

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 1 a 45

1. **Resposta correta: B**

2. Por meio do enunciado, temos a relação entre a escala Celsius e a Fahrenheit, como: $F = 2C + 14$.

Assim, usando a equação acima na relação entre as escalas termométricas abaixo, obtemos a temperatura na escala Celsius.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{2C + 14 - 32}{9} \Rightarrow 9C = 10C - 90 \therefore C = 90^\circ\text{C}$$

A temperatura absoluta, na escala Kelvin, será:

$$C = K - 273 \Rightarrow 90 = K - 273 \therefore K = 363 \text{ K}$$

Resposta correta: D

3. a) **Falsa.** Oxigênio é utilizado na etapa 2 da redução e não do refino.
 b) **Falsa.** Na etapa 1 do refino, é utilizada soda cáustica, a qual pode ser classificada como uma substância pura composta, desconsiderando as pequenas quantidades de água retidas em seu reticulado.
 c) **Falsa.** Na etapa 4 da redução, os lingotes e tarugos, produtos finais da indústria de produção do alumínio, são ligas entre o alumínio e alguns outros metais, portanto classificadas como misturas homogêneas.
 d) **Verdadeira.** A filtração adotada é um método mecânico de separação.
 e) **Falsa.** Métodos químicos de separação se configuram através de mudanças na composição química dos materiais. A precipitação da alumina e a secagem não alteram a composição dos materiais.

Resposta correta: D

4. O processo envolvido é a bipartição bacteriana, processo de reprodução assexuada no qual uma bactéria se divide e origina duas novas de menor tamanho e sem variabilidade genética, portanto os descendentes são geneticamente idênticos aos progenitores (clones naturais).

Resposta correta: A

5. 1 kg de carvão ----- 10^4 Wh
 x ----- 200×10^9 Wh
 $x = 2 \times 10^7$ kg de carvão
 1 caminhão ----- 10^4 kg
 x ----- 2×10^7 kg
 $x = 2.000$ caminhões

Resposta correta: D

6. a) Os raios catódicos propagam-se em linha reta; logo, não contornam objetos.
 b) Os raios giram o moinho por possuírem massa.
 c) Possuem a mesma propriedade independente do material ou gás utilizado.
 d) Resposta correta, como demonstra a segunda imagem da questão.
 e) Possui carga menor que zero e massa maior que zero.

Resposta correta: D

7. Os vírus são considerados por alguns autores como seres não vivos em virtude da ausência de células. Outros autores, no entanto, consideram esses organismos como vivos por terem capacidade de se duplicar e apresentarem variabilidade.

Resposta correta: D

8. Os grãos sofrem eletrização por atrito e, assim, ficam eletrizados com cargas opostas em relação à correia transportadora.

Resposta correta: C

9. Proteínas possuem diâmetros médios entre 1,0 nm e 1.000 nm e, quando em solução aquosa, formam sistemas caracterizados como colóides.

Resposta correta: E

10. A reprodução promove, além da multiplicação dos seres vivos, a transmissão das características desses seres para seus descendentes e possibilita e perpetuação da vida.

Resposta correta: E

11. De acordo com a figura, seria possível concluir que a Lua fica entre a Terra e o Sol, bloqueando os raios solares (eclipse solar), e também fica bloqueada dos raios solares pela Terra (eclipse lunar) a cada volta completa. Contudo, esses fenômenos não se dão com tal periodicidade devido à diferença entre os planos das órbitas da Terra e da Lua.

Resposta correta: B

12. A molécula que possui ligação dupla alternada (conjugada) com a carbonila ($C=O$) é o composto do item E.

Resposta correta: E

13. Morcego e cavalo são animais que pertencem à mesma Classe (Mammalia). Assim, a pata dianteira de um cavalo e a asa do morcego têm uma mesma origem embriológica, apesar de apresentarem funções diferentes; são, portanto, órgãos homólogos (e refletem uma ancestralidade comum entre os animais). Os órgãos análogos (como a asa de uma ave e o élitro do besouro) não são evidências da evolução. A ocorrência de analogia é decorrente de uma convergência adaptativa (animais diferentes, por viverem em um mesmo local, tiveram características semelhantes selecionadas).

Resposta correta: B

14. De acordo com o Princípio Fundamental da Dinâmica, também conhecido como 2ª Lei de Newton, a **força** é o produto da **massa** do corpo pela sua **aceleração**:

$$F = m \cdot a$$

E suas unidades constituintes são:

$$[N] = [kg] \cdot [m/s^2]$$

Assim, a alternativa [A] é a correta.

Resposta correta: A

15. O traço do densímetro coincidiria com o nível da solução (salmoura) se ela tivesse densidade 1,7 g/cm³. Como o traço do densímetro está abaixo do nível da solução, concluímos que ela tem densidade menor do que 1,7 g/cm³.

Assim, para que o traço do densímetro passe a coincidir com o nível da salmoura, a densidade dela deve ser aumentada até 1,7 g/cm³, o que pode ser feito acrescentando-se soluto não volátil, o sal.

Resposta correta: A

16. Fósseis são quaisquer vestígios deixados por espécies de seres vivos atualmente extintas, sendo que, na maioria das vezes, correspondem a restos mineralizados deixados por organismos mortos, mas também outros vestígios ou impressões, como moldes ou pegadas.

