

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 1 a 45

1. A desnaturação é a perda da estrutura espacial de uma proteína, causada por mudança de PH ou temperatura. Esse processo não afeta a estrutura primária, que é mantida por ligações peptídicas e são rompidas apenas pela ação enzimática. Portanto, a desnaturação não altera o valor nutricional do alimento.

Resposta correta: E

2. (1) Querosene e água: decantação (líquidos imiscíveis).
(2) Álcool e água: destilação e separação química.
(3) Hidróxido de sódio e água: destilação (separação líquido-sólido, mistura homogênea).

Resposta correta: A

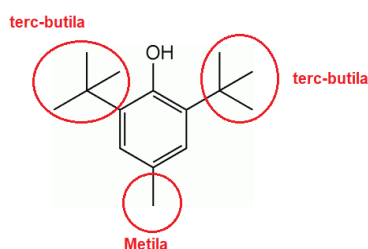
3. O tempo de subida até a altura máxima:
 $v = v_0 + at \Rightarrow 0 = 4 - 10t \Rightarrow t = 0,4s$
Como o tempo de subida e de descida são iguais, o tempo total de permanência no ar é de:
 $\Delta t_{total} = 2 \cdot 0,4$
 $\therefore \Delta t_{total} = 0,8s$

Resposta correta: D

4. As enzimas atuam como catalisadores biológicos, geralmente proteicos (exceto ribozimas). Elas atuam sobre substratos específicos e reduzem a energia de ativação e, dessa forma, aceleram a velocidade das reações metabólicas, sem serem consumidas no processo.

Resposta correta: B

5.



Resposta correta: D

6. Potência da fonte de calor:
 $P = \frac{m_{\text{água}} c_{\text{água}} \Delta \theta}{\Delta t} = \frac{100 \cdot 1 \cdot 20}{5} \Rightarrow P = 400 \text{ cal/min}$
Sendo a potência constante, o calor específico da amostra vale:

$$P = \frac{m_{\text{am}} c_{\text{am}} \Delta \theta}{\Delta t} \Rightarrow 400 = \frac{40 \cdot c_{\text{am}} \cdot 20}{1}$$

$$\therefore c_{\text{am}} = 0,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

Resposta correta: E

7. As vitaminas hidrossolúveis são solúveis em água e representadas pelas vitaminas do complexo B e a vitamina C. Não podem ser armazenadas no corpo, tornando raro os casos de hipervitaminose. Também são absorvidas e excretadas rapidamente. Já as vitaminas lipossolúveis são solúveis em lipídios e representadas pelas vitaminas A, D, E e K, que podem ser armazenadas, sendo comum casos de hipermitaminose.

Resposta correta: B

8. Com o aparelho afastado da parede, ocorre maior troca de calor entre os componentes eletrônicos da TV em funcionamento, amenizando, portanto, o aumento de temperatura. A alternativa A está correta.

Resposta correta: A

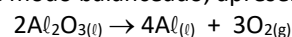
9. A resposta é a própria definição de aceleração.

Resposta correta: A

10. A vitamina D atua diretamente aumentando a absorção de cálcio e fósforo no intestino, logo sua carência poderá causar distúrbios ósseos.

Resposta correta: E

11. A equação do processo de produção do alumínio citada pode ser, de modo balanceado, apresentada a seguir:



A equação devidamente balanceada demonstra que a quantidade de matéria nos produtos é maior no alumínio, ou seja, 4 mol de alumínio e 3 mol de oxigênio molecular.

Resposta correta: D

12. Cálculo do tempo de queda e da velocidade ao tocar o solo:

$$h = \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,2 \text{ m}}{10 \text{ m/s}^2}} \therefore t = 0,8s$$

$$v = g \cdot t \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0,8s$$

$$\therefore v = 8 \text{ m/s}$$

Resposta correta: C

13. A Seleção Natural pode ocorrer em três formas:
- Estabilizadora, que favorece indivíduos com fenótipos médios, sendo a mais comum em ambientes estáveis;
 - Direcional, que favorece indivíduos com um dos fenótipos extremos, sendo a mais comum em ambientes que passam por mudanças;
 - Disruptiva, que favorece indivíduos com ambos os fenótipos extremos em detrimento dos indivíduos com o fenótipo médio, ocorrendo somente em ambientes com características muito particulares.

Assim, se a seleção natural no caso analisado favorece o fenótipo intermediário, trata-se de um caso de seleção natural estabilizadora.

Resposta correta: D

14. O formato da gota de água está associado às fortes interações intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio que promovem elevada tensão superficial.

Resposta correta: D

15.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} \rightarrow \frac{mL_F}{\Delta t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$$

$$\Delta t = \frac{mL_F L}{kA\Delta\theta} \rightarrow \Delta t = \frac{500 \times 80 \times 20}{0,5 \times 80 \times 400} = 50s$$

Resposta correta: D

16. Populações em equilíbrio de Hardy-Weinberg são populações que não evoluem, apresentando suas frequências gênicas constantes. Para uma população se manter em equilíbrio de Hardy-Weinberg, ou seja, não evoluir, sua frequência gênica deve ser constante, devendo a população obedecer a 5 condições:
- não deve haver mutações;
 - não deve haver seleção natural;
 - não deve haver migração;
 - a população deve ser grande, não devendo ser pequena para não haver oscilação gênica;
 - a população deve ser pan-mítica, com cruzamentos ao acaso para não haver endocruzamentos e para que ocorram todos os cruzamentos possíveis em igual possibilidade.

