QG do Enem

SimuladoQG

DIA 02

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA É DE QUATRO HORAS E TRINTA MINUTOS.

RESERVE OS 30 MINUTOS FINAIS PARA MARCAR SEU CARTÃO-RESPOSTA.

PARA CADA UMA DAS QUESTÕES OBJETIVAS, SÃO APRESENTADAS 5 OPÇÕES IDENTIFICADAS COM AS LETRAS A B C D E. APENAS UMA RESPONDE CORRETAMENTE A QUESTÃO.

GABARITO

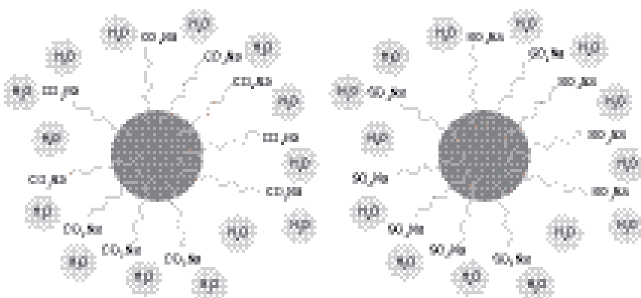
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Letra B.

As fórmulas do sabão e do detergente possuem uma parte apolar, que se liga à gordura, cujas moléculas são apolares; e uma parte com carga, que se liga à água, cuja molécula é polar. Observe o esquema:



QUESTÃO 02

Letra A.

$a = 75 - 0/0,1 = 750 \text{ m/s}^2$

$g = 10 \text{ m/s}^2 \rightarrow 75g = 75 \cdot 10 = 750 \text{ m/s}^2$.

QUESTÃO 03

Letra A.

O ar aquecido dentro do balão se expande, tornando-se menos denso que o ar externo. Assim, o peso do balão torna-se menor que o empuxo, fazendo com que ele suba.

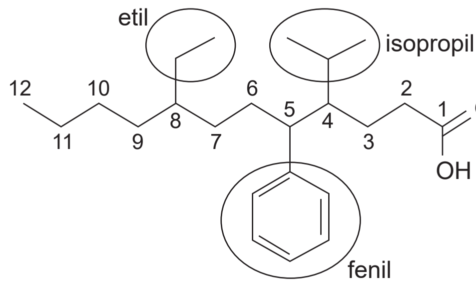
QUESTÃO 04

Letra D.

Após a caça às aves (momento *A*) a produção de grão diminuiu (curva 1) e o número de insetos aumentou (curva 2).

QUESTÃO 05

Letra D.



QUESTÃO 06

Letra C.

Em uma diluição, adiciona-se certo volume de solvente (no caso, água) para que a concentração da solução diminua. Em diluições, sabe-se que a diminuição da concentração é inversamente proporcional ao aumento de volume.

O exercício afirma que houve uma diluição da solução de $HC\ell$ e que o volume passou de 50 mL para 1.000 mL, ou seja, aumentou 20 vezes.

Dessa forma, podemos concluir que a concentração da solução inicial diminuiu 20 vezes.

Portanto:

$$[HC\ell]_{final} = \frac{[HC\ell]_{inicial}}{20} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{20} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

A solução é de um ácido forte, que ioniza 100%. Assim, podemos afirmar que a concentração de H^+ vale $1 \cdot 10^{-3}$ mol/L.

Cálculo de pH:

$pH = -\log 1 \cdot 10^{-3} = 3,0$.

QUESTÃO 07

Letra D.

A massa do prato vale:

$$m_p \cancel{g} b_p = m_c \cancel{g} b_c \Rightarrow$$

$$m_p = \frac{m_c b_c}{b_p} = \frac{0,5 \cdot 4}{10} \Rightarrow m_p = 0,2 \text{ kg.}$$

A nova distância vale:

$$(m_p + m)\cancel{g} b_p = m_c \cancel{g} b'_c \Rightarrow$$

$$b'_c = \frac{(m_p + m) b_p}{m_c} = \frac{(0,2 + 1) \cdot 10}{0,5} \Rightarrow b'_c = 24 \text{ cm.}$$

QUESTÃO 08

Letra B.

Um procedimento adequado para aumentar a produção de óxido de cálcio seria diminuir a pressão do sistema. Assim, o equilíbrio seria deslocado no sentido do maior número de mols ou volume.

$$\underbrace{CaCO_{3(s)}}_{\substack{0\text{ mol de gás}\\0\text{ volume}}} \rightleftarrows \underbrace{CaO_{(s)} + CO_{2(g)}}_{\substack{1\text{ mol de gás}\\1\text{ volume}}}$$

QUESTÃO 09

Letra E.

A lei de Faraday-Neumann nos diz que a força eletromotriz induzida é a variação do fluxo magnético ao longo da espira, em relação ao tempo.

QUESTÃO 10

Letra D.

