

GABARITO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Letra B.

De acordo com o texto, as hortênsias produzirão flores azuis em solos ácidos, que apresentam $\text{pH} < 7$, ou seja, em solos húmiferos e arenosos.

QUESTÃO 02

Letra D.

A própria opção correta é o comentário.

QUESTÃO 03

Letra D.

A instalação e o desenvolvimento de uma comunidade vegetal em determinado ambiente denomina-se sucessão ecológica.

QUESTÃO 04

Letra E.

A toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular e pode causar a morte de animais e humanos por parada respiratória.

QUESTÃO 05

Letra D.

Cálculo da massa de gás carbônico consumida em 10,0 minutos:

0,62 g de CO_2 _____ 1 minuto

m _____ 10 minutos

$m = 6,2$ g.

Proporção entre CO_2 e KO_2 :

reage com 1 mol de CO_2 _____ 1 mol de KO_2

Fazendo a proporção em massa, teremos:

44 g de CO_2 _____ 71 g de KO_2

6,2 g _____ $mm = 10,0$ g.

QUESTÃO 06

Letra D.

Potencial energético do etanol: $\frac{1.368}{46} = 29,74$ kJ/g.

Potencial energético do butano: $\frac{2.860}{58} = 49,31$ kJ/g.

QUESTÃO 07

Letra A.

O movimento do ímã em relação à bobina gera uma corrente elétrica alternada nesta. Esse fenômeno é conhecido como indução eletromagnética.

QUESTÃO 08

Letra D.

A questão refere-se ao efeito fotoelétrico, em que um fóton radiante atinge uma placa metálica, arrancando elétrons dessa placa, ou seja, transmitindo a esses elétrons energia cinética.

QUESTÃO 09

Letra E.

A estrutura da monolaurina, que é um éster, é formada por uma reação de esterificação, entre um ácido carboxílico e um álcool, formando, além do éster, uma molécula de água.

QUESTÃO 10

Letra D.

A aplicação do antitranspirante sobre a superfície do corpo de uma lagartixa e de uma barata teria as seguintes consequências: a lagartixa sobreviveria, porque não possui glândulas sudoríparas; a barata morreria por falta de oxigênio em suas células, devido à obstrução dos espiráculos de suas traqueias.

QUESTÃO 11

Letra E.

O gás metano (CH_4) é um dos gases que retém o calor na atmosfera, sendo um dos responsáveis pelo aumento do aquecimento global.

QUESTÃO 12

Letra D.

Espaço ocupado por informação:

$$L = 0,2 \mu\text{m} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m.}$$

Comprimento de uma volta:

$$C = 2\pi r = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 10^{-2} = 18 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

Número de informações armazenadas em cada volta:

$$n = \frac{C}{L} = \frac{18 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-7}} = 9 \cdot 10^5. \text{ Como são 120 voltas por segundo, o número de informações armazenadas a cada segundo é:}$$

$$N = nf = 9 \cdot 10^5 \cdot 120 \Rightarrow N = 1,08 \cdot 10^8.$$

QUESTÃO 13

Letra C.

$$\frac{18}{24} \cdot 26,25 \text{ g} = 19,7 \text{ g de ouro puro}$$

$$\frac{19,7 \text{ g}}{(197 \text{ g/mol})} = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos/mol} = 6 \cdot 10^{22} \text{ átomos.}$$

QUESTÃO 14

Letra B.

O disco mais pesado é aquele que neutralizará a reação do ponto S_1 .

Considerando que a barra é homogênea, é verdadeiro escrever que:

$$P_{\text{barra}} \cdot 0,5 = P_{\text{disco}} \cdot (0,5 - 0,1)$$

$$10 \cdot g \cdot 0,5 = m \cdot g \cdot 0,4$$

$$5 = 0,4 \cdot m \rightarrow m = \frac{5}{0,4} = 12,5 \text{ kg.}$$

Dentre as opções, o de maior massa que não desequilibrará a barra é o de 10 kg.

QUESTÃO 15

Letra E.

Na convergência adaptativa, espécies diferentes são morfológica e fisiologicamente semelhantes, porque foram selecionadas no mesmo ambiente.

QUESTÃO 16

Letra D.

64,8 g ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) _____ 1.000 mL de solução

$$m \text{ _____ } 9 \text{ mL}$$

$$m = 0,5832 \text{ g.}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,5832}{58} = 0,01 \text{ mol de } \text{Mg}(\text{OH})_2$$

$$2 \text{ mols de } \text{HCl} \text{ _____ } 1 \text{ mol de } \text{Mg}(\text{OH})_2$$

$$0,02 \text{ mol de } \text{HCl} \text{ _____ } 0,01 \text{ mol de } \text{Mg}(\text{OH})_2$$

QUESTÃO 17

Letra A.

O animal primitivo mostrado na figura apresenta simetria bilateral, com eixo anteroposterior bem definido. Esse tipo de simetria não é encontrado em poríferos, nem em cnidários e nem na maioria dos equinodermos adultos.

QUESTÃO 18

Letra E.