Assim, mutações, seleção natural, migração, oscilação gênica e endocruzamentos podem alterar a frequência gênica, mas reprodução não.

Resposta correta: C

17. O elemento E possui o nível $3p^4$ como o último da distribuição, apresentando o subnível p como o mais energético, logo um elemento representativo, da família 14; sendo o nível 3 o maior da distribuição, logo pertence ao 3º período.

Resposta correta: E

18. O fenômeno que sempre irá ocorrer do meio mais refringente para o meio menos refringente será a reflexão. A refração pode ocorrer dependendo do ângulo.

Resposta correta: B

19. Populações em equilíbrio de Hardy-Weinberg são populações que não evoluem, apresentando suas frequências gênicas constantes. Se a população está em equilíbrio, tem-se que:

Frequência de genótipo homocigoto = (frequência do gene)²

Frequência de genótipo heterocigoto = 2 x frequência de um dos genes x frequência do outro gene

Chamando de **A** o alelo dominante para determinar pelagem escura e de **a** o alelo recessivo para determinar pelagem clara, temos que:

Frequência do gene **A** = $f(A) = p$ e frequência do gene **a** = $f(a) = q$, sendo que a soma das frequências tem que ser igual a 1, isto é, $p + q = 1$.

Assim:

$f(\text{pelagem escura}) = f(AA) + f(Aa) = 91\%$

$f(\text{pelagem clara}) = f(aa) = 9\% = 9/100 =$

$q^2 \rightarrow q = 3/10 = 0,3 = f(a)$.

Como $p + q = 1 \rightarrow p = 1 - q = 1 - 0,3 = 0,7 = f(A)$.

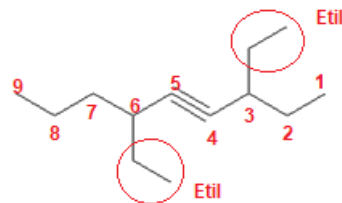
A frequência de indivíduos heterocigotos é

$2pq = 2 \times 0,7 \times 0,3 = 0,42 = 42\%$.

Em 1 000 indivíduos, 42% deverão ser heterocigotos, ou seja, $42\% \times 1\ 000 = 420$.

Resposta correta: E

20.



Resposta correta: E

21. O campo elétrico é mais intenso na região onde as linhas de força estão mais concentradas, portanto, ele é mais intenso na região B. Assim, $E_B > E_A$.

O potencial elétrico (volts) sempre diminui quando nos deslocamos na mesma direção e sentido do campo elétrico. Portanto, ele diminui de A para B, portanto, $V_A > V_B$.

Resposta correta: C

22. $F(aa) = 36\%$

$q^2 = 36\%$

$q^2 = 0,36$

$q = 0,6$

$p + q = 1$

$p = 0,4$

$F(Aa) = 2 \times p \times q$

$F(Aa) = 0,48$ ou 48%

$$F(AA) = p^2$$

$$F(AA) = 0,16 \text{ ou } 16\%$$

Resposta correta: E

23. Cálculo do volume de água correspondente a 0,2 milhões de moléculas de água:

$$1 \text{ Litro de água} \text{ — } 55,55 \times 6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$V \text{ — } 0,2 \times 10^6 \text{ moléculas}$$

$$V = \frac{0,2 \cdot 10^6}{55,55 \cdot 6 \cdot 10^{23}} \approx 6 \cdot 10^{-21} \text{ Litros de água (volume da solução)}$$

Agora vamos calcular o valor, em mols, de 1 molécula de oxigênio:

$$1 \text{ mol} \text{ — } 6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$n \text{ — } 1 \text{ molécula}$$

$$n = \frac{1}{6 \cdot 10^{23}} \approx 0,17 \cdot 10^{-23} \text{ mol de oxigênio}$$

(número de mols do soluto)

Finalmente vamos calcular a concentração de oxigênio na água, em mols por litro.

$$C = \frac{0,17 \cdot 10^{-23}}{6 \cdot 10^{-21}} \approx 0,028 \cdot 10^{-2} \text{ ou } 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Resposta correta: D

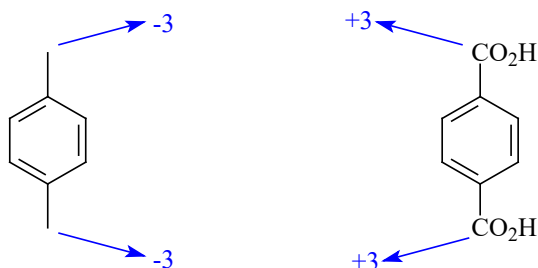
24. Como o elétron está aumentando a velocidade com aceleração constante, a força elétrica é constante, assim o campo elétrico é uniforme e aponta da placa positiva (X) para a placa (Y) negativa. Portanto, está correta a alternativa [D].

Resposta correta: D

25. O texto apresentado relata a descoberta de plantas sem frutos e com sementes expostas, além de citar que seus representantes mais conhecidos são árvores em formato de cone típicas do clima frio, daí destacarmos que esses vegetais pertencem ao grupo das gimnospermas, plantas de grande porte e que não dependem da água para que o núcleo espermático alcance a oosfera, uma vez que formam tubo polínico.