Resposta correta: D

17. a) **Falsa.** Calculando:

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{39,2-32}{9} \Rightarrow C = \frac{7,2 \cdot 5}{9} \therefore C = 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

- b) **Falsa.** Para realizar uma comparação, as duas temperaturas devem estar na mesma escala. Assim, passando a temperatura de preservação do coração para a escala Celsius,

$$\text{temos: } \frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{39,2-32}{9} \Rightarrow C = \frac{7,2 \cdot 5}{9} \therefore C = 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

- c) **Falsa.** O calor é energia térmica em trânsito do corpo com maior temperatura para o corpo com menor temperatura, com isto, não é correto falar em armazenamento de calor, e sim em transferência de energia na forma de calor. Por outro lado, a quantidade de calor trocada entre os órgãos e o meio externo gelado depende da capacidade térmica de cada órgão e da diferença de temperatura ou, ainda, da massa, do calor específico e da diferença de temperatura.

- d) **Falsa.** Um recipiente adiabático não troca calor com o meio externo.

- e) **Verdadeira.** Transformando a temperatura do armazenamento do coração da escala Fahrenheit para a escala Kelvin:

$$\frac{K-273}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{K-273}{5} = \frac{39,2-32}{9} \Rightarrow$$

$$K = \frac{7,2 \cdot 5}{9} + 273 \therefore K = 277 \text{ K}$$

Resposta correta: E

18. a) **Incorreta.** A liquefação ou condensação é a passagem do estado gasoso para o líquido.
b) **Correta.** O nitrogênio congela numa temperatura muito abaixo de 0 °C, o que comprova que, nesse planeta, a temperatura é muito mais baixa que na Terra.

- c) **Incorreta.** A temperatura de mudança de estado físico do nitrogênio é muito inferior ao da água, portanto, não ocorre a 0 °C.

- d) **Incorreta.** A existência de nitrogênio não tem relação com a presença de água.

- e) **Incorreta.** A vida humana depende, entre outras coisas, da presença de oxigênio, água e outros gases que compõe a atmosfera.

Resposta correta: B

19. 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 (divergência) adaptativa. Como as asas dos insetos e das aves são estruturas análogas, resultam de convergência evolutiva.

Resposta correta: C

20. Lembremos, antes, o critério para estabelecer ordem de grandeza (OG).

Escreve-se o número em notação científica: $N = k \times 10^n$.

$$\text{Se } \begin{cases} |k| < \sqrt{10} \Rightarrow \text{OG} = 10^n \\ |k| \geq \sqrt{10} \Rightarrow \text{OG} = 10^n \cdot 10^{n+1} \end{cases}$$

Para o exercício, temos: $\Delta t = 4,5$ bilhões de anos.

$$\Delta t = 4,5 \times 10^9 \text{ anos} \times 365 \frac{\text{dias}}{\text{ano}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} = 3,9 \times 10^{13} \text{ horas.}$$

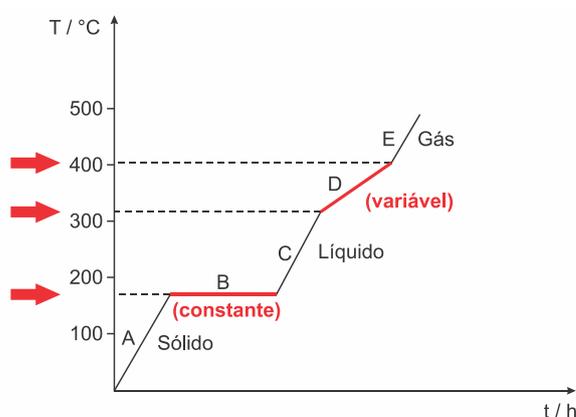
Mas:

$$3,9 > \sqrt{10} \Rightarrow \text{OG} = 10^{13+1} \Rightarrow \text{OG} = 10^{14}.$$

A ordem de grandeza é 10^{14} .

Resposta correta: B

21. A solda é constituída por uma mistura eutética, pois sua fusão ocorre à temperatura constante e sua ebulição ocorre em um intervalo.

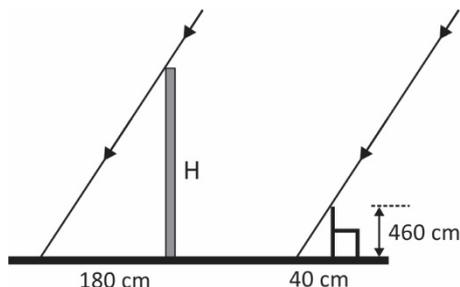


Resposta correta: C

22. A variabilidade genética permite o surgimento de novas características nos indivíduos. Caso estas características facilitem a sobrevivência dos organismos em uma situação específica, possivelmente, possibilitarão a reprodução e adaptação ao ambiente.

Resposta correta: A

23. A figura abaixo destaca as medidas relevantes.



Por semelhança de triângulos:

$$\frac{H}{180} = \frac{60}{40} \Rightarrow H = 1,5 \times 180 = 270 \text{ cm} \Rightarrow \boxed{H = 2,7 \text{ m}}$$

Resposta correta: E

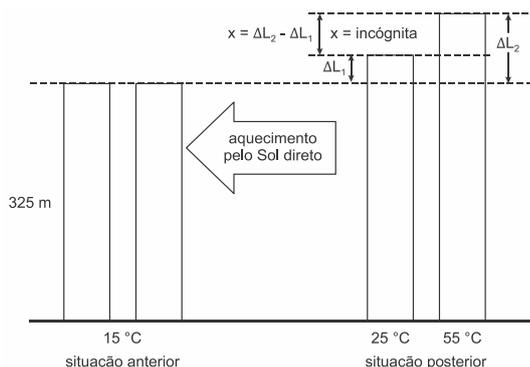
24. Em 1911, Rutherford apresentou a sua teoria para o seu modelo atômico, afirmou que o modelo vigente até então, também conhecido como "pudim de passas", que foi feito por J. J. Thomson, estava incorreto. Rutherford afirmou com seu experimento que o átomo não era apenas uma esfera maciça de carga elétrica positiva incrustada com elétrons, como dizia J. J. Thomson. Segundo Rutherford, o átomo teria na verdade um núcleo de carga elétrica positiva de tamanho muito pequeno em relação ao seu tamanho total, sendo que este núcleo, que conteria praticamente toda a massa do átomo, estaria sendo rodeado por elétrons de carga elétrica negativa, os quais descreveriam órbitas helicoidais em altas velocidades. O qual foi conhecido como SISTEMA PLANETÁRIO.