Peso é uma força; portanto, deve ser medido em newtons.

$$P = mg = 600(10) \Rightarrow P = 6.000 \text{ N.}$$

QUESTÃO 19

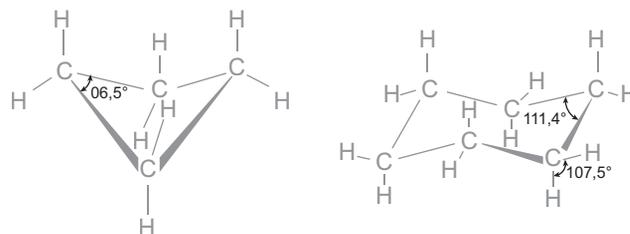
Letra D.

O declínio da população de lontras-do-mar pode explicar o aumento da população de ouriços-do-mar.

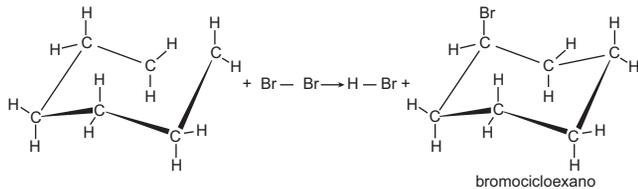
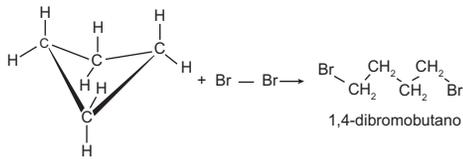
QUESTÃO 20

Letra B.

Adolf von Baeyer (1835-1917) diz: “Quanto maior a diferença entre o ângulo real e o teórico (afastamento em relação ao ângulo de estabilidade de um ciclano), maiores serão a instabilidade do ciclo e a sua facilidade de reagir com a quebra do anel, como consequência.”



A partir da análise das figuras, percebe-se que o ciclobutano é mais instável do que o cicloexano. Conclusão: o ciclobutano sofrerá reação de adição (o anel será “quebrado”), e o cicloexano sofrerá reação de substituição. Então, supondo-se a reação com um mol de Br_2 vem:



QUESTÃO 21

Letra B.

Uma lente de borda fina, no ar, é convergente, desde que as faces formem uma calota.

QUESTÃO 22

Letra B.

O gás refrigerante sofre os processos de evaporação e condensação para que sua temperatura varie e, dessa forma, exista a troca de calor.

QUESTÃO 23

Letra C.

Ao triplicar o valor do reagente A, a velocidade da reação aumenta em nove vezes, ou seja, será nove vezes maior.

$$V = k[3]^2$$

Como o reagente B não interfere na velocidade final da reação, ele será de ordem zero.

QUESTÃO 24

Letra A.

Os metais de sacrifício devem apresentar menor potencial de redução ou maior potencial de oxidação do que o metal a ser protegido, ou seja, nesse caso, os cátions desses metais não devem reagir com o ferro presente no aço do tanque. De acordo com a tabela, alumínio e zinco não reagem:

| Soluções | Cátions presentes | Ferro |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| SnCl_2 | Sn^{2+} | (reage) |
| AlCl_3 | Al^{3+} | (não reage) |
| FeCl_3 | Fe^{3+} | (não interfere) |
| ZnCl_2 | Zn^{2+} | (não reage) |

QUESTÃO 25

Letra D.

$$U = 5 \text{ V}$$

$$i = 1,3 \text{ A}$$

$$P_{\text{máx}} = i \cdot U = 1,3 \cdot 5 = 6,5 \text{ W}$$

$$Q_{\text{máx}} = 1.650 \text{ mAh} = (1.650 \cdot 10^{-3} \text{ A}) \cdot (3,6 \cdot 10^3 \text{ s}) = 5.940 \text{ A} \cdot \text{s} = 5.940 \text{ C}$$

QUESTÃO 26

Letra B.

Antes da troca:

$$P = 10 \cdot 100 \Rightarrow P = 1.000 \text{ W}$$

$$E = P \cdot \Delta t \Rightarrow E = 1.000 \cdot 5 \cdot 30 \Rightarrow$$

$$E = 150.000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 150 \text{ kWh.}$$

Depois da troca:

$$P = 10 \cdot 20 \Rightarrow P = 200 \text{ W}$$

$$E = P \cdot \Delta t \Rightarrow E = 200 \cdot 5 \cdot 30 \Rightarrow$$

$$E = 30.000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 30 \text{ kWh.}$$

Logo, a economia foi de 120 kWh.

$$1 \text{ kWh} \rightarrow \text{R\$}0,40$$

$$120 \text{ kWh} \rightarrow x$$

$$x = 0,4 \cdot 120 \Rightarrow x = 48 \text{ reais.}$$

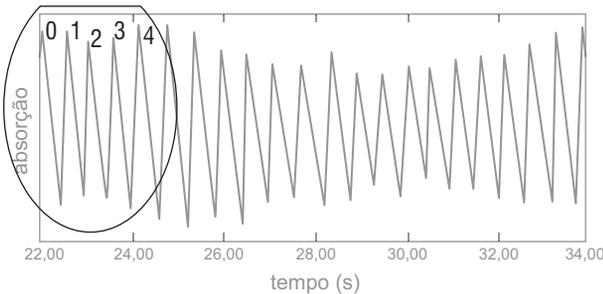
QUESTÃO 27

Letra E.

No início da gravidez, as concentrações do hormônio gonadotrofina coriônica humana (HCG) se encontram altas no sangue e na urina.

QUESTÃO 28

Letra E.