Resposta correta: C

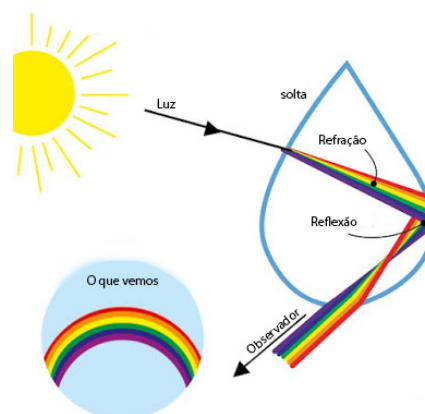
26. Os números de oxidação dos envolvidos são:



Dois átomos de carbono passam por uma variação de -3 até $+3$, portanto cada átomo sofre oxidação e perde 6 elétrons. Sendo dois carbonos que passam pela variação, o valor total de elétrons perdidos é 12.

Resposta correta: E

27. O arco-íris é um fenômeno óptico que tem origem na dispersão da luz. Este surge quando há um grande número de gotículas de água no ar. A luz branca entra no interior dessas gotículas e sofre refração, em seguida, sofre uma reflexão interna total, sendo, por fim, refratada novamente para o ar.



Resposta correta: C

28. As angiospermas têm fase gametofítica (n) efêmera, passageira e transitória, enquanto a fase esporofítica ($2n$) é duradoura e permanente. As criptógamas, briófitas e pteridófitas, produzem gametas por mitose com um conjunto de cromossomos. Em todas as plantas, sem exceção, o esporófito é a geração diploide ($2n$) e a produção de esporos ocorre por meiose. Nas pteridófitas, o gametófito é haploide (n), achatado, monoico, clorofilado e cordiforme, enquanto nas briófitas a fase gametofítica é duradoura.

Resposta correta: A

29. Teremos:

$$NaClO = 74,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{NaClO} = \frac{m_{NaClO}}{M_{NaClO}} = \frac{250}{74,5} = 3,356 \text{ mol}$$

$$[NaClO] = \frac{n_{NaClO}}{V} = \frac{3,356}{5,0} = 0,67 \text{ mol/L}$$

Resposta correta: D

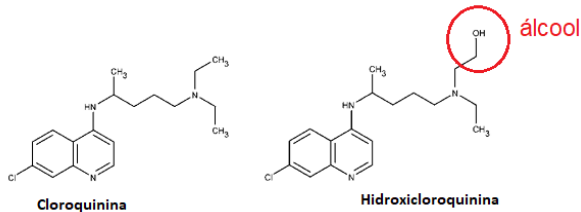
30. Na altura máxima, a velocidade é nula, mas a aceleração é constante, pois se trata da gravidade.

Resposta correta: E

31. As características citadas no texto são próprias das monocotiledôneas, como as gramíneas.

Resposta correta: D

32.



Resposta correta: D

33. O nêutron, por não ter carga elétrica, vai passar direto sem sofrer desvio.

O elétron, por ser negativo, vai desviar para cima. Já o próton, por ser positivo, vai desviar para baixo.

A aceleração vertical das partículas é dada pela Segunda Lei de Newton:

$$a = \frac{F_R}{m} = \frac{F_e}{m} = \frac{|q| \cdot E}{m}$$

Como prótons e elétrons têm mesma carga elétrica $|q|$ em módulo e estão sujeitos ao mesmo valor de campo elétrico E , terá maior aceleração vertical $a \uparrow$ a partícula que tiver menor massa $m \downarrow$, ou seja, o elétron (cuja massa é sabidamente bem menor do que a massa do próton).

Portanto, a trajetória do elétron terá um desvio vertical bem mais acentuado, devido a sua grande aceleração vertical. Portanto, a figura que melhor ilustra as trajetórias é mostrada no item B.

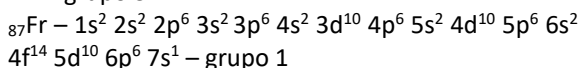
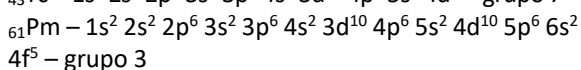
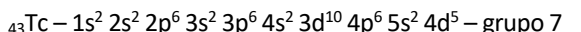
Resposta correta: B

34. O xaxim representa o tronco da samambaiçu, uma espécie de pteridófita que se caracteriza por ter o caule espesso e fibroso, com folhas grandes e vistosas. Em razão da intensa exploração comercial da espécie em questão, a samambaiçu está desaparecendo do ambiente natural e corre risco reais de extinção.

Resposta correta: A

35.

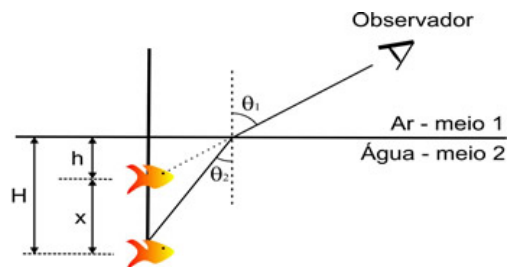
a) Os elementos químicos tecnécio, promécio e frâncio **NÃO** pertencem ao mesmo grupo periódico do astato.



- b) O átomo de urânio, representado por ${}_{92}\text{U}^{235}$, apresenta 92 prótons e 143 nêutrons no núcleo atômico.
- c) O frâncio é um metal alcalino que apresenta 7 níveis de energia em sua eletrosfera.
- d) Os átomos de elementos metálicos, como o tecnécio, são **BONS** condutores de eletricidade.
- e) O elemento químico astato **NÃO** é altamente estável **E NÃO** apresenta sua camada de valência totalmente preenchida.