Dados: $P = 12.000$ MW $= 12 \cdot 10^6$ kW; $\Delta t = 2$ h; $E_1 = 400$ kWh.

A energia gerada em 2 horas é:

$E = P\Delta t = 12 \cdot 10^6 \cdot 2 = 24 \cdot 10^6$ kWh.

A quantidade, N, de casas abastecidas é:

$$N = \frac{E}{E_1} = \frac{24 \cdot 10^6}{400} \Rightarrow N = 60 \cdot 10^3.$$

QUESTÃO 11

Letra D.

Após a secagem, a amostra de tecido passou de 200 mg para 80 mg, revelando que o teor hídrico do tecido analisado era de 120 mg. Percebe-se que 120 mg correspondem a 60% de água. Logo, a amostra é de tecido conjuntivo.

QUESTÃO 12

Letra A.

$Q = i \cdot t$; 1 h = 3.600 s

$Q = 50{,}0$ A $\cdot$ 3.600 s = 180.000 C.

$Mg^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Mg$

2 mol ——— 24 g

$2 \cdot 96.500$ C ——— 24 g

180.000 C ——— m_{Mg}

$m_{Mg} = 22{,}38$ g.

QUESTÃO 13

Letra D.

A quitina presente no exoesqueleto dos artrópodes é um polissacarídeo nitrogenado conhecido como n-glucosamina. Ela protege o animal contra a desidratação e injúrias mecânicas.

QUESTÃO 14

Letra A.

Dentre as opções, os organismos com nível trófico mais baixo são as algas, com papel de produtores. Quando o nível trófico mais baixo sofre pelos impactos ambientais, esse impacto refletirá por toda a cadeia.

QUESTÃO 15

Letra A.

Considerando que os lipídios são compostos apolares, o glicogênio (carboidrato) apresenta maior capacidade de sofrer hidrólise.

QUESTÃO 16

Letra B.

O cloro, assim como todos os halogênios, é desativante fraco e, com isso, orienta na posição orto/para.

QUESTÃO 17

Letra D.

A vitamina D aumenta a absorção de cálcio pelos ossos e é transformada em sua forma ativa em razão das radiações solares.

QUESTÃO 18

Letra B.

As ondas de choque são ultrassônicas, de alta frequência, acima de 20.000 Hz e pequeno comprimento de onda.

QUESTÃO 19

Letra B.

Pela equação fundamental da ondulatória:

$$c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}.$$

Pela expressão, o menor comprimento de onda corresponde à maior frequência. Assim:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^{8}}{7{,}5 \cdot 10^{14}} = 4 \cdot 10^{-7}\ \text{m} = 400 \cdot 10^{-9}\ \text{m} \Rightarrow \lambda = 400\ \text{nm}.$$

Assim, poderiam ser vistas estruturas com tamanho maior ou igual a 400 nm. Das mostradas na figura, a menor é o retículo endoplasmático, com 420 nm.

QUESTÃO 20

Letra C.

As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente. A partir dessas informações e das porcentagens de estanho (Sn) e chumbo (P), podemos calcular a densidade de cada amostra.

Amostra I – 60% de Sn e 40% de P:

d_1 = (60/100) · 7,3 + (40/100) · 11,3 = 8,9 g/mL.

Amostra II – 62% de Sn e 38% de P:

d_2 = (62/100) · 7,3 + (38/100) · 11 · 3 = 8,82 g/mL.

Amostra III – 65% de Sn e 35% de P:

d_3 = (65/100) · 7,3 + (35/100) · 11,3 = 8,82 g/mL.

Amostra IV – 63% de Sn e 37% de P:

d_4 = (63/100) · 7,3 + (37/100) · 11,3 = 8,78 g/mL.

Amostra V – 59% de Sn e 41% de P:

d_5 = (59/100) · 7,3 + (41/100) · 11,3 = 8,94 g/mL.

De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As amostras que estão dentro desse critério são a II (*d* = 8,82 g/mL) e a IV (*d* = 8,78 g/mL).

QUESTÃO 21

Letra B.

$$Q_1 = m \cdot L \Rightarrow Q_1 = 10 \cdot 80 \Rightarrow Q_1 = 800\ \text{cal}$$
$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q_2 = 10 \cdot 1 \cdot (40 - 0) \Rightarrow Q_2 = 400\ \text{cal}$$
$$Q_1 = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q = 1200\ \text{cal} \Rightarrow Q_1 = 4800\ \text{J}$$
$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{4800}{10 \cdot 60} \Rightarrow P = 8\ \text{J/s} \Rightarrow P = 8\ \text{W}.$$

QUESTÃO 22

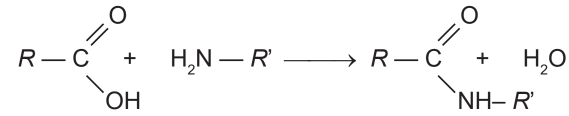
Letra A.

O dispositivo *P* demonstra a eletrização na lei de Coulomb, objeto de estudo da eletrostática.