O enunciado está pedindo a frequência cardíaca no momento da medição. Esse momento está representado na figura acima, em vermelho, pelo número (zero). Em 2 s, temos 4 cristas. Logo, o tempo para cada crista é:

$$2 \text{ s} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 4 \text{ cristas}$$

$$T \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ crista}$$

$$4T = 2 \Rightarrow T = \frac{2}{4} \Rightarrow T = 0,5 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{0,5} \Rightarrow f = 2 \text{ Hz.}$$

2 Hz é igual a 2 batimentos por segundo. Logo, em 60 s, será $2 \cdot 60 = 120 \text{ bpm}$.

QUESTÃO 29

Letra B.

Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e aplicando a equação de Torricelli, calcula-se a velocidade do diapasão ao atingir o chão.

$$v^2 = v_0^2 + 2gh = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 1,8 = 36 \Rightarrow v = 6 \text{ m/s.}$$

Aplicando a expressão do efeito Doppler, calcula-se a frequência aparente:

$$f_{ap} = \frac{v_{som}}{v_{som} + v_{diap}} f \Rightarrow f_{ap} = \frac{330}{330 + 6} \cdot 440 \Rightarrow$$

$$f_{ap} = 432,14 \text{ Hz.}$$

QUESTÃO 30

Letra D.

A solubilidade do $C_{12}H_{22}O_{11} = 2,0 \text{ kg/L} = 2.000 \text{ g/L}$.

Em 1 litro:

$$1 \text{ mol de } C_{12}H_{22}O_{11} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 342 \text{ g}$$

$$n \text{ } C_{12}H_{22}O_{11} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 2.000 \text{ g}$$

$$n \text{ } C_{12}H_{22}O_{11} = 2.000/342$$

$$n \text{ } C_{12}H_{22}O_{11} = 6 \text{ mol.}$$

Em 1 litro:

$$1 \text{ NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \text{ mol de íons} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 58,5 \text{ g}$$

$$n_{\text{íons}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 350 \text{ g}$$

$$n_{\text{íons}} = 2 \cdot 350/58,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{íons}} = 12 \text{ mol}$$

$$n \text{ } C_{12}H_{22}O_{11} / n_{\text{íons}} = 6/12$$

$$n_{\text{íons}} = 0,5 \text{ mol.}$$

QUESTÃO 31

Letra A.

Quando se aquece uma substância pura inicialmente no estado sólido, a temperatura aumenta até atingir o ponto de fusão (PF), em que começa a “derreter”; nesse ponto, a temperatura é constante. Quando chega à temperatura de ebulição ou ponto de ebulição (PE), acontece o mesmo: a temperatura permanece constante. Isso ocorre com qualquer substância pura.

QUESTÃO 32

Letra E.

Sendo D o alelo letal dominante que determina a acondroplasia e d o alelo recessivo que determina altura normal, pessoas com fenótipo acondroplásico são heterozigóticas Dd, enquanto pessoas com fenótipo normal são homozigóticas recessivas dd. Indivíduos homozigotos dominantes morrem antes de nascer. Assim, em F_1 , o cruzamento entre dois indivíduos heterozigotos ($Dd \times Dd$) dará nascimento a 66,7% de anões e 33,3% de indivíduos normais.

| | | |
|---|----|----|
| | D | d |
| D | DD | Dd |
| d | Dd | dd |

QUESTÃO 33

Letra C.

A circulação fechada das aves e dos mamíferos é completa por não permitir a mistura dos sangues arterial e venoso dentro ou fora do coração.

QUESTÃO 34

Letra D.

O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma: Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos, pois é citada uma “fervura” (liberação de gases) e uma “fumaça asfíxiante” (gases tóxicos).

QUESTÃO 35

Letra C.

Família 3. Nessa família, o caráter determinado pelo DNA mitocondrial não se verifica, porque, tendo herdado as mitocôndrias de sua mãe normal, os filhos não poderiam manifestar a surdez.

QUESTÃO 36

Letra C.

Componente característico da água sanitária: hipoclorito de sódio III (NaClO).

Componente característico do fermento em pó: bicarbonato de sódio IV (NaHCO₃).

Componente característico da solução fisiológica: cloreto de sódio I (NaCl).

QUESTÃO 37

Letra B.

Calculando a potência média:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{8,8 \cdot 10^9}{8,8 \cdot 10^3} = 10^6 \text{ W} = 1.000 \text{ kW}.$$

Analisando o gráfico potência × velocidade do vento, vê-se que $v > 8,5 \text{ m/s}$. Analisando o mapa dado, das alternativas apresentadas, a única possível é nordeste do Amapá.

QUESTÃO 38

Letra D.

O princípio de Stevin afirma que dois pontos localizados a uma mesma profundidade em um líquido homogêneo estão sujeitos à mesma pressão.

QUESTÃO 39

Letra C.

A cilindrospermopsina apresenta cinco átomos de nitrogênio em sua estrutura, então:

Em 1 mol:

$$5 \cdot 14 \text{ g} = 70 \text{ g}.$$

QUESTÃO 40

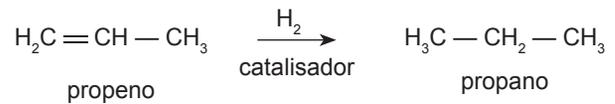
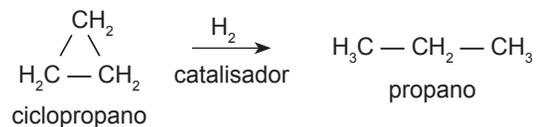
Letra A.