Resposta correta: C

36. Considere um pescador que vê um peixe em um lago. O peixe encontra-se a uma profundidade H da superfície da água. O pescador o vê a uma profundidade h . Conforme mostra a figura abaixo:



A fórmula que determina estas distâncias é:

$$\frac{H}{h} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{1,4} = \frac{HF}{3,5}$$

$$H = 2,5 \text{ m}$$

Resposta correta: C

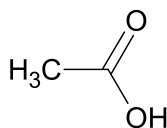
37. Pelo liso: A_ Cor negra: B_
Pelo arrepiado: aa Cor branca: bb
Um porquinho negro com pelos lisos diíbrido: AaBb submetido a um cruzamento teste (aabb)

	ab	
AB	AaBb	Negro com pelos lisos
Ab	Aabb	Negro com pelos arrepiados
aB	aaBb	Branco com pelos lisos
ab	aabb	Branco com pelos arrepiados

Proporção fenotípica de: 1:1:1:1

Resposta correta: D

38. A fórmula estrutural do ácido acético é:



com massa molar valendo 60 g/mol.

Para a resolução da questão, é necessário que consideremos que a densidade do vinagre seja 1 g/mL (aproximadamente igual à da água).

Assim:

1. Cálculo da massa de vinagre existente em 2 L:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g de vinagre} \text{ ————— } 1 \text{ mL} \\ m_{\text{solução}} \text{ ————— } 2\,000 \text{ mL} \\ m_{\text{solução}} = 2\,000 \text{ g} \end{array}$$

2. Cálculo da massa de ácido acético na solução:

$$\begin{array}{l} 2\,000 \text{ g de vinagre} \text{ ————— } 100\% \\ m_{\text{ácido acético}} \text{ ————— } 4\% \\ m_{\text{ácido acético}} = 80 \text{ g} \end{array}$$

3. Cálculo do número de mols de ácido acético na solução:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de ácido acético} \text{ ————— } 60 \text{ g} \\ n_{\text{ácido acético}} \text{ ————— } 80 \text{ g} \\ n_{\text{ácido acético}} = 1,333 \text{ mol} \end{array}$$

4. Cálculo da concentração (em mol/L) de ácido acético na solução:

$$\begin{array}{l} 1,333 \text{ mol de ácido acético} \text{ ————— } 2 \text{ L} \\ n_{\text{ácido acético}} \text{ ————— } 1 \text{ L} \\ n_{\text{ácido acético}} = 0,67 \text{ mol} \end{array}$$

5. Cálculo da concentração (em g/L) de ácido acético na solução:

$$\begin{array}{l} 80 \text{ g de ácido acético} \text{ ————— } 2 \text{ L} \\ m_{\text{ácido acético}} \text{ ————— } 1 \text{ L} \\ m_{\text{ácido acético}} = 40 \text{ g} \Rightarrow 40 \text{ g/L} \end{array}$$

Resposta correta: B

39. A porção extravasada corresponde à dilatação aparente da água. Assim, vale a relação:

$$\Delta V_{\text{ap}} = V_0 \gamma_{\text{ap}} \Delta \theta$$

mas:

$$\gamma_{\text{ap}} = \gamma_r - \gamma_f$$

Portanto:

$$\Delta V_{\text{ap}} = V_0 (\gamma_{\text{ap}} - 3\alpha_f) \Delta \theta$$

Sendo:

$$V_0 = 20 \text{ L} = 20 \text{ dm}^3 = 20 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$$

Temos, então:

$$\Delta V_{\text{ap}} = 20 \cdot 10^3 (4,0 \cdot 10^{-4} - 3 \cdot 2,0 \cdot 10^{-5}) \cdot (90 - 10) \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Delta V_{\text{ap}} = 20 \cdot 10^3 (4,0 \cdot 10^{-4} - 0,6 \cdot 10^{-4}) \cdot 80 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Delta V_{\text{ap}} = 20 \cdot 10^3 \cdot 3,4 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Delta V_{\text{ap}} = 544 \text{ cm}^3$$

Resposta correta: B

40. A proporção dos indivíduos identifica a formação de gametas recombinantes (10%) e gametas parentais (90%), sendo estes últimos os gametas AB e ab no organismo masculino, caracterizando um heterozigoto *TRANS*.

Resposta correta: D

41.

- Cadeia fechada alicíclica.
- Cadeia alicíclica e mista.
- Cadeia alicíclica, heterogênea e mista.
- Cadeia aromática polinuclear e hidrocarboneto.
- Cadeia aromática polinuclear e fenol.

Resposta correta: D

42. O alcance máximo ocorre quando o ângulo é 45°.

Resposta correta: C

43. Se duplo-heterozigotos produziram 4 gametas diferentes na proporção de 25%, estamos diante de um caso de 2ª Lei de Mendel ou segregação independente dos fatores.

Resposta correta: C

44. A eletronegatividade cresce no sentido do átomo de flúor, sendo este o mais eletronegativo da tabela. Portanto, o mais eletronegativo dentre o potássio, fósforo e flúor é o flúor.

Agora, o raio atômico cresce no sentido oposto: em direção ao canto inferior esquerdo da tabela (dirigido ao frâncio). Dessa maneira, o átomo de potássio, de maior período (o que indica maior número de camadas) na tabela, torna-o elemento com maior raio atômico.