QUESTÃO 23

Letra A.

O grupo amina reage com o grupo carboxila, formando o grupo amida:



QUESTÃO 24

Letra E.

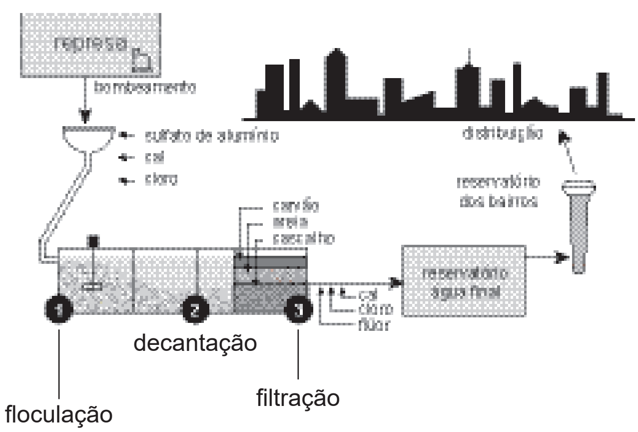
As algas zooxantelas são autótrofas e fornecem aos pólipos dos corais nutrientes derivados da fotossíntese.

QUESTÃO 25

Letra A.

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

Hidróxido de cálcio/ caráter básico



QUESTÃO 26

Letra B.

A presença de íons magnésio e cálcio, em certa concentração, transformam a água com baixo teor de minerais em água dura, pois provocam a precipitação de sais de ácidos carboxílicos.

QUESTÃO 27

Letra D.

Os raios que incidem em E_1 refletem paralelamente ao eixo principal. Isso significa que a lâmpada está sobre o foco principal do espelho. Os que E_2 os raios de luz que incidem em refletem sobre si mesmos. Portanto, a lâmpada está no centro de curvatura do espelho.

QUESTÃO 28

Letra C.

Dados: $L = 1$ mm $= 10^{-3}$ m; $m = 50$; $g = 50 \cdot 10^{-3}$ kg; $h = 10\%$; $L = 0{,}1(10^{-3})m = 10^{-4}$ m; $g = 10$ m/s^2.

O trabalho realizado pela força tensora exercida pela fibra é igual ao ganho de energia potencial.

$W_F = mgh = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-4} \Rightarrow W_F = 5 \cdot 10^{-5}$ J.

QUESTÃO 29

Letra D.

As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. O volume sanguíneo total é de 5,0 L.

5,0 L ——— 100%

V_{sangue} ——— 60%

$V_{sangue} = 3$ L.

Concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. A varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Então:

$C = m_{soluto} / v_{solvente}$

$C_{medicamento} \cdot V_{solução} = C_{sangue} \cdot V_{sangue}$

$3{,}0 \text{ mg/L} \cdot V_{solução} = 4{,}0 \text{ mg/L} \cdot 3{,}0 \text{ L}$

$V_{solução} = 4{,}0 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 4{,}0 \text{ mL}.$

QUESTÃO 30

Letra A.

Justificando as alternativas incorretas:

(B) Se isto acontecesse, não haveria energia sendo convertida em trabalho e, consequentemente, não haveria movimentação do pistão.

(C) Vai contra a segunda lei da termodinâmica, segundo a qual nenhuma máquina operando em ciclos vai converter todo o calor recebido em trabalho. Deve haver uma perda de energia que não é utilizada como trabalho no processo.

(D) Vai contra a segunda lei da termodinâmica.

QUESTÃO 31

Letra C.

A bala de menta possui uma superfície porosa e, em contato com o refrigerante, haveria um deslocamento de equilíbrio, acelerando a saída do gás carbônico juntamente com o líquido (refrigerante).

QUESTÃO 32

Letra A.

O crescimento da massa do pão é resultante da liberação de gás carbônico devido ao processo de fermentação.

QUESTÃO 33

Letra E.

As moléculas polares de água produzem uma tensão superficial capaz de suportar o peso do inseto.

QUESTÃO 34

Letra A.

A queda e, consequentemente, a morte da árvore acarretam o aumento de animais decompositores próximo ao local em que ela caiu. Esses animais são em sua maioria animais de respiração aeróbica, que consomem O_2 e liberam CO_2. Com isso, a concentração de CO_2 próxima ao local da queda tenderá ficar menor devido à presença desses animais que estarão se alimentando da planta em decomposição.

QUESTÃO 35

Letra D.

A convergência $\left(C = \frac{1}{f}\right)$ de duas lentes justapostas é igual à soma de suas convergências.

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

No caso de Sílvia, a distância focal deve ser aumentada para que a imagem se forme na retina. Para isso, devemos aumentar a distância focal, ou seja, diminuir a convergência. Assim, a lente utilizada deve ter convergência negativa (lente divergente).