Resposta correta: C

25. Baseando-se no texto, ao identificarmos a retirada de energia a partir do enxofre e do ferro por partes dos micro-organismos em questão, podemos inferir que eles realizam, em termos metabólicos, o processo de quimiossíntese para a sobrevivência deles em condições de elevada profundidade.

Resposta correta: E

26. Esquema da situação:



Usando a dilatação linear para as barras:

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

Para a barra 1:

$$\Delta L_1 = 325 \text{ m} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \cdot (25 - 15) \text{ } ^\circ\text{C} \therefore \Delta L_1 = 0,0325 \text{ m}$$

Para a barra 2:

$$\Delta L_2 = 325 \text{ m} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \cdot (55 - 15) \text{ } ^\circ\text{C} \therefore \Delta L_2 = 0,13 \text{ m}$$

Logo, a diferença entre as duas dilatações foi de:

$$x = \Delta L_2 - \Delta L_1 = 0,13 \text{ m} - 0,0325 \text{ m} \therefore x = 0,0975 \text{ m} = 9,75 \text{ cm}$$

Resposta correta: E

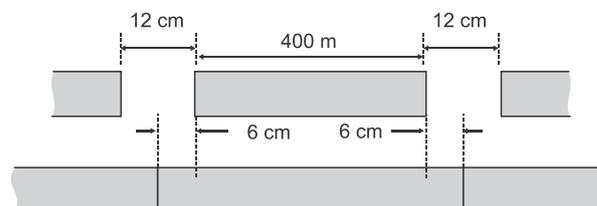
27. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois o vapor de água "sobe", encontra o algodão-doce sólido e sofre condensação (passando para o estado de agregação líquido). Consequentemente, a sacarose é solubilizada pela água líquida e é formada uma solução de sacarose em água que goteja.

Resposta correta: D

28. O achado de Thomas Cech, descobrindo as chamadas ribozimas, que representam RNAs com atividade catalítica ou enzimática, reforça a primazia dos ácidos nucleicos na constituição do sistema vivo.

Resposta correta: D

29. Ao longo do comprimento, cada parte deve dilatar 12 cm, sendo 6 cm de cada lado, como ilustra a figura, fora de escala.



Aplicando a expressão da dilatação linear:

$$\Delta L = L_0 \alpha (T - T_0) \Rightarrow T - T_0 = \frac{\Delta L}{L_0 \alpha} = \frac{12 \times 10^{-2}}{4 \times 10^2 \times 1,2 \times 10^{-5}} \Rightarrow$$

$$T - 25 = 25 \Rightarrow \boxed{T = 50 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Resposta correta: D

30. O grafeno é uma forma alotrópica do carbono, possuindo duplas conjugadas e ressonantes, que permitem a capacidade de conduzir eletricidade.

Resposta correta: C

31. Teorias científicas são estruturas que explicam e interpretam os fenômenos da natureza. São o resultado de hipóteses ou leis testadas e confirmadas, com bastante critério, por diversos estudos e experimentos. Apesar de todo o critério para uma ideia conquistar o patamar de teoria, nenhuma pode ser considerada verdade absoluta, já que novas teorias podem ser formuladas, substituindo-a.

Resposta correta: D

32. Dentre as opções, o único cartão que não apresenta componente de tom vermelho, é o cartão azul.

Resposta correta: E

33. Somente as substâncias iônicas, quando dissociadas em água, e os ácidos que sofrem ionização conduzem corrente elétrica, ou seja, em ambos os casos são formados íons em solução.

Resposta correta: C

34. Como o albinismo é uma herança autossômica recessiva, o genótipo de um indivíduo albino será aa. A mulher é pigmentada e filha de mãe albina, portanto, seu genótipo será Aa. O homem é normal e filho de pais heterozigotos (Aa × Aa) e, para ter um filho albino, precisa ser heterozigoto (Aa) para o caráter. Sendo o casal heterozigoto, a chance de um descendente albino é $\frac{1}{4}$.

A probabilidade final é $\frac{2}{3}$ (condição para o pai ser heterozigoto e originar um descendente afetado) × $\frac{1}{2}$ (descendente do sexo feminino) × $\frac{1}{4}$ (probabilidade de ser albino) = $\frac{1}{12}$.

Resposta correta: A

35. A presente questão pode ser resolvida por eliminação de alternativas:

- Unidade de potencial elétrico.
- Unidade de potência.
- Unidade de corrente elétrica.
- Unidade de resistência elétrica.
- Só pode ser essa a unidade de energia.

Resposta correta: E

36. a) **Falsa.** O CO é uma substância composta formada por dois elementos.
 b) **Falsa.** A melhoria se deu pela renovação da frota automotiva e pela redução no uso de enxofre no combustível.
 c) **Falsa.** O material particulado também está entre os poluentes e não faz mistura homogênea gasosa.
 d) **Falsa.** Os óxidos de enxofre não são substâncias simples, e o enxofre rômico é uma substância com apenas um elemento químico.
 e) **Verdadeira.** Os compostos de nitrogênio reduziram de 242 para 155 na última década do gráfico, numa redução de aproximadamente 40%.