A nitratação corresponde ao processo de oxidação do nitrito (NO₂) até a formação de nitrato (NO₃) e é realizado por bactérias nítricas, como as pertencentes ao gênero *Nitrobacter*.

QUESTÃO 41

Letra D.

A hidrogenação catalítica do ciclopropano e do propeno forma o mesmo composto, o propano:



QUESTÃO 42

Letra D.

A competição interespecífica causa o estreitamento do nicho ecológico preferencial das populações que vivem nos mesmos habitats e disputam os mesmos recursos.

QUESTÃO 43

Letra A.

O RNA positivo do vírus da dengue funcionará como o RNA mensageiro do vírion na célula hospedeira.

QUESTÃO 44

Letra C.

A figura representa a teoria da endossimbiose, que propõe que mitocôndrias e cloroplastos das células eucarióticas teriam surgido de uma associação simbiótica de vários organismos. Células procariontes ancestrais sofreram invaginações, formando invólucro nuclear e retículo endoplasmático e originando células maiores. A partir disso, as células grandes passaram a englobar organismos procariontes heterotróficos aeróbios e organismos procariontes fotossintetizantes (autotróficos), que passaram a ser, respectivamente, mitocôndrias e cloroplastos de células eucariontes.

QUESTÃO 45

Letra D.

Calculando o raio (R) da trajetória:

$$R^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow R = 3 \text{ m.}$$

Fazendo a relação entre a aceleração centrípeta e a gravidade:

$$\frac{a_c}{g} = \frac{v^2/R}{g} = \frac{12,1^2/3}{9,8} = \frac{48,8}{9,8} \Rightarrow \frac{a_c}{g} \cong 5 \Rightarrow a_c \cong 5g.$$

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Letra D.

Temos que

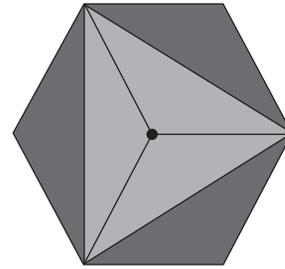
$$100x = 500y = 10zw = 500w = 20z = 50xw \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 \\ y = 2 \\ z = 50 \\ w = 2 \end{cases}$$

Portanto, $x + y + z = 64$.

QUESTÃO 47

Letra C.

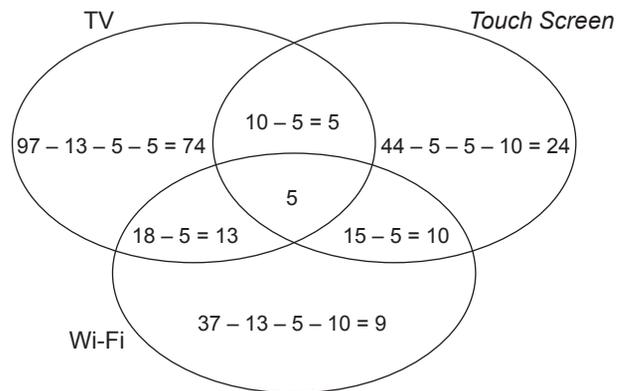
O hexágono regular da figura pode ser decomposto em seis triângulos congruentes, como mostra a figura a seguir. Como os triângulos são congruentes, eles possuem a mesma área, o que nos permite concluir que a área pedida corresponde a metade da área do hexágono regular.



$$\frac{6 \cdot 12^2 \cdot \sqrt{3}}{2} \quad \text{Ou seja, } A = \frac{4}{2} = 108 \cdot \sqrt{3}.$$

QUESTÃO 48

Letra C.



Total: $74 + 13 + 5 + 5 + 24 + 10 + 9 + 15 = 155$.

QUESTÃO 49

Letra B.

Sendo $\frac{x}{12} = \frac{32}{20}$, temos $x = 19,2 \text{ m}$.

QUESTÃO 50

Letra B.

Para recuperar o resultado da tela, basta fazer o caminho inverso, isto é, as operações inversas devem ser aplicadas do quarto passo ao primeiro passo.

QUESTÃO 51

Letra B.

Maior: $x = 5$ e $y = 8$; junho: $x = 6$ e $y = 12$.

Como a função é linear, $y = ax + b$.

$$a = \frac{12 - 8}{6 - 5} = 4$$

$$y = 4x + b$$

$$12 = 4 \cdot 6 + b$$

$$b = -12.$$

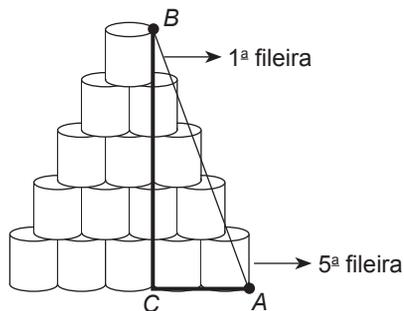
Logo, $y = 4x - 12$.

No mês de dezembro, temos $y = 4 \cdot 12 - 12 = 36$.

QUESTÃO 52

Letra A.