No caso de Paula, a distância focal deve ser diminuída para que a imagem se forme na retina. Para isso, devemos diminuir a distância focal, ou seja, aumentar a convergência. Assim, a lente utilizada deve ter convergência positiva (lente convergente).

QUESTÃO 36

Letra C.

A concentração de poluentes no ar aumenta porque a temperatura das camadas superiores do ar atmosférico é maior que a temperatura das camadas inferiores, dificultando o fenômeno da convecção.

QUESTÃO 37

Letra D.

A carência de ferro provoca anemia. O uso de panelas de ferro ajudam a aumentar a absorção de ferro pelas crianças à medida que o sal mineral presente na panela se mistura aos alimentos e é absorvido pelo organismo.

QUESTÃO 38

Letra C.

O processo de colonização e desenvolvimento de uma comunidade vegetal em determinado ambiente desabitado é conhecido como sucessão ecológica.

QUESTÃO 39

Letra D.

PE etanol: 1.368/46 = 29,74 kJ/g.

PE butano: 2.860/58 = 49,31 kJ/g.

QUESTÃO 40

Letra D.

O fitoplâncton é formado por organismos produtores, e o zooplâncton é constituído por consumidores primários. Dessa forma, a variação da biomassa de zooplâncton deverá acompanhar a variação da biomassa de fitoplâncton, com alguma defasagem, como mostra a curva *Z*.

QUESTÃO 41

Letra D.

O texto descreve o nicho ecológico do tamanduá-mirim, isto é, o papel funcional desempenhado por essa espécie em seu hábitat.

QUESTÃO 42

Letra B.

Para diminuir a acidez, o sal deve deixar o meio básico:

$CaCO_3 + 2\ H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2\ OH^- + H_2O + CO_2$.

$CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2\ OH^- + CO_2$

QUESTÃO 43

Letra D.

Os salmões liberam quantidades de nitrogênio que são suficientes para que as plantas possam crescer e se reproduzir.

QUESTÃO 44

Letra E.

$$\tau = \Delta E_c \Rightarrow -F_{at} \cdot d = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$-F_{at} \cdot d = -\frac{mv_0^2}{2} \Rightarrow d = \frac{mv_0^2}{2\mu_c \cdot m \cdot g} \therefore d = \frac{v_0^2}{2\mu_c \cdot g}$$

$$d = \frac{v_0^2}{2\mu_c \cdot g} \Rightarrow d = \frac{\left(108\ \text{km/h} \cdot \dfrac{1\ \text{m/s}}{3{,}6\ \text{km/h}}\right)^2}{2 \cdot 0{,}5 \cdot 10\ \text{m/s}^2} \Rightarrow$$

$$d = \frac{900\ \text{m}^2/\text{s}^2}{10\ \text{m/s}^2} \therefore d = 90\ \text{m}.$$

QUESTÃO 45

Letra E.

A vitamina A (ou retinol) é fundamental para a formação do pigmento visual rodopsina na retina.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Letra D.

Calculando:

$B = 4A$

Total aplicado = $A + B = A + 4B = 5A$.

$$A_{final} = 0{,}98A\ B_{final} = 1{,}15B = 1{,}15 \cdot 4A = 4{,}6A$$

$$\text{Total}_{final} = A_{final} + B_{final} =$$

$$0{,}98A + 4{,}6A = 5{,}58A_{baixa} =$$

$$\left(\frac{5{,}58A}{5A} - 1\right) \cdot 100\% = 11{,}6\%.$$

QUESTÃO 47

Letra E.

Para que um polígono seja regular, todos os seus ângulos devem ser iguais.

Sabendo que a soma dos ângulos internos de um polígono é dado por $S = (n - 2) \cdot 180°$, em que n é o número de lados, temos:

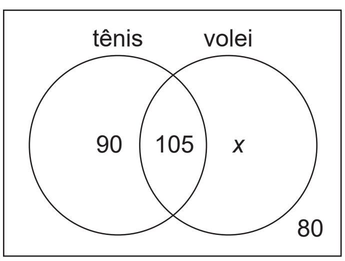
$S = (n - 2) \cdot 180° = (8 - 2) \cdot 180 = 1.080°$.

Dividindo a soma pelos seis lados do hexágono, temos que cada lado é dado por $\frac{1.080}{8} = 135°$.

QUESTÃO 48

Letra A.

Do enunciado, podemos montar o seguinte diagrama:



Assim:

$90 + 105 + x + 80 = 345$

$x = 70$.

Logo, o número de pessoas que jogavam vôlei e não jogavam tênis era igual a 70.

QUESTÃO 49

Letra A.

O custo para cercar os lados paralelos ao terreno é igual a $2x \cdot 4 = 8x$, enquanto para cercar os outros lados o custo é $2y \cdot 2 = 4y$. Portanto, segue que:

$8x + 4y = 7.500 \Leftrightarrow 4(2x + y) = 7.500$.

QUESTÃO 50

Letra D.

Do enunciado, o número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria de grãos.