Resposta correta: E

37. O gameta que deu origem a Elizabeth possui um segmento em excesso do cromossomo 1, através da translocação com o cromossomo 22. O caso apresentado é de alteração estrutural, do tipo translocação. Os cromossomos das células eucarióticas são constituídos por molécula de DNA, que se enrola em moléculas de proteínas, as histonas. O próximo filho pode ou não apresentar malformações congênitas, dependendo da expressão genotípica. A mãe foi responsável pelas alterações estruturais nos cromossomos que resultaram nas anomalias congênitas; o pai possui cariótipo normal 46, XY.

Resposta correta: A

38. Pelo enunciado:

$$V = H_0 \cdot d$$

Em que:

$$H_0 = 72 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{1}{\text{Mpc}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{1}{10^6 \text{ pc}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{1}{10^6 \cdot 3 \cdot 10^{13} \text{ km}}$$

$$H_0 = 24 \cdot 10^{-19} \text{ s}^{-1}$$

Logo:

$$1440 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} = 24 \cdot 10^{-19} \text{ s}^{-1} \cdot d$$

$$\therefore d = 6 \cdot 10^{20} \text{ km}$$

Resposta correta: C

39. A cadeia é aberta ou acíclica ou alifática, heterogênea, saturada e não possui ramificação (normal).

Resposta correta: A

40. A mãe de Renan e o pai de Bárbara são obrigatoriamente heterozigotos, Aa, pois herdaram um **A** da mãe e um **a** do pai, que possui acromatopsia. Renan e Bárbara são normais, no entanto, podem ter o genótipo **AA** ou **Aa**; caso sejam homozigotos, **AA**, não haverá a possibilidade de terem filhos com acromatopsia, mas se forem heterozigotos, **Aa**, apresentam possibilidade de terem filhos com acromatopsia. Para isso, são feitos quatro cálculos: a probabilidade de Bárbara ser homozigoto ou heterozigoto, que é de $\frac{1}{2}$, e de Renan, que também é de $\frac{1}{2}$; as chances

de terem uma criança com acromatopsia, que é de $\frac{1}{4}$; e a

chance de ser um menino, que é de $\frac{1}{2}$; portanto, a probabilidade de terem um menino com a doença é de

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

Resposta correta: D

41. Nota-se que a temperatura Fahrenheit varia 180° enquanto a Celsius varia 100°, portanto, para cada grau da escala Celsius, temos a variação de 1,8 grau na escala Fahrenheit. Com isso, um aumento de 2 °C representa 3,6 °F.

A relação entre as escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit e Kelvin é dada por:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

Então, a temperatura final em Kelvin será:

$$\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5} \Rightarrow C = K - 273 \Rightarrow 39,5 = K - 273 \therefore K = 312,5 \text{ K}$$

Resposta correta: D

42. A Lei de Lavoisier (Lei de Conservação das Massas) afirma que: **A soma das massas das substâncias reagentes é igual à soma das massas dos produtos da reação.** Fato este que sempre é respeitado sejam lá quais as condições experimentais da reação, mas que só pode ser comprovado caso o processo em questão seja realizado em um sistema fechado.

Tendo em vista as quantidades mencionadas na questão, partindo-se de 24 g de magnésio metálico e obtendo-se 40 g de óxido de magnésio, pode-se afirmar que 16 g do oxigênio do ar (sistema aberto) foram incorporados ao magnésio metálico.

Resposta correta: D

43. Sendo a herança autossômica recessiva os indivíduos afetados apresentam genótipo **aa** e os normais para o caráter A_ .
O casal II.2 e II.3 é heterozigoto Aa x Aa

AA Aa Aa aa

Como a menina III.1 é normal, exclui-se o genótipo aa, ficando com 3 possibilidades, das quais duas são heterozigotas.

Portanto, a probabilidade é de $\frac{2}{3}$.

Resposta correta: C

44. Nesta questão, há a eletrização do balão por atrito com o cabelo do estudante e, ao aproximar o balão carregado do copo descartável, há também a eletrização por indução no palito.

Resposta correta: D

45. a) **Falsa.** A teoria atômica clássica de Dalton não previa partículas carregadas.
b) **Verdadeira.** Os tubos dos televisores citados no enunciado foram inovações tecnológicas resultantes das ampolas de Crookes, recipientes de vidro com gases rarefeitos submetidos a altas tensões, nas quais uma radiação verde foi identificada como raios catódicos.
c) **Falsa.** Os televisores de tubo dependiam dos raios catódicos e não das radiações de alta energia como raios X e radiação gama.
d) **Falsa.** Thomson determinou a relação carga/massa e não isolou os elétrons.
e) **Falsa.** Eugene Goldstein estudou os raios canais ou anódicos, mas não conseguiu isolar os prótons.

Resposta correta: B

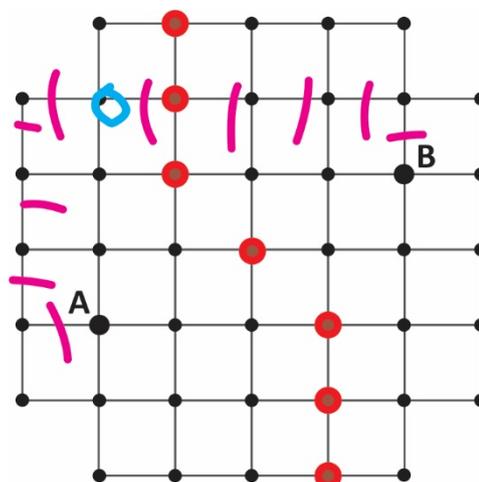
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

46. Como para preparar um litro de um produto, devemos, para cada parte do produto concentrado, adicionar 3 partes de água, então a fração de água em um litro é $\frac{3}{4}$.