Considere a situação:



O segmento BC representa cinco latinhas empilhadas, e o segmento CA representa duas latinhas lado a lado (dois diâmetros). Logo, $BC = 5 \times 12 = 60$ cm. $CA = 2 \times 8 = 16$ cm. Aplicando o teorema de Pitágoras:

$$hip^2 = cat^2 + cat^2 \quad AB^2 = BC^2 + AC^2 \quad AB^2 = 60^2 + 16^2 \quad AB^2 = 3.600 + 256 = 2.856 \quad AB = \sqrt{2.856} = 4\sqrt{241}.$$

QUESTÃO 53

Letra D.

1 cm corresponde a 400.000 cm = 4 km, e 10 cm correspondem a 40 km.

Portanto, a corrida terminou às 10h50min.

$$\frac{40}{48} = \frac{5}{6}h = 50 \text{ min.}$$

QUESTÃO 54

Letra D.

Se todos os lados são paralelos ao eixo x ou ao eixo y , basta contarmos os espaços existentes entre 2 e 5 e 1 e 8. Logo, o seu perímetro será $P = 3 + 3 + 7 + 7 = 20$.

QUESTÃO 55

Letra D.

Sejam x , y e z , respectivamente, os preços unitários de margaridas, lírios e rosas. De acordo com as informações, obtemos o sistema.

$$\begin{cases} 4x + 2y + z = 42 \\ x + 2y + z = 20 \\ 2x + 4y + z = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 2y + z = 20 \\ 4x + 2y + 3z = 42 \\ 2x + 4y + z = 32 \end{cases}$$

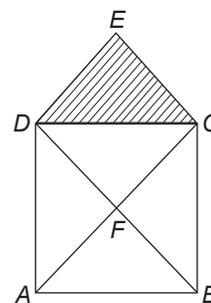
$$\begin{cases} x + 2y + z = 20 \\ -6y - z = -38 \\ -z = -8 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = 5 \\ z = 8 \end{cases}$$

Portanto, o resultado pedido $x + y + z = 2 + 5 + 8 = \text{R\$}15,00$.

QUESTÃO 56

Letra C.

$\triangle DEC \cong \triangle DFC$ (ALA); logo, a área do triângulo DEC equivale a $1/5$ da área total da figura, já que o quadrado é dividido em 4 triângulos congruentes.



Portanto, a porcentagem do galão usada para pintar a área triangular será:

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 15\%.$$

QUESTÃO 57

Letra A.

Vamos chamar de p o perímetro do CD . Então, pelo enunciado, o perímetro/comprimento da circunferência maior será $p + 1$. Isso independe do raio R do CD ; logo, $x = y$. Calculemos x .

$$x = R - rx = \frac{p+1}{2\pi} - \frac{p}{2\pi}x = \frac{1}{2\pi}.$$

Como $x = y$, temos $x + y = \pi^{-1}$.

QUESTÃO 58

Letra E.

Sejam P_{0A} , P_{0B} e P_{0C} , respectivamente, as populações iniciais das espécies A, B e C. De acordo com as informações do enunciado, $P_A(t)$, $P_B(t)$ e $P_C(t)$ indicam a população das espécies A, B e C após t anos. Portanto, como P_A é uma função exponencial, P_B é uma função afim e P_C é uma função constante, segue que a alternativa correta é a letra E.

$$P_A(t) = P_{0A} \cdot (1,2)^t, P_B(t) = P_{0B} + 100 \cdot t \text{ e } P_C(t) = P_{0C}.$$

QUESTÃO 59

Letra A.

Pela desigualdade triangular, temos:

$$100 - 80 < x < 100 + 80.$$

QUESTÃO 60

Letra B.

Há 10 modos distintos pelos quais o torneio pode se desenvolver:

- AA
- BB
- BAA
- ABB
- BABB
- ABAA
- BABAB
- ABABA
- ABABB
- BABAA

QUESTÃO 61

Letra D.

Determinando o valor de t para que se tenha $n(t)$ máximo:
Determinando o valor máximo:

$$t = -\frac{b}{2a} = \frac{-\frac{14}{5}}{-\frac{2}{10}} = 14$$

$$N(14) = -\frac{14^2}{10} + \frac{14 \cdot 14}{5} + 50,2 = 69,8.$$

QUESTÃO 62

Letra A.

| Dias | Captação (m³) | Consumo (m³) | Saldo (m³) | Acumulado (litros) |
|---------|---------------|--------------|------------|---|
| dia 1 | 8.000 | 7.000 | 1.000 | 1 |
| dia 2 | 8.000 | 7.000 | 1.000 | 2 |
| ... | | | | |
| dia 100 | 8.000 | 7.000 | 1.000 | 100 |
| dia 101 | 7.880 | 7.000 | 880 | 108,8 |
| ... | | | | |
| dia n | 6.000 | 7.000 | - 1.000 | início da queda de volume no reservatório |

Analisando a tabela, percebemos que haverá aumento no volume de água armazenada no reservatório e que, a partir do dia n , quando o consumo passa a ser maior do que a captação, inicia-se o processo de declínio no volume contido.

QUESTÃO 63

Letra A.

