $M_1 < M_2$  e considerando  $\pi \cong 3$ , tem-se:

$$8(x + 2) < 4\pi(R + 1) \Rightarrow 2x + 4 < 3R + 3 \Rightarrow x < 1,5R - 0,5.$$

Porém,  $A_1 = x^2$ . Logo,  $x^2 < (1,5R - 0,5)^2 \Rightarrow x^2 < 2,25R^2 - 1,5R + 0,25$ . Então,  $x^2 < \pi R^2$ , ou seja,  $A_1 < A_2$ .

**Resposta correta: A**

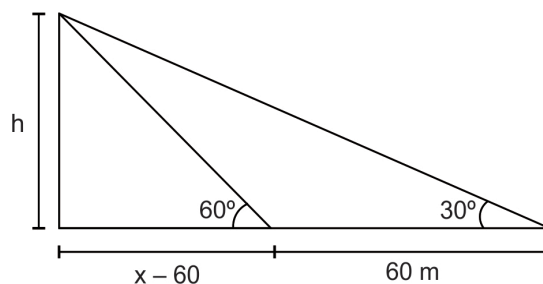
86. Sejam  $n$ ,  $f$  e  $p$ , respectivamente, o número de dias em que a pessoa não fez qualquer das atividades, o número de dias em que ela fez fisioterapia e o número de dias que ela fez pilates. Logo, temos  $n + p = 24$ ,  $n + f = 14$  e  $f + p = 22$ . Em consequência, somando essas equações, encontramos  $2n + 2f + 2p = 60$ , ou seja,  $n + f + p = 30$ , que é o resultado procurado.

**Resposta correta: A**

87. Seja  $P'$  o pé da perpendicular baixada de  $P$  sobre a reta  $AA'$ . É fácil ver que o ângulo  $P'AP$  mede  $60^\circ$ . Daí, como  $P'AP$  é ângulo externo do triângulo  $AA'P$ , segue-se que  $AA'P = 30^\circ$ , o que implica em  $AA' = AP = 8$  km. Portanto, a velocidade do avião no trecho  $AA'$  era de  $\frac{8}{\frac{2}{60}} = 240$  km/h.

**Resposta correta: E**

88.



$$\operatorname{tg}(30^\circ) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{h}{x} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x \quad (I)$$

$$\operatorname{tg}(60^\circ) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{h}{x-60} \Rightarrow h = \sqrt{3} \cdot x - 60\sqrt{3} \quad (II)$$

Substituindo o valor de  $h$  obtido de (I) em (II), vem:

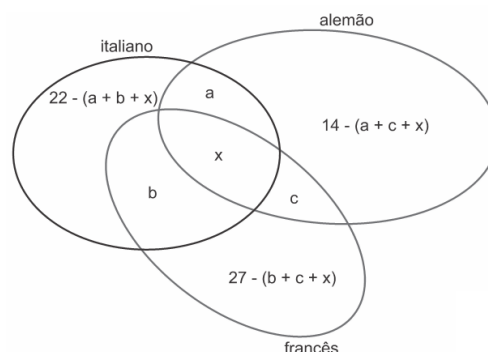
$$h = \sqrt{3} \cdot x - 60\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x = \sqrt{3} \cdot x - 60\sqrt{3} \Rightarrow$$

$$\sqrt{3} \cdot x = 3\sqrt{3} \cdot x - 180\sqrt{3} \Rightarrow (\div \sqrt{3}) \Rightarrow x = 90.$$

Logo, temos  $h = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 90 = 30\sqrt{3}$  m.

**Resposta correta: E**

89.



$$\begin{cases} a + b + c = 18 & (i) \\ 22 - (a + b + x) + a + x + b + 14 - (a + c + x) + c + 27 - (b + c + x) = 33 & (ii) \end{cases}$$

Da equação (ii),  $63 - a - b - x + a + x + b - a - c - x + c - b - c - x = 33$

$$63 - 33 - (a + b + c) - 2x = 0$$

$$30 - (a + b + c) = 2x \quad (iii)$$

Das equações (i) e (iii),

$$30 - 18 = 2x$$

$$12 = 2x$$

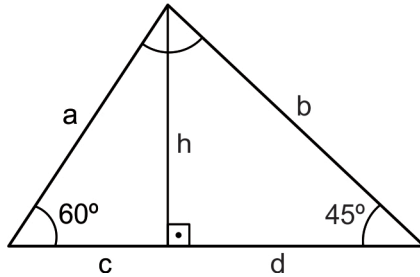
$$x = 6$$

Logo, o número de funcionários nessa empresa que são fluentes nessas três línguas é 6.

**Resposta correta: E**

ANOTAÇÕES

90. As medidas dos ângulos do triângulo serão determinadas através da seguinte equação:  
 $3x + 4x + 5x = 180^\circ$ , donde  $x = 15^\circ$ . Portanto, os ângulos internos do triângulo medem  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $75^\circ$ .



Observe que  $a$  é a medida do menor lado do triângulo, pois é oposto ao ângulo de menor medida, ou seja,  $45^\circ$ . Da figura acima, escrevemos que:

$$\frac{h}{a} = \text{sen}60^\circ \Rightarrow h = \frac{a \cdot \sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{c}{a} = \text{cos}60^\circ \Rightarrow c = \frac{a}{2}$$

$$d = h \Rightarrow d = \frac{a \cdot \sqrt{3}}{2}$$

$$b = h \cdot \sqrt{2} = \frac{a \cdot \sqrt{6}}{2}$$

O perímetro do triângulo é dado por:

$$P = 3 + \sqrt{3} + \sqrt{6}$$

$$a + \frac{a}{2} + \frac{a \cdot \sqrt{3}}{2} + \frac{a \cdot \sqrt{6}}{2} = 3 + \sqrt{3} + \sqrt{6} \Rightarrow$$

$$a \cdot (3 + \sqrt{3} + \sqrt{6}) = 2 \cdot (3 + \sqrt{3} + \sqrt{6}) \Rightarrow$$

$$a = 2$$

Portanto, a medida do menor lado é 2.

**Resposta correta: A**