Resposta correta: D

47. Há mais de 7 pontos equidistantes de A e B, pois o texto da questão não deixa claro que o caminho a ser percorrido é mínimo. Observem que o ponto marcado com um círculo também equidista de A e B, muito embora os cinco segmentos mostrados até A não correspondem ao menor caminho. Como esse, há vários outros pontos.

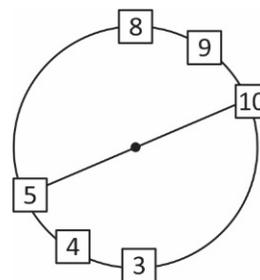


Nula.

48. Cada pedaço mede $34 - (6 \times 0,75 + 8 \times 1,25) = 19,5$ m.

Resposta correta: A

- 49.



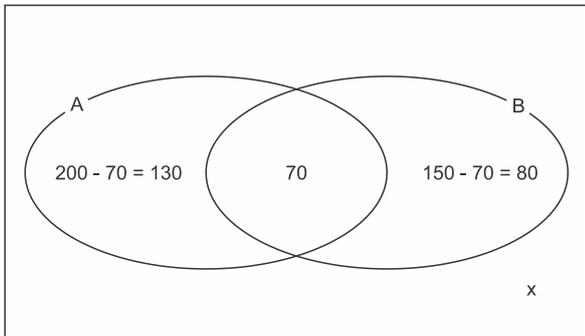
Resposta correta: D

50. **A:** Conjunto dos funcionários que fizeram o curso de Primeiros Socorros.

B: Conjunto dos funcionários que fizeram o curso de Prevenção de Incêndios.

x: número de funcionários que não fizeram nenhum dos cursos.

Temos os seguintes diagramas:



$$130 + 80 + 70 + x = 500$$

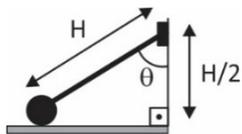
$$280 + x = 500$$

$$x = 500 - 280$$

$$x = 220$$

Resposta correta: E

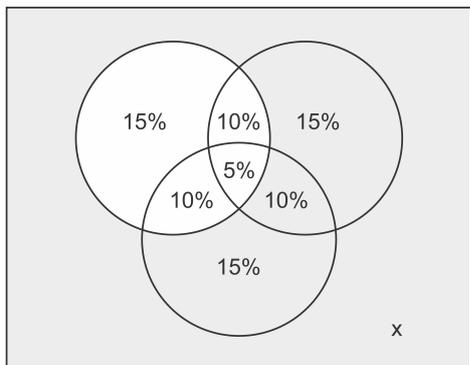
51.



$$\cos \theta = \frac{H/2}{H} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$$

Resposta correta: D

52. De acordo com as informações do problema, podemos elaborar o seguinte diagrama.



Considerando que x é a porcentagem de pessoas que não apresentam nenhum dos três fatores de risco, temos:
 $15\% + 15\% + 15\% + 10\% + 10\% + 10\% + 5\% + x = 100\% \Rightarrow x = 20\%$.
 Calculando, agora, que porcentagem x representa das pessoas que não possuem o fator de risco A:

$$\frac{20\%}{15\% + 15\% + 10\% + 20\%} = 0,333... \cong 33\%$$

Resposta correta: D

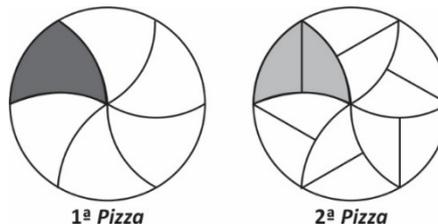
53. Somando os tempos das redes sociais, temos: $\frac{t}{2} + \frac{t}{4} + \frac{t}{8} = \frac{7t}{8}$.

Logo, o tempo restante, $\frac{t}{8}$, corresponde a uma hora, o que dá

um tempo total $t = 8$ horas. Desta forma, 8 horas equivale a $\frac{1}{3}$ do dia.

Resposta correta: D

54. Cada fatia da primeira pizza é o dobro de cada fatia da segunda pizza.



Resposta correta: B

55. Considerando que x seja a quantidade procurada, então:

$$146 + 60 + 40 + 21 + x = 276$$

$$267 + x = 276$$

$$x = 9$$

Resposta correta: C

56. Chamaremos de P a quantidade total de provas. Pela manhã,

corrigiu $\frac{P}{4}$. Pela tarde, corrigiu $\frac{1}{3}$ do que restou, ou seja, $\frac{1}{3}$ de

$\frac{3P}{4} = \frac{P}{4}$. Logo, à noite ele corrigiu $P - \frac{P}{4} - \frac{P}{4} = \frac{P}{2}$. Logo, em

relação ao total de provas, à noite ele corrigiu $\frac{1}{2}$.

Resposta correta: E

57. $16 + 2 \cdot 25 + 2 \cdot 49 + 3 \cdot 4 = 16 + 50 + 98 + 12 = 176 \text{ cm}^2$

Resposta correta: E

58. Basta fazer $\frac{168 \cdot 1,5}{12} = 21$ colheres.

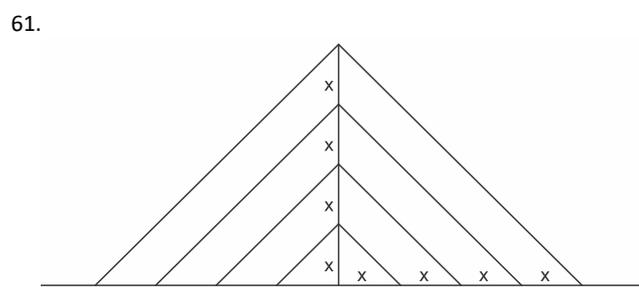
Resposta correta: D

59. A 4ª parte terá $\frac{1}{4}$ da quantidade de ferro. Logo, cada membro terá $\left(\frac{1}{4}\right) : 2 = \frac{1}{8}$.