$2^{20} = 1.048.567$

$1.000.000 < 1.048.576 < 10.000.000$.

Assim, o número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria maior que 1.000.000 e menor que 10.000.000.

Um outro pensamento poderia ser o seguinte:

$2^{10} \cong 1.000 = 10^3$

$2^{20} = (2^{10})^2 \cong 10^6$

Como é uma aproximação, nosso resultado seria um pouco maior que 1.000.000, o que nos conduz à letra D.

QUESTÃO 51

Letra B.

O resultado é dado por:

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) = \frac{5}{8}.$$

QUESTÃO 52

Letra D.

10 cm = 0,1 m.

Área de cada cerâmica em m^2:

$$A = 6 \cdot \frac{(0,1)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \Rightarrow 6 \cdot \frac{(0,1)^2 \cdot 1,7}{4} \approx 0,0255\ m^2.$$

$$\text{Número de cerâmicas} = \frac{25,5}{0,0255} = 1.000.$$

QUESTÃO 53

Letra B.

Seja $T = at + b$, com T sendo a temperatura após t minutos. É imediato que $b = 24$. Ademais, como o gráfico de T passa pelo ponto (48, 0), temos:

$$0 = a \cdot 48 + 24a = -\frac{1}{2}.$$

Queremos calcular o valor de t para o qual se tem $T = -18$°C. Desse modo, temos:

$$-18 = -\frac{1}{2}t + 24 \Leftrightarrow t = 84 \text{ min}.$$

QUESTÃO 54

Letra C.

O perímetro da “flor” de Mariana é formado por 4 metades de uma circunferência, ou seja:

$$P = 4 \cdot \frac{2\pi R}{2} = 4\pi 2 \rightarrow P = 8\pi$$

QUESTÃO 55

Letra C.

O resultado é dado por:

$$\frac{\overline{CD}}{6.000}=\frac{3}{400}\Leftrightarrow\overline{CD}=45\text{ cm.}$$

QUESTÃO 56

Letra B.

Considerando-se que cada impressora imprimiu 2.500 páginas, temos:

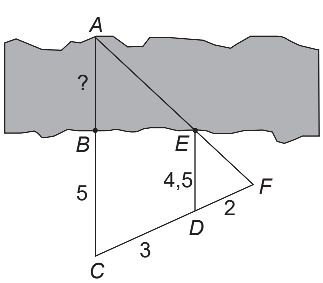
$$30=k\cdot\frac{2.500}{e}\Leftrightarrow k=\frac{3e}{250},$$

em que *k* é a constante de proporcionalidade e a eficiência de cada uma das impressoras iniciais. Portanto, se *t* é o tempo pedido, então:

$$t=k\cdot\frac{3e}{250}\cdot\frac{3.600}{1{,}2e}\Leftrightarrow t=36\text{ min.}$$

QUESTÃO 57

Letra A.



$$\Delta FED\sim\Delta FAC\ \frac{2}{5}=\frac{4{,}5}{5+AB}\ 10+2AB=22{,}5\ 2AB=12{,}5\ AB=6{,}25.$$

QUESTÃO 58

Letra E.

Tem-se que a área $A(x)$ do terreno é dada por:

$$A(x)=\left(\frac{20+44-4x}{2}\right)x=-2x^2+32x$$

Portanto, o valor de *x* que maximiza a área é $-\frac{32}{2(-2)}=8\text{ m.}$

QUESTÃO 59

Letra A.

Para obter o número total de barreiras, basta dividir o tamanho total do percurso pelo espaço que cada barreira está uma da outra, ou seja:

1.000 ÷ 25 = 40.

Entretanto, como a última barreira está a 25 metros da linha de chegada, deve-se subtrair uma barreira. Logo:

40 – 1 = 39 barreiras.

QUESTÃO 60

Letra C.

Considerando que havia *x* tubos de ensaio na caixa e que 5% deles estão com defeitos, concluímos que o número de tubos de ensaio sem defeitos é dado por $0{,}95x$.

Sabendo que 36 foram utilizados imediatamente, ainda nos restam $0{,}95x – 36$.

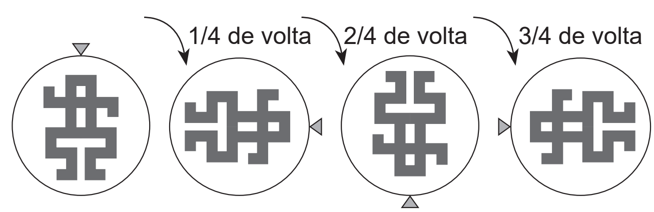
Como 60% de $(0{,}95x – 36)$ foram guardados no laboratório e os 92 restantes foram colocados nos armários, podemos escrever que:

$$0{,}40\cdot(0{,}95x-36)=92\Rightarrow$$
$$0{,}95x-36=230\Rightarrow x=280.$$

Portanto, o número total de tubos de ensaio da caixa era 280.

