

QUÍMICA
- Questões de Múltipla Escolha -

QUESTÃO Nº 01

Um sistema de resfriamento muito utilizado atualmente, principalmente em lugares públicos, é o ventilador com burrifador de água. As gotículas de água formadas sofrem evaporação, removendo calor do ambiente. Com relação ao processo de vaporização da água, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A vaporização é a passagem do estado líquido para o de vapor.
- b) A água somente evapora quando a temperatura de 100°C é atingida.
- c) Durante a ebulição ocorre a vaporização do líquido.
- d) A calefação é um modo de vaporização.
- e) A vaporização da água é um processo endotérmico.

QUESTÃO Nº 02

A tabela periódica mais difundida apresenta os elementos químicos distribuídos em 18 grupos e 7 períodos. Duas séries, lantanídeos e actinídeos, estão colocadas em separado. Assinale a alternativa **INCORRETA** para as afirmações a respeito da tabela periódica.

- a) Os elementos do grupo 16 possuem 6 elétrons na camada de valência.
- b) Os elementos do grupo 18 são chamados de gases nobres.
- c) Os elementos de transição (externa) pertencem aos grupos 3 a 12.
- d) Os elementos do grupo 1 são chamados metais alcalinos, excetuando-se o hidrogênio.
- e) Os elementos do bloco p do 5º período possuem o subnível 5p totalmente ocupado.

QUESTÃO Nº 03

Três diferentes óxidos, em quantidades equivalentes, são dissolvidos em três tubos de ensaio contendo água destilada. No tubo 1, monóxido de carbono; no tubo 2, óxido de bário; e no tubo 3, dióxido de enxofre. Qual o caráter das soluções contidas nos três tubos, respectivamente?

- a) Neutro, básico e ácido.
- b) Básico, neutro e ácido.
- c) Ácido, neutro e básico.
- d) Neutro, ácido e básico.
- e) Ácido, básico e neutro.

QUESTÃO Nº 04

O fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, é um dos compostos utilizados recentemente em pesquisas na obtenção de cimento ortopédico. A reação entre o óxido de cálcio com ácido fosfórico é uma das formas de obtenção do $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Assinale a alternativa que representa a reação química balanceada de obtenção do fosfato de cálcio a partir de óxido de cálcio e ácido fosfórico.

- a) $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- b) $3\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2$
- c) $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2$
- d) $3\text{Ca}_2\text{O} + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2$
- e) $3\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

QUESTÃO Nº 05

Os ésteres são abundantes na natureza e muitos deles são responsáveis pelo sabor e aroma das frutas. O éster responsável pela essência do morango possui a seguinte fórmula centesimal:

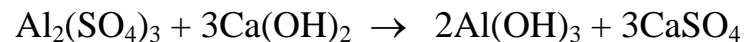
$$\text{C}_{62\%} \quad \text{H}_{10\%} \quad \text{O}_{28\%}$$

Qual a fórmula mínima do éster?

- a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
- b) $\text{C}_6\text{H}_1\text{O}_3$
- c) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2$
- d) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- e) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

QUESTÃO Nº 06

No tratamento de água, as impurezas sólidas em suspensão são eliminadas por meio de arraste de flóculos de hidróxido de alumínio produzidos pela reação química



Numa estação de tratamento, são utilizadas 1700 kg de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ para cada 1000 m³ de água. A massa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessária para tratar 2000 m³ de água é

(Dados: MM: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342 \text{ g/mol}$; $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74 \text{ g/mol}$)

- a) 1103,5 kg
- b) 735,6 kg
- c) 2207,0 kg
- d) 367,8 kg

e) 74,0 kg

QUESTÃO Nº 07

Um recipiente de vidro limpo seco foi pesado, obtendo-se a massa de 50,0 g. Esse mesmo recipiente, quando cheio de N₂ (1 atm e 25°C), pesa 53,5 g e, quando cheio com um gás X (1 atm e 25°C), pesa 54,0 g. Qual é o gás X?

- a) H₂
- b) SO₂
- c) O₂
- d) NO
- e) Ne

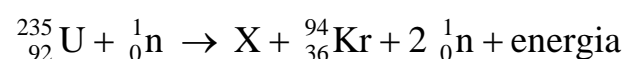
QUESTÃO Nº 08

As flores das hortências podem ser azuis ou rosadas, dependendo das características químicas do solo em que são cultivadas: azuis, em solos ácidos, e rosadas, em solos alcalinos. Num determinado solo cuja análise química determinou a concentração oxidriliônica [OH⁻] de 10⁻⁶ mol/L, pode-se afirmar que as flores cultivadas nesse solo serão

- a) rosadas, porque o pH é 8.
- b) azuis, porque o pH é 6.
- c) azuis e rosadas, porque o pH é neutro.
- d) rosadas, porque o pOH é 8.
- e) azuis, porque o pOH é 6.