Resposta correta: E

60. Seja D o pé da perpendicular baixada de A sobre a reta horizontal que passa por C. Assim, pelo Teorema de Pitágoras, vem $\overline{AC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{CD}^2 \Rightarrow \overline{AC}^2 = 6^2 + 4^2$
 $\Rightarrow \overline{AC} = \sqrt{52}$
 $\Rightarrow \overline{AC} = 2\sqrt{13}$ cm.

Resposta correta: B



$$\frac{1400}{2} = x\sqrt{2} + 2x\sqrt{2} + 3x\sqrt{2} + 4x\sqrt{2} \Leftrightarrow 10x\sqrt{2} = 700 \Leftrightarrow x = \frac{70}{\sqrt{2}} = 35\sqrt{2} \text{ m.}$$

Resposta correta: A

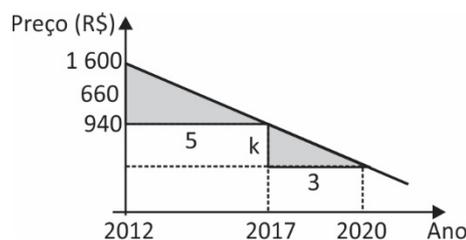
62. Desde que o seno do ângulo de impacto, α , é dado pela razão entre a largura e o comprimento da gota de sangue, temos $\text{sen } \alpha = \frac{1,5}{2,5} = 0,6$. Portanto, da tabela, segue que $\alpha \cong 37$.

Resposta correta: B

63. Sabendo que a densidade populacional corresponde à razão entre a população e a área da região, tem-se que a população da região Norte é $7,5 \cdot 6 = 45$, a da região Sul é $2 \cdot 5 = 10$, a da região Leste é $5 \cdot 8 = 40$ e a da Oeste é $12 \cdot 2,5 = 30$. Portanto, a população total é igual a $45 + 10 + 40 + 30 = 125$. Em consequência, considerando os diagramas das alternativas, podemos afirmar que a participação da região Norte corresponde a $25 \cdot \frac{45}{125} = 9$, a da região Sul corresponde a $25 \cdot \frac{10}{125} = 2$, a da região Leste corresponde a $25 \cdot \frac{40}{125} = 8$ e a da região Oeste corresponde a $25 \cdot \frac{30}{125} = 6$.

Resposta correta: D

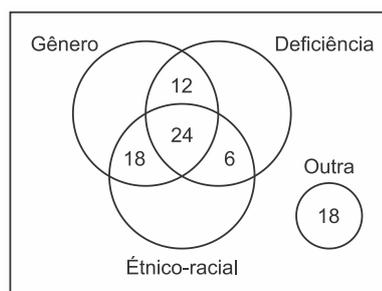
64. Observando o gráfico abaixo, podemos ver que os triângulos destacados são semelhantes.



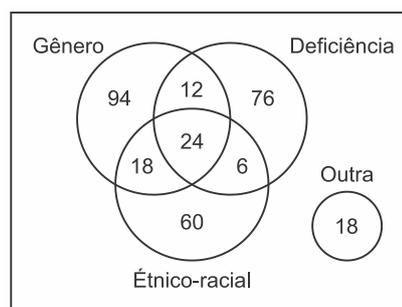
Da semelhança, podemos escrever $\frac{660}{5} = \frac{k}{3} \Leftrightarrow k = 396$. Logo, em 2020, o preço da máquina será R\$ 544,00.

Resposta correta: E

65. Considere o diagrama de Venn.



Completando temos:



Logo, a soma de todos os valores presentes é: $94 + 12 + 76 + 18 + 24 + 6 + 60 + 18 = 308$ pessoas.

Resposta correta: C

66. Admitindo R a medida do raio, temos:

$$144^\circ = \frac{4\pi}{5} \text{ rad} = \frac{100}{R} \Rightarrow R = \frac{125}{\pi}$$

Resposta correta: C

67. Observe que $3' = \left(\frac{13}{60}\right)^\circ = 0,05^\circ$. Logo, $124^\circ 3' 0'' = 124,05^\circ$.

Resposta correta: B

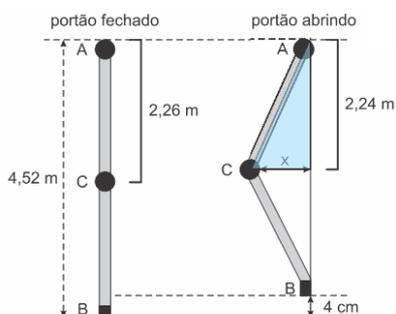
68. O comprimento total do muro é dado por $\pi \cdot 1 + \pi \cdot 2 + \pi \cdot 3 + \pi \cdot 4 = 10 \cdot \pi = 10 \cdot 3 = 30$ m. Como cada tijolo possui 30 cm de comprimento, então a quantidade de tijolos é $30 \text{ m} : 30 \text{ cm} = 3\,000 \text{ cm} : 30 \text{ cm} = 100$.

Resposta correta: A

69. Fazendo o rol com os dados da tabela, temos: 49, 55, 57, 59, 65, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 88, 91. A amplitude é dada por $91 - 49 = 42$.