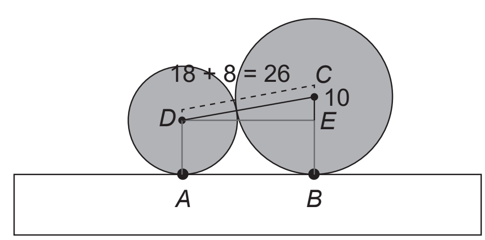
QUESTÃO 61

Letra E.



QUESTÃO 62

Letra B.



Considerando que *D* e *C* são os centros das circunferências de raios 8 e 18, respectivamente, tracemos por uma reta paralela ao segmento de extremos *A* e *B* de modo que ela intercepte o segmento *CB* no ponto *E*, como mostrado na figura acima.

Para determinarmos a medida *AB*, basta que determinemos a medida *DE*, pois *DE* = *AB*. Para isso, devemos aplicar o teorema de Pitágoras no triângulo *CDE*.

$$DE^2+10^2=26^2\Rightarrow$$
$$DE^2=576\Rightarrow DE=24\text{ mm.}$$

QUESTÃO 63

Letra D.

Após 2 horas, teremos:

$$3 \cdot N_0 = N_0 \cdot e^{2k} \Rightarrow e^{2k} = 3.$$

Após 6 horas, teremos:

$$N(6) = N_0 \cdot e^{6k} = N_0 \cdot (e^{2k})^3 = N_0 \cdot (3)^3 = 27 \cdot N_0.$$

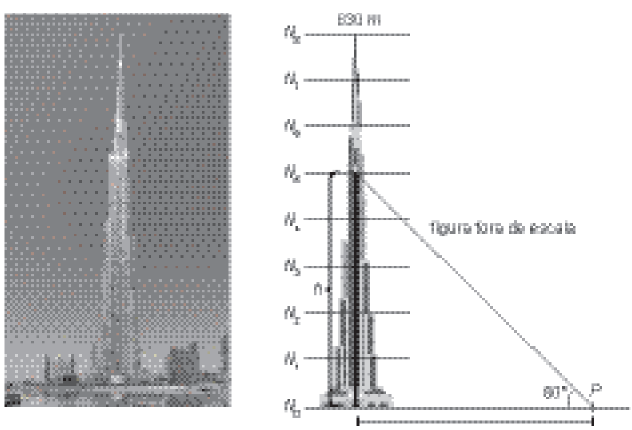
Portanto, a resposta correta será a alternativa D, 27 vezes.

QUESTÃO 64

Letra C.

A medida de cada nível será:

830 : 8 = 103,75 m.



Burj Khalifa

Na figura, temos:

$$\tan 60° = \frac{h}{300} \Rightarrow h = 300 \cdot \sqrt{3} \Rightarrow h \sim 519 \text{ m}.$$

Dividindo 519 por 103,75, obtemos:

519 : 103,75 ~ 5.

Portanto, o feixe de *laser* atingirá a coluna central do Burj Khalifa, aproximadamente, na marca N_5.

QUESTÃO 65

Letra C.

Sejam maçãs (m) e abacaxis (a). Temos:

$$\begin{cases} 0,8m + 4,5a = 34,20 \\ m + a = 15 \end{cases}$$

Assim:

$$\begin{cases} 0,8m + 4,5a = 34,20 \\ m + a = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,8m + 4,5a = 34,20 \\ m = 15 - a \end{cases}$$

Substituindo a segunda equação na primeira, temos:

$$0,8 \cdot (15 - a) + 4,5a = 34,20 12 - 0,8a + 4,5a = 34,20 3,7a = 22,20 a = 6 \Leftrightarrow m = 9.$$

QUESTÃO 66

Letra D.

Primeiramente, vamos coletar os dados do enunciado:

$$\begin{cases} AC = 3CD \\ 2BD = AB \\ BC = 5 \end{cases}$$

$BD = BC + CD$

$AC = AB + BC$

Resolvendo o sistema:

$$\begin{cases} CD = \dfrac{AB + BC}{3} \\ 2(BC + CD) = AB \end{cases}$$

$$2\left(BC + \frac{AB + BC}{3}\right) = AB$$

$$\frac{3BC + AB + BC}{3} = \frac{AB}{2}$$

$$2(4BC + AB) = 3AB$$

$$8BC + 2AB = 3AB$$

$$AB = 8BC$$

$$AB = 40 \text{ km}$$

$$CD = \frac{AB + BC}{3} = \frac{40 + 5}{3} = 15 \text{ km}$$

$$x\% = \frac{15}{40} \cdot 100\% = 37,5\%.$$

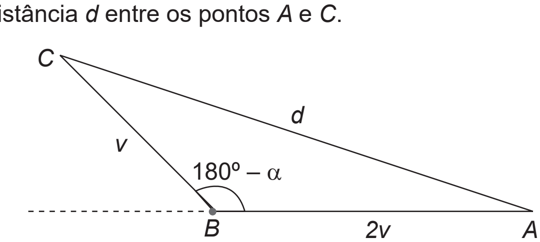
QUESTÃO 67

Letra E.