QUESTÃO Nº 09

Na reação de fissão nuclear do urânio 235 (²³⁵₉₂U), representado pela equação química

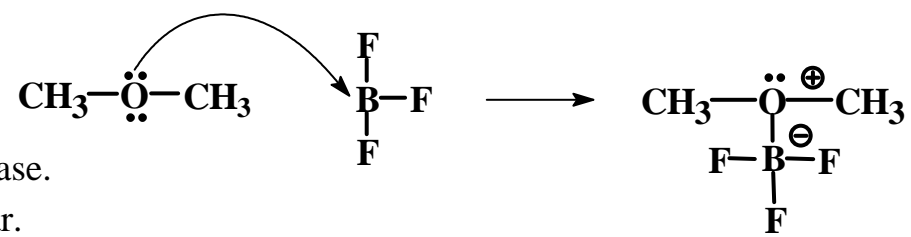


Pode-se afirmar que X possui

- a) 84 nêutrons e número de massa igual a 141.
- b) 55 prótons e número de massa igual a 140.
- c) 56 prótons e número de massa igual a 141.
- d) 56 prótons e 85 nêutrons.
- e) 56 prótons e 84 nêutrons.

QUESTÃO Nº 10

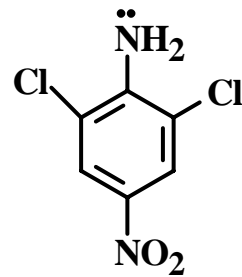
A reação abaixo é classificada como



- a) reação ácido-base.
- b) reação radicalar.
- c) reação de eliminação.
- d) reação de substituição.
- e) reação de simples troca.

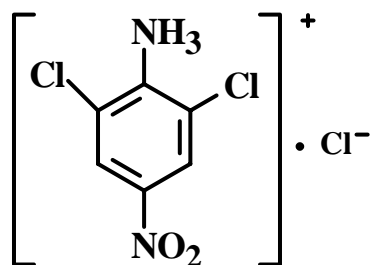
QUESTÃO Nº 11

O diclorano é um fungicida comercial. Sua estrutura é apresentada ao lado. A solubilidade do diclorano aumenta com a diminuição do pH da solução.

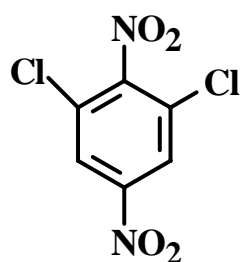


A respeito do diclorano, pode-se afirmar que

- a) o grupo $-\text{NO}_2$ encontra-se na posição meta em relação ao grupo NH_2 .
- b) o diclorano reage com HCl formando



- c) o grupo cloro encontra-se na posição orto em relação ao grupo $-\text{NO}_2$.
- d) o grupo $-\text{NH}_2$ é uma amida primária.
- e) na presença de um agente redutor, o produto formado será



QUÍMICA
- Questões Discursivas -

(Use este caderno como rascunho. Desenvolva as questões no formulário "PROVA DISCURSIVA")

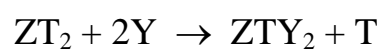
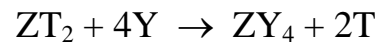
QUESTÃO Nº 01

Os elementos X, Y, Z e T possuem eletronegatividades 0; 2,2; 2,6 e 3,4, respectivamente. Dados experimentais indicam que o composto XY_3 é polar e o composto ZT_2 é apolar. Considerando-se essas informações, responda às questões.

a) Quais as prováveis estruturas dos compostos XY_3 e ZT_2 ?

b) Qual o modelo de ligação entre os elementos Z e T no composto ZT_2 ?

c) Sabendo-se que as reações abaixo ocorrem, qual a provável estrutura do composto ZTY_2 ?



QUESTÃO Nº 02

O calor de formação (ΔH_f°) é a variação de entalpia observada na formação de 1 mol de moléculas de um composto, a partir dos elementos em seu estado padrão. Sabendo-se que o $\text{Cl}_{2(g)}$, $\text{H}_{2(g)}$, $\text{C}_{\text{grafite}}$, $\text{O}_{2(g)}$ e $\text{S}_{\text{rômico}}$ são compostos no estado padrão, responda às questões.

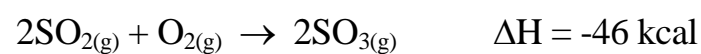
- a) Considerando os calores de formação para o ácido clorídrico (HCl)

$$\Delta H_{f \text{ HCl}_{(g)}}^\circ = -22 \text{ kcal/mol} \quad \text{e para o } \text{CH}_3\text{Cl} \quad \Delta H_{f \text{ CH}_3\text{Cl}_{(g)}}^\circ = -19,6 \text{ kcal/mol},$$

escreva as equações termoquímicas de formação para o $\text{HCl}_{(g)}$ e o $\text{CH}_3\text{Cl}_{(g)}$.