Resposta correta: B

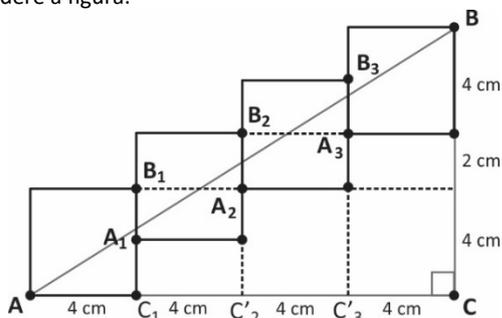
70.



$$(2,26)^2 = x^2 + (2,24)^2 \Rightarrow x^2 = 5,1076 - 5,0176 \Rightarrow x^2 = 0,09 \Rightarrow x = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

Resposta correta: B

71. Considere a figura.

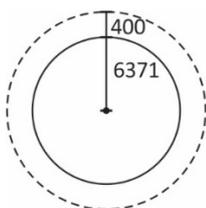


Aplicando Pitágoras ao triângulo ABC, obtemos:

$$(AB)^2 = 16^2 + 10^2 \Rightarrow AB = \sqrt{356} \Rightarrow AB = 2\sqrt{89}$$

Resposta correta: B

72.



$$V = \frac{2\pi \cdot 6\,771}{1,5} = 27\,084 \text{ km/h}$$

Resposta correta: E

$$73. \frac{150 \text{ kwh} + 180 \text{ kwh}}{\text{Faixa 1} \quad \text{Faixa 2}} = 150 \cdot 0,347 + 180 \cdot 0,40$$

$$52,05 + 72$$

$$\text{R\$ } 124,05$$

Resposta correta: B

$$74. \frac{\text{Créditos} \times 10^3}{\text{Débitos} \times 10^{-3}} = \frac{C}{D} \cdot 10^6$$

Resposta correta: E

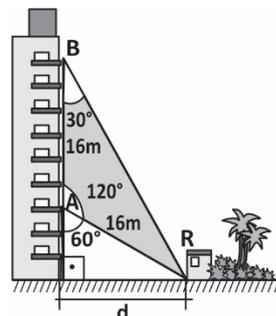
75. Primeiro, perceba que $2 \text{ min} = \frac{2}{60} \text{ h} = \frac{1}{30} \text{ h}$ e $200 \text{ cm} = 200 \cdot 10^{-5} \text{ km}$.

Logo, o número de giros será a razão entre a distância percorrida pelo comprimento da circunferência:

$$\frac{120 \cdot \frac{1}{30}}{200 \cdot 10^{-5}} = 2 \cdot 10^3 = 2\,000 \text{ giros}$$

Resposta correta: B

76. O triângulo ABR é isósceles, com ângulos de medidas 120° , 30° e 30° . Logo, $AR = 16 \text{ m}$.



Aplicando a razão do seno, temos:

$$\begin{cases} \text{sen}60^\circ = \frac{d}{16} \\ \text{sen}60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{d}{16} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow d = \frac{16\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \text{ m}$$

Resposta correta: C

77. Comprimento da pista = $240 + \frac{2\pi \cdot 50}{\text{circular}} = 240 + 314 = 554$

$$\text{Logo } \frac{3\,878}{554} = 7 \text{ voltas}$$

Resposta correta: C

78. Ao dividirmos 22 por 7, obtemos 3,142..., ou seja, o primeiro algarismo diferente do valor exato, que é 3,141... aparece na terceira casa decimal.

Resposta correta: C

79. A altura é o cateto oposto ao ângulo de inclinação da escada e esta representa a hipotenusa do triângulo retângulo. Logo:

$$\begin{cases} \operatorname{sen}\theta = \frac{h}{2,4} \\ \operatorname{sen}\theta = \frac{4}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{h}{2,4} = \frac{4}{5} \Rightarrow h = \frac{(4) \cdot (2,4)}{5} = \frac{9,6}{5} = 1,92 \text{ m.}$$

Resposta correta: B

80. Ângulo $\alpha = \frac{2\pi}{24} = \frac{\pi}{12}$ rad.

$$\text{Comprimento do arco} = \frac{\pi}{12} \cdot 50 = \frac{25\pi}{6} \text{ m.}$$

Resposta correta: C

81. Seja $\frac{a}{b}$ a forma irredutível da fração em questão. De acordo

com os dados do problema, temos que $\frac{a + \frac{b}{4}}{b + \frac{b}{4}} = \frac{a}{b} + \frac{1}{7} \left(\frac{a}{b} \right)$.

Assim, segue que:

$$\frac{a + \frac{b}{4}}{b + \frac{b}{4}} = \frac{a}{b} + \frac{1}{7} \left(\frac{a}{b} \right)$$

$$\frac{4a + b}{5b} = \frac{a}{b} + \frac{a}{7b}$$

$$\frac{4a + b}{5b} = \frac{8a}{7b}$$

$$\frac{4a + b}{5b} = \frac{8a}{7b}$$

$$7(4a + b) = 40a$$

$$28a + 7b = 40a$$

$$12a = 7b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{7}{12}$$

Como $\text{mdc}(7, 12) = 1$, a forma irredutível da fração que atende

às condições do problema é $\frac{7}{12}$.