Distância percorrida de A até B: $AB = 2 \cdot v$.

Distância percorrida de B até C: $BC = v$.

Aplicando o teorema dos cossenos no triângulo ABC, temos a distância d entre os pontos A e C.



$$d^2 = (2v)^2 + v^2 - 2 \cdot 2v \cdot v \cdot \cos(180° - \alpha)$$
$$d^2 = 4v^2 + v^2 + (-4v^2) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)$$
$$d^2 = 8v^2$$
$$d = 2v\sqrt{2}.$$

QUESTÃO 68

Letra B.

Se há um automóvel para cada 4 habitantes (segundo infográfico), e existem 45.444.387 automóveis, então pode-se afirmar que no Brasil, em 2013, havia 45.444.387 · 4 = 181.777.548 habitantes.

QUESTÃO 69

Letra C.

Sabendo que o valor máximo de $\cos\left(\frac{8\pi}{3} \cdot t\right)$ é 1, podemos concluir que o valor da pressão diastólica é 100 – 20 = 80 mmHg.

Por outro lado, sendo –1 o valor mínimo de $\cos\left(\frac{8\pi}{3} \cdot t\right)$, segue que o valor da pressão sistólica é 100 – 20 · (–1) = 120 mmHg.

QUESTÃO 70

Letra B.

A parte do gráfico que apresenta concavidade para cima denota aumento na taxa de crescimento da altura da água, enquanto a parte côncava para baixo indica redução na taxa de crescimento da altura da água. Desse modo, podemos concluir que só pode ser o copo da alternativa B.

QUESTÃO 71

Letra C.

$$Q(t) = Q_0 \cdot e^{-0,45 \cdot t}\ \frac{Q_0}{2} = Q_0 \cdot e^{-0,45 \cdot t}\ 2^{-1} =$$
$$e^{-0,45 \cdot t} \log_e 2^{-1} = \log_e e^{-0,45 \cdot t} - 1 \cdot \log_e 2 =$$
$$-0,45 \cdot t - 0,69 = -0,45 \cdot t = (1,5333\ldots)\ \text{horas} =$$
1 hora e 32 minutos.

QUESTÃO 72

Letra C.

O volume do tonel será dado por $V = \frac{30}{100} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$, em que r é a medida do raio do tonel e h, a medida de sua altura.

$$V = \frac{30}{100} \cdot \pi \cdot 30^2 \cdot \frac{600}{\pi} = 162.000\ \text{cm}^3 = 162\ \text{L}.$$

QUESTÃO 73

Letra C.

A porcentagem correspondente ao número de votos válidos é igual a 20,3 +15,5 + 32,2 + 2 = 70%.

Logo, como 50% dos votos válidos correspondem a 35%, sabemos que não houve candidato eleito no primeiro turno. Ademais, os candidatos *A* e *C* disputarão o segundo turno, pois obtiveram, respectivamente, $\frac{20,3}{70} \cdot 100\% = 29\%$ e $\frac{32,2}{70} \cdot 100\% = 46\%$ dos votos válidos no primeiro turno.

QUESTÃO 74

Letra B.

Calculando as áreas de cada uma das *pizzas*, tem-se:

Pizza broto inteira → $\pi \cdot 15^2 = 225\pi$.

Pizza gigante inteira → $\pi \cdot 20^2 = 400\pi$.

Utilizando a regra de três, pode-se escrever:

$225\pi \rightarrow 27$

$400\pi \rightarrow x$

x = 48 reais.

Como a *pizza* gigante possui 10 pedaços, cada um custará R$4,80.

QUESTÃO 75

Letra A.

Percebemos que não é possível que lista e a lateral tenham a mesma cor, pois desse jeito não daria para ver a lista. Fora isso, não temos nenhuma outra restrição.

Logo, temos as seguintes possibilidades de pintura:

5 · 5 · 4 = 100.

QUESTÃO 76

Letra B.

Os elementos da primeira coluna constituem uma progressão aritmética de primeiro termo igual a 1 e razão 2. Logo, o primeiro elemento da linha de número 41 é dado por 1 + 40 · 2 = 81.

Como cada elemento da primeira coluna figura n vezes em cada linha n, com $1 \leq n \leq 51$e $n \in$ ℕ, podemos concluir que a resposta é dada por:

$$41 \cdot 81 + \left(\frac{83 + 101}{2}\right) \cdot 10 = 4.241.$$

QUESTÃO 77

Letra A.

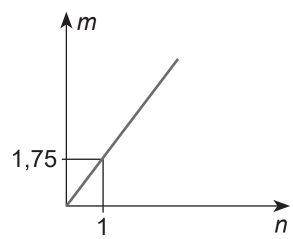
O sólido da figura é um icosaedro. Portanto, só pode ser a alternativa A.