Resposta correta: C

45. No contato, temos:

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \Rightarrow Q = \frac{+2,0 \cdot 10^{-6} + (-6 \cdot 10^{-6})}{2}$$

$$Q = -2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

A primeira esfera (eletrizada positivamente) recebeu um número *n* de elétrons, dado por:

$$\Delta Q = n e \Rightarrow n = \frac{\Delta Q}{e} = \frac{-2,0 \cdot 10^{-6} - (+2,0 \cdot 10^{-6})}{-1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$n = \frac{-4,0 \cdot 10^{-6}}{-1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow n = 2,5 \cdot 10^{13} \text{ elétrons}$$

Resposta correta: C

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

46. 12 carros ----- 20 motos
03 carros ----- x motos
 $12x = 60$, logo $x = 5$ motos.

Resposta correta: C

47. Sabemos que 320 horas correspondem a 13 dias completos mais 8 horas.
 $320 = 13 \cdot 24 + 8$
Logo, $14h + 8h = 22h$.

Resposta correta: E

48. Quantidade, em gramas, a ser dada por dose do antibiótico: $\frac{0,4 \text{ g}}{\text{kg}} \cdot 6 \text{ kg} = 2,4 \text{ g}$
Como a dose deve ser dada a cada 8h, são necessárias 3 doses por dia. Logo, a dose que deve ser prescrita por dia é de, em mL:
1 g ----- 50 mL
 $3 \cdot 2,4$ ----- x
Logo, $x = 360$ mL.

Resposta correta: E

49. Tempo total da missão = $2\frac{2}{3} + 2\frac{1}{3} + 2\frac{2}{3} = \frac{8}{3} + \frac{7}{3} + \frac{8}{3} = \frac{23}{3} = 7\text{h}40\text{min}$.

Resposta correta: E

50. Seja V o volume de água no reservatório após t minutos da abertura da torneira. Logo, se a vazão da torneira é constante e igual a 22 litros por minuto, temos $V = -28t + 1\,400$. O reservatório estará vazio quando t for tal que $0 = -28t + 1\,400 \rightarrow 28t = 1\,400 \rightarrow t = 50$. Portanto, como V é dado por uma função afim decrescente que se anula em 50min, o gráfico é o da alternativa [D].

Resposta correta: D

51. O ruído esteve abaixo de 55 decibéis entre 0 e 2 horas, entre 5 e 6 horas, entre 9 e 11 horas, entre 14 e 16 horas, entre 17 e 19 horas, e entre 22 e 24 horas. Portanto, a resposta é $2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 11$ horas.

Resposta correta: D

52. Seja x o número de camisetas que devem ser produzidas e vendidas a fim de alcançar a meta desejada. Assim, como a receita é dada por $25x$ e o custo total é igual a $9x + 450$, então o lucro deve-se ser $25x - 9(50 + x) \geq 1\,500$.

Resposta correta: C

53. Valores cobrados por cada salão em função do número x de pessoas:
Salão A: $S_A = 1\,000 + 5x$
Salão B: $S_B = 200 + 10x$
Para ser mais vantajoso o salão A, temos:
 $1\,000 + 5x < 200 + 10x$
 $5x > 800$
 $\therefore x > 160$

Resposta correta: B

54. Média ponderada = Nota bimestral da aluna = $\frac{(4 \times 6) + (4 \times 7) + (2 \times 8) + (2 \times 9)}{(4 + 4 + 2 + 2)} = \frac{86}{12} \approx 7,2$.

Resposta correta: D

55. Sentido anti-horário: $\frac{2\pi}{3} + \frac{3\pi}{4} = \frac{17\pi}{12}$

Sentido horário: $\frac{3\pi}{2}$

Ângulos girados: $\frac{3\pi}{2} - \frac{17\pi}{12} = \frac{\pi}{12}$

Assim, ao final do movimento, a seta estará na posição $\frac{\pi}{12} \text{ rad} = 15^\circ$ no sentido horário a partir de A, ou seja, no ponto médio entre A e L.

Resposta correta: D

56. Precisamos do valor máximo e do mínimo da função, obtendo depois a diferença.

Lembrando que $-1 \leq \text{sen } a \leq 1$, para obter o máximo e o mínimo valor de uma senoide, basta calcular o valor de $f(x)$ para quando o seno valer 1 e -1 . Depois, comparando os dois valores para estabelecer qual é o mínimo e qual é o máximo.

Quando tivermos $\text{sen}\left(\frac{x \cdot \pi}{12}\right) = 1$, $f(x)$ valerá $900 - 800 \cdot 1 = 100$; portanto, a estimativa é de que teremos 100 pessoas no supermercado.

Quando tivermos $\text{sen}\left(\frac{x \cdot \pi}{12}\right) = -1$, $f(x)$ valerá $900 - 800 \cdot (-1) = 1\,700$; portanto, a estimativa é de que teremos 1 700 pessoas no supermercado.

Logo, o mínimo estimado são 100 pessoas, e o máximo estimado são 1 700 pessoas. A diferença procurada é equivalente a 1 600 pessoas.

Resposta correta: D

57. Pressão mínima (em mmHg): $P(t) = 100 + 20 \cdot \cos(6t + \pi) \Rightarrow P(t) = 100 + 20 \cdot (-1) \Rightarrow P(t) = 80$

Pressão máxima (em mmHg): $P(t) = 100 + 20 \cdot \cos(6t + \pi) \Rightarrow P(t) = 100 + 20 \cdot (+1) \Rightarrow P(t) = 120$

Do enunciado, temos que $\pi = \frac{60}{19}$.