Lembrando que $\log_b a^c = c \cdot \log_b a$ e $\log_b b = 1$, com a, b, c reais positivos e $b \neq 1$, temos:

$$Q = 1 + 4 \cdot (0,8)^{2P} \Leftrightarrow \frac{Q-1}{4} = (0,8)^{2P} \Leftrightarrow \log_{0,8} \frac{Q-1}{4} = \log_{0,8} (0,8)^{2P} \Leftrightarrow 2P = \log_{0,8} \frac{Q-1}{4} \Leftrightarrow P = \frac{1}{2} \cdot \log_{0,8} \frac{Q-1}{4} \Leftrightarrow P = \log_{0,8} \sqrt{\frac{Q-1}{4}}.$$

QUESTÃO 64

Letra B.

Sabendo que a largura mede um terço do comprimento, temos que $x = 3y$. Utilizando o valor do perímetro e substituindo y :

$$P = 2x + 2y = 6y + 2y = 160$$

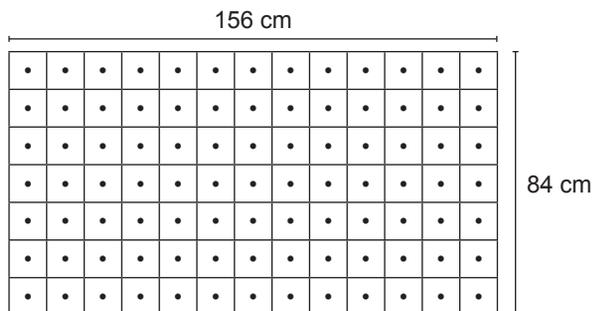
$$8y = 160 \Rightarrow y = 20.$$

$$\text{Logo, } x = 3y \Rightarrow x = 60.$$

$$\text{Calculando a área, } A = 60 \times 20 = 1.200 \text{ m}^2.$$

QUESTÃO 65

Letra C.



Lado do quadrado: m.d.c. (156, 84) = 12 cm.

Número de quadrados no comprimento: $156 : 12 = 13$.

Número de quadrados na largura: $84 : 12 = 7$.

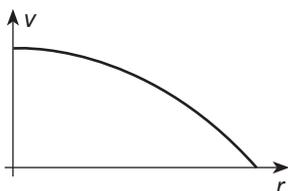
Número total de quadrados: $7 \cdot 13 = 91$.

Total de mudas: 91.

QUESTÃO 66

Letra A.

Considerando k e R como constantes, conclui-se que $v = v(r) = k(R^2 - r^2)$ é uma função do segundo grau na incógnita r ($0 \leq r \leq R$) e que seu gráfico é uma parábola de concavidade para baixo. Essa função pode ser representada pelo gráfico:



QUESTÃO 67

Letra A.

Área total do prisma:

$$A_L + 2 \cdot A_b = 6 \cdot 10 \cdot 30 + \frac{2 \cdot 6 \cdot 10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 2.310 \quad (\text{considerando } \sqrt{3} = 1,7).$$

Área do prisma com acréscimo de 20%: $1,2 \cdot 2.310 = 2.772$.

Material para 500 embalagens: $500 \cdot 2.772 = 1.386.000 \text{ cm}^2 = 138,6 \text{ m}^2$.

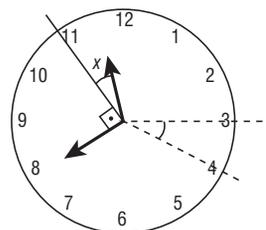
QUESTÃO 68

Letra D.

Queremos calcular o valor de t , para o qual $N(t) = 7.000$. Logo, $500 \cdot 2^t = 7.000 \Leftrightarrow 2^t = 14$. Portanto, como $8 < 14 < 16 \Leftrightarrow 2^3 < 2^t < 2^4$, segue $t \in]3,4[$.

QUESTÃO 69

Letra C.



Considere α a medida do ângulo procurado. Calculando x , temos:

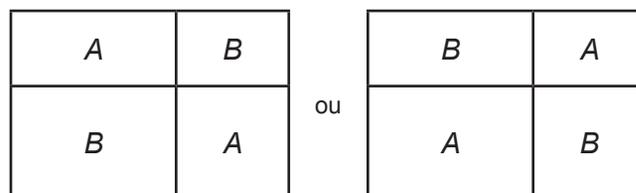
$$\begin{array}{l} \text{ponteiro das horas} \quad \text{ponteiro dos minutos} \\ 30^\circ \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 60 \text{ min.} \\ x \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 40 \text{ min.} \end{array}$$

Portanto, $x = 20^\circ$. Logo, $\alpha = 90^\circ + 20^\circ = 110^\circ$.

QUESTÃO 70

Letra E.

Existem apenas duas maneiras de colorir os retângulos usando as cores A e B :



Escolhendo duas entre as cinco cores disponíveis:

$$C_{5,2} = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = 10.$$

Número de maneiras para pintar os retângulos:

$$2 \cdot 10 = 20.$$

QUESTÃO 71

Letra E.

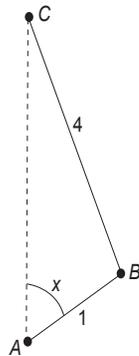
$$N(10) = 20.000(1+k)^{10} = 24.000 \Rightarrow (1+k)^{10} = 1,2$$

$$N(20) = 20.000 \cdot (1+k)^{20} = 20.000 \left((1+k)^{10} \right)^2 =$$

$$20.000 \cdot 1,2^2 = 28.800.$$

QUESTÃO 72

Letra D.