QUESTÃO 78

Letra E.

O gráfico deverá representar a função $m = f(n) = 1{,}75 \cdot n$, em que n é o número de quilogramas comprados.

O gráfico correto é:



QUESTÃO 79

Letra E.

De acordo com a figura, tem-se que a altura da caixa mede 24 cm. Além disso, a largura mede 90 – 2 · 24 = 42 cm. Daí, o comprimento x, em centímetros, deve ser tal que:

$$0 < x + 42 + 24 \leq 115 \Leftrightarrow 0 < x \leq 49.$$

Portanto, o maior valor possível para x, em centímetros, é 49.

QUESTÃO 80

Letra A.

Calculando:

$$\text{Média} = \frac{3 \cdot 24 + 26 + 28 + 30 + 32 + 4 \cdot 33 + 35 + 2 \cdot 36}{3 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2} = 30{,}5.$$

Já a mediana será a média entre o sétimo e o oitavo termos, ou seja:

$$\text{Mediana} = \frac{32 + 33}{2} = 32{,}5.$$

E a moda será o termo que mais aparece, ou seja, 33 anos.

Portanto, a alternativa correta é A.

QUESTÃO 81

Letra C.

Visto que os ladrilhos seguem um crescimento geométrico de ordem 2, e que o número de triângulos pretos é o mesmo número de ladrilhos, basta calcular o termo de número 10.

$$a_{10} = a_1 \cdot q^{(n-1)} \Rightarrow a_{10} = 1 \cdot 2^{(9)} = 512 \text{ triângulos pretos}.$$

QUESTÃO 82

Letra B.

Volume de uma laranja: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3^3 = 36\pi \text{ cm}^3$.

Volume de suco em uma laranja: $\frac{2}{3} \cdot 36\pi = 72 \text{ cm}^3$.

Total de laranjas para 1 L = 1.000 cm^3 de suco.

1.000 : 72 ≅ 13,8 laranjas.

Portanto, deve-se espremer 14 laranjas.

QUESTÃO 83

Letra C.

Desde que temos

$$\frac{1}{2} = \frac{4}{8} \text{ e } \frac{5}{4} = \frac{10}{8},$$
$$\frac{3}{8} < \frac{1}{2} < \frac{5}{4}.$$

QUESTÃO 84

Letra C.

$$A(-2, 1) \text{ e } B(4, 2)$$
$$d = \sqrt{(4 - (-2))^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{37} \cong 6{,}08 \text{ km}.$$

QUESTÃO 85

Letra A.

Sendo p a probabilidade pedida e supondo que os eventos são independentes, temos:

$0{,}7 \cdot p = 0{,}6$

$p \cong 0{,}86.$

QUESTÃO 86

Letra C.

Equacionando as informações dadas no enunciado, tem-se:

$$\frac{\text{Jasmin}}{600}=\frac{\text{Flora}}{360}\rightarrow\frac{\text{Jasmim + Flora}}{960}=\frac{120}{960}=\frac{1}{8}$$

$$\frac{\text{Jasmim}}{600}=\frac{1}{8}\rightarrow\text{Jasmim}=75\text{ reais.}$$

$$\frac{\text{Flora}}{360}=\frac{1}{8}\rightarrow\text{Flora}=45\text{ reais.}$$

Jasmin, portanto, recebeu 30 reais a mais que Flora (75 – 45 = 30).

QUESTÃO 87

Letra D.

$$r=\frac{a}{2}\text{ e }R=\frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{R}{r}=\frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{\frac{a}{2}}=\sqrt{3}.$$

QUESTÃO 88

Letra B.

Com R$1.000,00 é possível fabricar $\frac{1.000}{0,17}\cong 5.882$ cédulas de R$1,00, enquanto é possível produzir $\frac{100}{0,26}\cong 3.846$ moedas de R$1,00 com a mesma quantia. Portanto, seria possível fabricar 5.882 – 3.846 = 2.036 cédulas a mais.

QUESTÃO 89

Letra A.

Equação da circunferência de centro *C*(3, 4) e raio 6.

$$(x-3)^2+(y-3)^2=6^2$$

$$x^2+y^2-6x-8y+25-36=0$$

$$x^2+y^2-6x-8y-11=0.$$

QUESTÃO 90

Letra B.

Para se obter a média de acertos, deve-se multiplicar cada acerto pelo número correspondente de alunos e dividir por 20 (total de alunos):

$$\text{Média}=\frac{(0\cdot 2)+(1\cdot 4)+(4\cdot 3)+(5\cdot 2)+(6\cdot 0)+(7\cdot 4)+(8\cdot 4)\cdot(9\cdot 1)}{20}=4,75.$$

Somando o número de alunos com a média de acerto acima de 4,75 presentes na tabela, temos:

2 + 0 + 4 + 4 + 1 = 11.