Período: $\frac{2\pi}{c} = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

Substituindo π por $\frac{60}{19}$, temos: período = $\frac{60}{\frac{\pi}{3}} = \frac{60 \cdot 3}{\pi} = \frac{60 \cdot 3}{19} = \frac{180}{19}$

Frequência de batimentos cardíacos por minuto (em

bpm): $\frac{1}{\text{período}} \cdot 60 = \left(\frac{1}{\frac{180}{19}}\right) \cdot 60 = \left(\frac{19}{180}\right) \cdot 60 = \frac{1140}{180} = 57$.

A soma pedida resulta em $80 + 120 + 57 = 257$.

Resposta correta: C

58. Temos de compor as cinco variações para poder emitir um julgamento. Para isso, precisamos dos fatores de atualização de cada variação:

$f_1 = 1 - 0,0235 = 0,9765$

$f_2 = 1 + 0,0137 = 1,0137$

$f_3 = 1 + 0,0105 = 1,0105$

$f_4 = 1 - 0,0013 = 0,9987$

$f_5 = 1 + 0,0021 = 1,0021$

Assim: $f_{\text{acumulado}} = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5 =$

$= 0,9765 \cdot 1,0137 \cdot 1,0105 \cdot 0,9987 \cdot 1,0021 \approx 1,00107$

Como $f_{\text{acumulado}} > 1$, então:

$f = 1 + i \Rightarrow i = 0,00107 = 0,107\%$

Então, o dólar teve uma pequena alta de cerca de 0,107%.

Resposta correta: D

59. Solução: Basta fazer a soma dos elementos de cada linha, ou seja,

1ª linha: soma 72;

2ª linha: soma 77;

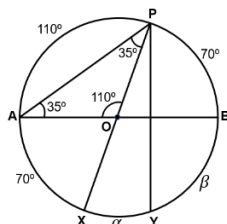
3ª linha: soma 89;

4ª linha: soma 148;

5ª linha: soma 101.

Resposta correta: A

60.



$\frac{110^\circ + \beta}{2} = 90^\circ \Leftrightarrow \beta = 70^\circ$

$110^\circ + 70^\circ + \beta + \alpha + 70^\circ = 360^\circ \Leftrightarrow \alpha = 40^\circ$.

Resposta correta: C

61. $d = \frac{n \cdot (n-3)}{2} \Leftrightarrow n = \frac{n \cdot (n-3)}{2} \Leftrightarrow 2 = n-3 \Leftrightarrow n = 5$.

Resposta correta: A

62. $\frac{60 + 40 + 50}{2} = 75 \text{ m.}$

Resposta correta: E

63.
$$\begin{cases} \text{sen}300^\circ = -\text{sen}60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \text{tg}540^\circ = \text{tg}180^\circ = 0 \\ \text{cos}(-120^\circ) = \text{cos}120^\circ = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 + \text{sen}300^\circ}{\text{tg}540^\circ + \text{cos}(-120^\circ)} =$$

$$\frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{0 - \frac{1}{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{2 - \sqrt{3}}{2}\right) \cdot (-2) = -2 + \sqrt{3}$$

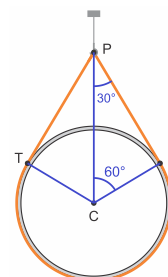
Resposta correta: A

64. $f(\alpha) = \frac{3\text{sen}(\pi - \alpha) + \text{sen}(\pi + \alpha)}{5\text{sen}(2\pi - \alpha)} = \frac{3\text{sen}\alpha - \text{sen}\alpha}{-5\text{sen}\alpha} =$

$= \frac{2\text{sen}\alpha}{-5\text{sen}\alpha} = -\frac{2}{5}$

Resposta correta: B

65.



Calculando:

$\text{sen} 30^\circ = \frac{\overline{CQ}}{\overline{CP}} = \frac{12}{\overline{CP}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \overline{CP} = 24$

$\text{tg} 60^\circ = \frac{\overline{PQ}}{\overline{CQ}} = \frac{\overline{PQ}}{12} = \sqrt{3} \Rightarrow \overline{PQ} = \overline{PT} = 12\sqrt{3} \approx 20,4 \text{ cm}$

Calculando:

$\text{Arco QT} \Rightarrow \frac{240}{360} \cdot 2\pi R = \frac{240}{360} \cdot 24\pi = 16\pi$

$C_{\text{corda}} = \overline{PQ} + \overline{PT} + \text{Arco}_{\text{QT}} = 12\sqrt{3} + 12\sqrt{3} + 16\pi \approx 90,4 \text{ cm}$

Resposta correta: E

66. $\frac{15}{10} = \frac{x}{15} \Rightarrow 10x = 225 \Rightarrow x = 22,5$

Resposta correta: C

67. Pela propriedade do ângulo excêntrico interior, que é a média aritmética dos arcos que ele determina numa circunferência, podemos escrever que:

$$\frac{x + 50^\circ}{2} = 60^\circ \Rightarrow x + 50^\circ = 120^\circ \Rightarrow x = 70^\circ$$

Resposta correta: B

68.