Resposta correta: C

$$82. 37 \div 8 = 4,625$$

$$\text{Farinha} \Rightarrow 200 \cdot 4,625 = 925 \text{ g} \Rightarrow 925 \div 150 = 6,16 \Rightarrow 7 \text{ pacotes.}$$

Resposta correta: C

83. O docinho mais vendido é o brigadeiro (32 unidades), portanto, a fração pedida será dada por

$$\frac{32}{10 + 25 + 32 + 17 + 20} = \frac{32}{104} = \frac{4}{13}$$

Resposta correta: B

84. Sabemos que 1 hora equivale a 60 minutos. Assim, a divisão abaixo nos mostra que 285 minutos equivalem a 4 horas e 45 minutos.

$$\begin{array}{r} 285 \overline{) 60} \\ \underline{45} \\ 15 \end{array}$$

Dessa forma, Adriana chegou em casa faltando 4 horas e 45 minutos para a meia-noite.

Observe que chegar 4 horas antes da meia-noite seria chegar às 20 horas; e chegar 45 minutos antes das 20 horas significa chegar às 19h15min.

Portanto, o relógio digital que fica sobre a mesinha da sala da Adriana marcava 19h15min quando ela chegou.

Resposta correta: B

$$85. x - \frac{1}{4}x - \frac{1}{5}x - \frac{3}{8}x = 560 \Rightarrow \frac{160x - 40x - 32x - 60x}{160} = 560 \Rightarrow$$

$$\frac{28x}{160} = 560 \Rightarrow x = 3\,200 \text{ reais.}$$

Resposta correta: A

86. As velocidades, em metros por minuto, de Marília e de Giovani serão indicadas respectivamente por v_m e v_g e podem ser calculadas por

$$v_m = \frac{d}{30} \text{ e } v_g = \frac{d}{20}, \text{ d indicando a distância, em metros, entre a casa deles e a escola. Passados cinco minutos,}$$

Marília terá percorrido a distância de $\frac{d}{30} \cdot 5 = \frac{d}{6}$. Assim, se t é

o tempo que Giovani levará para alcançar Marília, então:

$$\frac{d}{20}t = \frac{d}{6} + \frac{d}{30}t$$

$$\frac{d}{20}t - \frac{d}{30}t = \frac{d}{6}$$

$$\frac{d}{60}t = \frac{d}{6}$$

$$\boxed{t = 10}$$

Portanto, Giovani levará 10 minutos para alcançar Marília.

Resposta correta: B

87. Repare que, das 700 pessoas inicialmente presentes, 210 (30%) não pagaram e as outras 490 (70%), pagaram. Como não foi mais permitida a entrada de pessoas pagantes, o número total de não pagantes deve chegar a 490, para que 50% das pessoas presentes na plateia sejam não pagantes. Portanto, entraram na plateia mais $490 - 210 = 280$ pessoas, todas não pagantes.

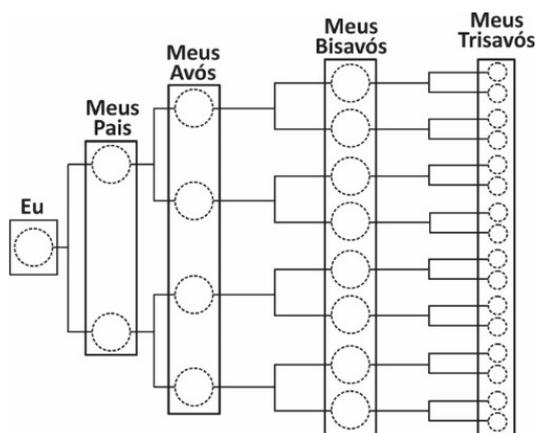
Resposta correta: C

88. Considerando que não houve casamento em família, uma pessoa tem:

- 2 pais: um pai e uma mãe;
- $2 \times 2 = 4$ avós;
- $2 \times 4 = 8$ bisavós;
- $2 \times 8 = 16$ trisavós.

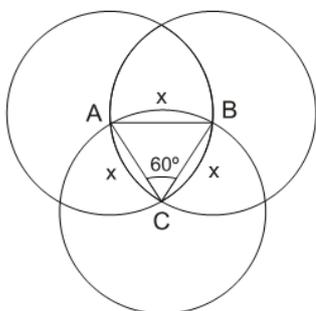
Assim, particularmente, cada trisavó tem 16 trisavós. Portanto, o número de elementos do conjunto dos trisavós dos trisavós de uma pessoa é $16 \times 16 = 256$.

Observe o digrama abaixo.



Resposta correta: C

89.

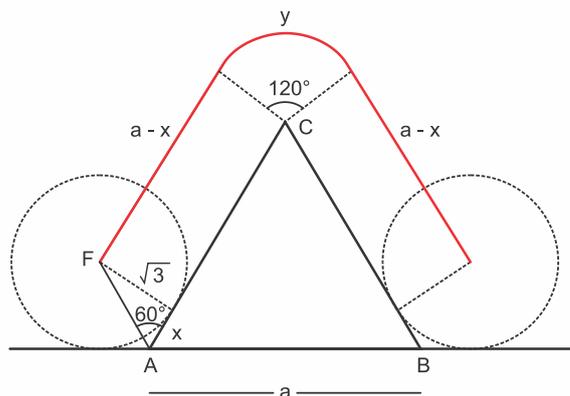


Comprimento do arco cuja medida é $x = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{6} = \frac{\pi}{3}$. Portanto,

o perímetro da figura será $3 \cdot \frac{\pi}{3} = \pi$.

Resposta correta: C

90.



Na figura, temos:

$$\operatorname{tg}60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{x} \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = 4$$

$$y = \frac{2\pi \cdot \sqrt{3} \cdot 120^\circ}{360^\circ} = \frac{2\pi\sqrt{3}}{3}$$

Portanto, a distância d percorrida pelo centro F é dada por:

$$d = a - x + a - x + y = \left(6 + \frac{2\pi\sqrt{3}}{3}\right) \text{ dm}$$

Resposta correta: A