Aplicando a lei dos cossenos no triângulo ABC:

$$4^2 = \overline{AC}^2 + 1^2 - 2 \cdot \overline{AC} \cdot \cos x \Leftrightarrow$$

$$15 = (\overline{AC} - \cos x)^2 - \cos^2 x \Rightarrow$$

$$\overline{AC} - \cos x = \sqrt{15 + \cos^2 x} \Rightarrow$$

$$\overline{AC} = \sqrt{15 + \cos^2 x} + \cos x \Rightarrow$$

$$\overline{AC} = \sqrt{16 - \sin^2 x} + \cos x.$$

QUESTÃO 73

Letra A.

O número de triângulos por linha é uma PA de razão 2. Com isso podemos determinar o número n de linhas do triângulo considerado: $1 + (n - 1) \cdot 2 = 201 \Rightarrow n = 101$.

Número de palitos por linha:

primeira linha _____ 3 palitos

segunda linha _____ 6 palitos

terceira linha _____ 9 palitos

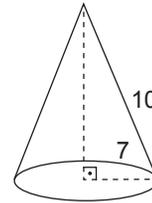
O número de palitos por linha é uma PA de razão 3. Portanto, na 101ª linha, teremos $3 + (101 - 1) \cdot 3 = 303$ palitos.

Logo, o total S de palitos será dado por

$$\frac{(3 + 303) \cdot 101}{2} = 15.453.$$

QUESTÃO 74

Letra B.



$$252^\circ = \frac{252\pi}{180} = \frac{7\pi}{5}$$

$$2\pi \cdot R = \frac{7\pi}{5} \cdot 10 \Leftrightarrow$$

$$R = 7 \text{ e } g = 10 \text{ (raio do setor).}$$

QUESTÃO 75

Letra E.

Observando os gráficos, nota-se que o PIB do terceiro trimestre de 2011 (2011/III), quando comparado ao do terceiro trimestre de 2010 (2010/III), avançou 6,9%(agropecuária), 1,0%(indústria) e 2,0%(serviços).

QUESTÃO 76

Letra D.

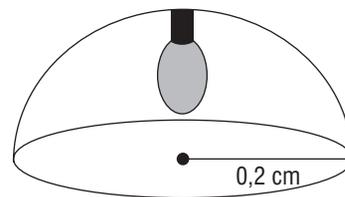
Os números das árvores plantadas em cada aniversário da criança formarão uma PG de razão 2 (2, 4, 8, 16, 32, 64...). Calculando a soma dos cinco primeiros termos dessa PG:

$$S = \frac{2(2^5 - 1)}{2 - 1} = 62.$$

Portanto, foram plantadas 62 árvores.

QUESTÃO 77

Letra C.



Área de cada uma das partes (interna e externa):

$$A = 2 \cdot 3,14 \cdot (0,2)^2 = 0,2512.$$

Logo, o valor total será $0,2512(40 + 10) = \text{R}\$12,56$.

QUESTÃO 78

Letra A.

$$H(t) = a + b \cdot \cos(m \cdot t)$$

$$\text{Período} = 12; \text{então } \frac{2\pi}{|m|} = 12 \Leftrightarrow m = \pm \frac{\pi}{6} \Leftrightarrow m = \frac{\pi}{6}.$$

$$\text{Altura máxima: } a + b \cdot 1 = 3.$$

$$\text{Altura mínima: } a + b(-1) = 0,03.$$

Resolvendo um sistema com as equações acima:

$$a = 1,515 \text{ e } b = 1,485. \text{ Logo, } h(t) = 1,515 + 1,485 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right).$$

QUESTÃO 79

Letra B.

Considerando x o total de luminárias:

Luminárias defeituosas: 2% de 40% de x + 6% de 60% de x .

$$\text{Total de luminárias: } \frac{2}{100} \cdot \frac{40}{100} + \frac{6}{100} \cdot \frac{60}{100} = \frac{44}{1.000} = 4,4\%.$$

QUESTÃO 80

Letra C.

Se Lind for o primeiro colocado, Bolt poderá ser o segundo ou terceiro. Há seis escolhas para o terceiro atleta que vai compor o pódio. Assim, temos pódios possíveis com Lind em primeiro lugar. Se Lind for o segundo colocado, Bolt deverá ser o terceiro e teremos seis escolhas para o campeão. Logo, há seis pódios com Lind em segundo lugar.

Existem $A_{8,3} = \frac{8!}{5!} = 8 \cdot 7 \cdot 6$ pódios possíveis. Portanto, a

probabilidade pedida é dada por:

$$\frac{12+6}{8 \cdot 7 \cdot 6} = \frac{18}{8 \cdot 7 \cdot 6} = \frac{3}{56}$$

QUESTÃO 81

Letra C.

$$\text{Primeira garrafa (} x \text{ L)} \rightarrow \frac{2}{3}x \text{ do produto A.}$$

$$\text{Segunda garrafa (} 2x \text{ L)} \rightarrow \frac{3}{5} \cdot 2x = \frac{6}{5}x \text{ do produto A.}$$

$$\text{Juntas (} 3x \text{ L)} \rightarrow \frac{2}{3}x + \frac{6}{5}x = \frac{28}{15}x.$$

$$\text{Fração do produto A} = \frac{\frac{28x}{15}}{3x} = \frac{28}{45}.$$

QUESTÃO 82

Letra C.