Número de acertos	Número de candidatos	Acumulado
5	204	204
4	132	336
3	96	432
2	78	510
1	66	576
0	24	600

$$\text{Mediana} = \frac{x_{300} + x_{301}}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4$$

Resposta correta: D

69. Média = $\frac{0,20 \cdot 46 + 0,10 \cdot 60 + 0,30 \cdot 50 + 0,40 \cdot x}{0,20 + 0,10 + 0,30 + 0,40} =$

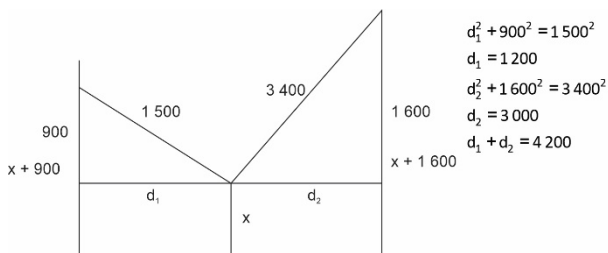
$$\frac{9,2 + 6 + 15 + 0,4x}{1} = 30,2 + 0,4x = 70 \Rightarrow 0,4x = 39,8 \Rightarrow x = 99,5$$

Resposta correta: E

70. De acordo com o gráfico, a maior frequência foi de mais de 8.

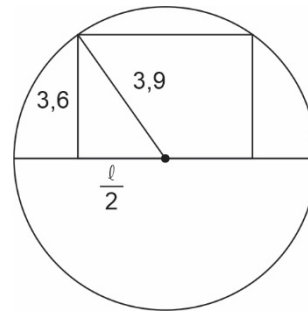
Resposta correta: E

71.



Resposta correta: C

72.



$$\left(\frac{l}{2}\right)^2 + (3,6)^2 = (3,9)^2$$

$$\frac{l^2}{4} + 12,96 = 15,21$$

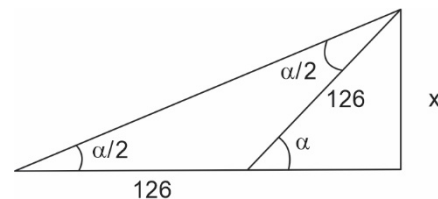
$$\frac{l^2}{4} = 2,25$$

$$l^2 = 9$$

$$l = 3 \text{ m}$$

Resposta correta: A

73.



$$\text{sen}\alpha + 2\text{sen}\alpha = 1$$

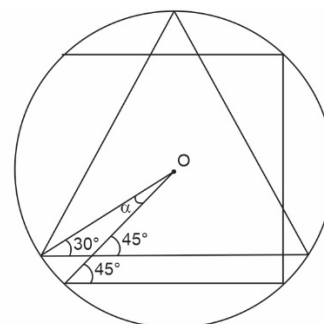
$$3\text{sen}\alpha = 1$$

$$\text{sen}\alpha = \frac{1}{3}$$

$$\text{sen}\alpha = \frac{x}{126} \quad \frac{1}{3} = \frac{x}{126} \quad x = 43 \text{ m}$$

Resposta correta: B

74.

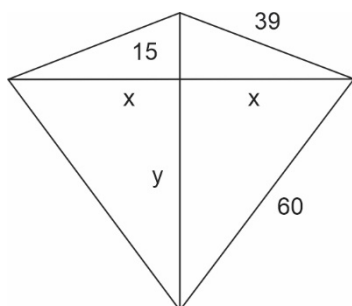


$$\alpha + 30 = 45$$

$$\alpha = 15^\circ$$

Resposta correta: B

75.



$$x^2 + 15^2 = 39^2$$

$$x^2 + 225 = 1521$$

$$x^2 = 1296$$

$$x = 36$$

$$y^2 + 36^2 = 60^2$$

$$y^2 = 2304$$

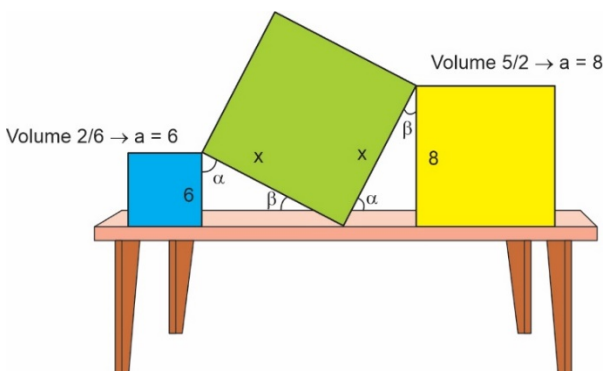
$$y = 48$$

Logo, temos:

$$2 \cdot 36 + 15 + 48 = 135 \text{ cm} = 1,35 \text{ m}$$

Resposta correta: D

76.



$$x^2 = 6^2 + 8^2$$

$$x^2 = 100$$

$$x = 10$$

$$\text{Volume} = 1000 \text{ cm}^3$$

Resposta correta: B

77. Sendo o gráfico uma reta, pode-se escrever:

$$y = ax + b$$

$$b = 10$$

$$a = \frac{30 - 10}{2 - 0} \rightarrow a = 10$$

$$y = 10x + 10$$

Recipiente cheio quando $x = 7$, logo: $y = 10 \cdot 7 + 10 \rightarrow$

$$\rightarrow y = 80 \text{ litros}$$

Resposta correta: C

78. Calculando:

$$V = (5000 + 2 \cdot 6000) \cdot 1,2 + (5000 + 8000 + 10000) \cdot 0,8 = 20400 + 18400 = 20400 + 18400 = 38800 \text{ reais}$$

Resposta correta: A

79. Fazendo o rol, temos: 1,2,2,3,4,5,5,5,6,7. Como são dez termos, para obter a mediana, precisamos fazer a média aritmética dos dois termos centrais, portanto, o valor

$$\text{mediano é } Md = \frac{4 + 5}{2} = 4,5.$$

Resposta correta: B

80. Calculando:

Fazendo o rol, temos: 16 x 4,5 cm; 9 x 8,0 cm; 18 x 10 cm; 7 x 13 cm.

$$\text{média} = \frac{18 \cdot 10 + 7 \cdot 13 + 9 \cdot 8 + 16 \cdot 4,5}{18 + 7 + 9 + 16} = \frac{415}{50} \Rightarrow \text{média} = 8,3$$

$$\text{moda} = 10$$

$$\text{total de elementos} = 50 \Rightarrow \text{mediana} =$$

$$= \frac{x_{25} + x_{26}}{2} = \frac{8 + 10}{2} \Rightarrow \text{mediana} = 9$$

Resposta correta: A

81. O período da função é $T = 150 - 30 = 120\text{s}$, portanto, 60s representam meio período. Dessa forma, $h(0) = h(60) = 10$.

Resposta correta: B

82. Quantidade de sistemas instalados em 2020:

$$\frac{5}{9} \cdot 171 \text{ mil} = 95 \text{ mil}$$

De 2020 a 2023, se passarão 3 anos, e, dado que o número de sistemas instalados triplica a cada ano, a quantidade de instalações previstas para 2023 é: $3^3 \cdot 95 \text{ mil}$

Portanto, a razão entre o número de novas instalações previstas para o ano de 2022 e o número de sistemas

$$\text{instalados até o final de 2019 equivale a: } \frac{3^3 \cdot 95 \text{ mil}}{171 \text{ mil}} = 15.$$

Resposta correta: E

83. Seja t o resultado pedido. Logo, se a primeira máquina realiza $1/90$ da tarefa por segundo, e a segunda máquina

realiza $\frac{1}{t}$ da tarefa por segundo, então

$$\frac{1}{36} = \frac{1}{90} + \frac{1}{t} \Leftrightarrow \frac{1}{t} = \frac{5-2}{180}$$

$$\Leftrightarrow t = 60\text{s}.$$

Resposta correta: C

84. A quantidade x de água a ser adicionada para que a porcentagem de álcool passe a ser de 40% é tal que:

$$\frac{700}{1000 + x} = 0,4$$

$$400 + 0,4x = 700$$

$$x = \frac{300}{0,4}$$

$$\therefore x = 750 \text{ mL}$$

Resposta correta: E

85. Considerando que x seja a nota de Raquel e $455 - x$ a nota de Carlos, podemos escrever que:

$$\frac{x}{8} = \frac{455 - x}{27} \Rightarrow 27x = 3640 - 8x \Rightarrow 35x = 3640 \Rightarrow x = 104.$$

Portanto, a nota de Raquel será 104.

Resposta correta: E

86. O consumo da moto é igual a $\frac{100}{5} = 20$ km/L. De sua casa

até o posto, serão consumidos $\frac{420}{20} = 21$ litros de

combustível. Logo, restará $22 - 21 = 1$ litro no tanque. O motociclista percorrerá 80 km para chegar ao seu destino, 200 km no destino e mais 80 km para retornar ao posto, o que corresponde a $80 \cdot 2 + 200 = 360$ km. Em consequência, ele precisará reabastecer, na ida, um total de $\frac{360}{20} - 1 = 17$ litros.

Resposta correta: C

87. Calculando a razão entre as distâncias, obtemos:

$$\frac{7 \text{ cm}}{140 \text{ km}} = \frac{7 \text{ cm}}{14\,000\,000 \text{ cm}} = \frac{1}{2\,000\,000}$$

Ou seja, a escala deve ser de 1 : 2 000 000.

Resposta correta: C

88. Sendo k uma constante de proporcionalidade, temos:

$$24k + 21k + 20k + 18k + 7k = 67\,500$$

$$90k = 67\,500$$

$$k = 750$$

Logo, cada um dos funcionários receberá o valor de:

$$V: 24 \cdot R\$ 750,00 = R\$ 18\,000,00$$

$$M: 21 \cdot R\$ 750,00 = R\$ 15\,750,00$$

$$J: 20 \cdot R\$ 750,00 = R\$ 15\,000,00$$

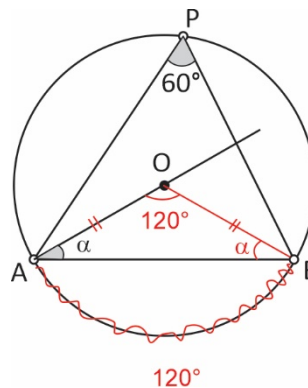
$$A: 18 \cdot R\$ 750,00 = R\$ 13\,500,00$$

$$S: 7 \cdot R\$ 750,00 = R\$ 5\,250,00$$

Ou seja, Januse recebeu R\$ 15 000,00.

Resposta correta: A

- 89.



$$120^\circ + \alpha + \alpha = 180^\circ$$

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

$$\alpha = 30^\circ$$

Resposta correta: C

90. De 2011 a 2015, temos:

$$\text{Média} = \frac{48 + 52 + 54 + 52 + 52}{5} = 51,6$$

$$\text{De 2016 a 2019, temos: Média} = \frac{50 + 48 + 52 + 54}{4} = 51$$

Portanto, o gabarito é D.

Resposta correta: D