Sejam v o volume de areia contido no cone e V a capacidade dele:

$$v = \frac{7}{8}V$$

$$V - v = \frac{1}{8}V$$

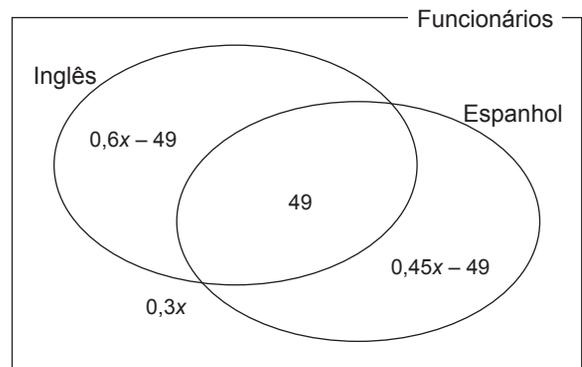
$$k^3 = \frac{\frac{1}{8}V}{V} \Rightarrow k = \frac{1}{2}.$$

Se H é a altura do cone, então:

$$\frac{H-h}{H} = \frac{1}{2} \Rightarrow h = \frac{H}{2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ cm.}$$

QUESTÃO 83

Letra B.



$$0,6x - 49 + 49 + 0,45x - 49 + 0,3x = x$$

$$0,35x = 49$$

$$x = 140.$$

QUESTÃO 84

Letra A.

Sejam $x^2 + y^2 - 6y + 5 = 0$ e $x^2 + y^2 - 6x - 2y = -6$, respectivamente, as equações das circunferências λ_1 e λ_2 . Completando os quadrados, obtemos $x^2 + (y-3)^2 = 2^2$. Logo, $C_1 = (0,3)$ é o centro da circunferência λ_1 . Analogamente, vem $x^2 + y^2 - 6x - 2y = -6 \Rightarrow (x-3)^2 + (y-1)^2 = 2^2$, ou seja, $C_2 = (3,1)$ é o centro da circunferência λ_2 . Portanto, a equação da reta que passa por C_1 e C_2 é dada por

$$y - 3 = \frac{1-3}{3-0} \cdot (x-0) \Leftrightarrow 3y - 9 = -2x \Leftrightarrow$$

$$2x + 3y = 9.$$

QUESTÃO 85

Letra E.

Calculando a variação percentual das taxas de pobreza extrema de cada região, encontramos:

$$\frac{17,6 - 22,8}{22,8} \cdot 100\% \cong -22,81\%$$

$$\frac{24,9 - 41,8}{41,8} \cdot 100\% \cong -40,43\%$$

$$\frac{6,9 - 11,7}{11,7} \cdot 100\% \cong -41,03\%$$

$$\frac{5,5 - 13,6}{13,6} \cdot 100\% \cong -59,56\%$$

$$\frac{11,6 - 17,5}{17,5} \cdot 100\% \cong -33,71\%$$

Portanto, a região em que a taxa de pobreza extrema caiu mais de 50% (59,56%) foi a Região Sul.

QUESTÃO 86

Letra D.

$$V(t) = -\frac{1}{43.200}t^2 + 3$$

$$0 = -\frac{1}{43.200}t^2 + 3$$

$$t^2 = 129.600$$

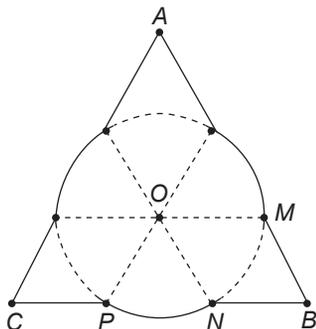
$$t = 360 \text{ min}$$

$$t = 6\text{h.}$$

QUESTÃO 87

Letra C.

Considere a figura:



Como $MBNO$ é losango, o perímetro pedido é dado por:

$$6 \cdot \overline{MB} + 3 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \overline{OM} = 6 \cdot (6 + \pi).$$

QUESTÃO 88

Letra A.

Sejam C_c o custo da ligação na companhia telefônica e C_i o custo pela internet.

$$\text{Temos } C_c = \frac{0,95x}{60} \text{ e } C_i = \frac{0,05x}{60} + 0,1,$$

em que x é a duração da ligação em segundos.

$$C_c < C_i \Rightarrow \frac{0,95x}{60} < \frac{0,05x}{60} + 0,1 \Rightarrow$$

$$95x < 5x + 600 \Rightarrow x < \frac{20}{3} \cong 6,67.$$

QUESTÃO 89

Letra A.

Sendo os triângulos retângulos semelhantes por AA e $\overline{BC} = 1,6\text{m}$ temos:

$$\frac{\overline{CD}}{3} = \frac{1,6}{8} \Leftrightarrow \overline{CD} = 0,6 \text{ m.}$$

QUESTÃO 90

Letra C.

Existem $6 \cdot 6 = 36$ resultados possíveis, e os casos favoráveis são $(2,2), (2,6), (3,3), (3,5), (3,6), (4,4), (4,5), (4,6), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5)$ e $(6,6)$.

Portanto, a probabilidade pedida é $\frac{17}{36}$.