- b) Calcule o calor de formação do SO_3 considerando-se as seguintes informações:

$$\Delta H_{f \text{ SO}_2}^\circ = -70,9 \text{ kcal/mol}$$



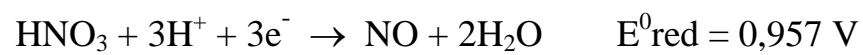
- c) O ΔH_f° da água vapor ($\text{H}_2\text{O}_{(g)}$) é $-58,1 \text{ kcal/mol}$. Calcule o $\Delta H_{f \text{ H}_2\text{O}(\ell)}^\circ$ e

escreva a equação termoquímica de formação para $\text{H}_2\text{O}(\ell)$.

(Dados: $\Delta H_{\text{vaporização}}$ da água: $10,2 \text{ kcal/mol}$)

QUESTÃO Nº 03

Dadas as semi-reações de redução (com os respectivos potenciais padrão de redução), responda às questões abaixo.



a) Escreva as equações balanceadas das reações da prata com o ácido nítrico e do ouro com o ácido nítrico.

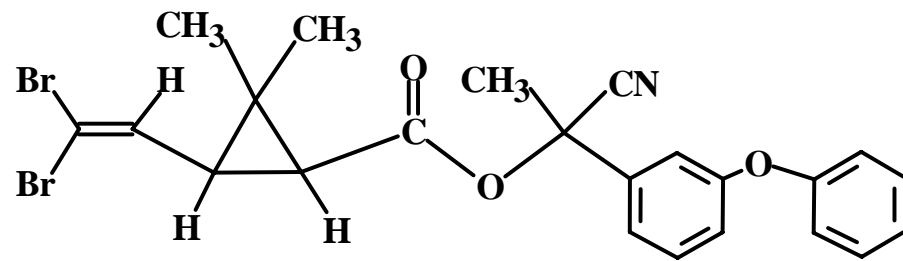
b) Calcule o potencial para cada reação acima, indicando se elas são espontâneas ou não.

c) O potencial da reação entre o ácido nítrico e um metal M é de $E^0 = +0,618\text{V}$. Qual o potencial de redução desse metal?

QUESTÃO Nº 04

Considere a afirmação seguinte e, a seguir, faça o que se pede.

A deltametrina, um piretróide sintético, tem sua estrutura semelhante a um piretroide natural isolado do crisântemo. Sua fórmula estrutural é:



- a) Qual álcool e qual ácido carboxílico podem ser empregados na preparação da deltametrina?
- b) Copie a estrutura da deltametrina e circule um carbono assimétrico.
- c) O composto apresenta estruturas cíclicas (anéis). Dê o nome dessas estruturas cíclicas.

MATEMÁTICA
- Questões de Múltipla Escolha -

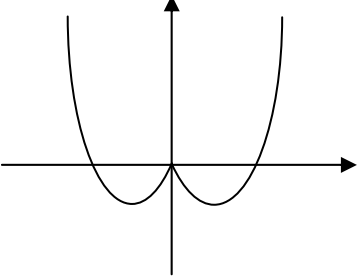
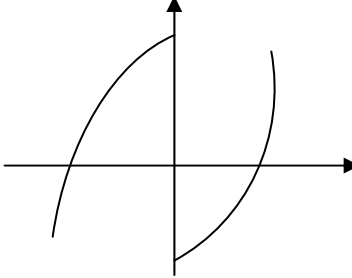
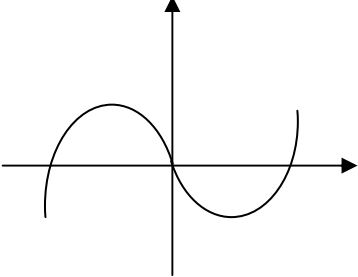
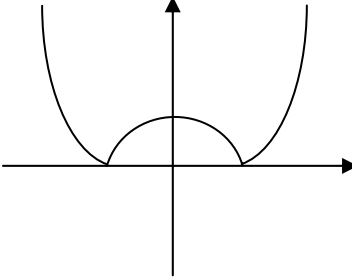
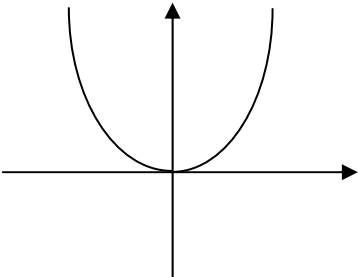
QUESTÃO Nº 12

Simplificando a expressão $\frac{2^{x+1} + 2^{x+2}}{2^{2-x} - 2^{1-x}}$, obtém-se

- a) 6^{2x}
- b) 3^{x+1}
- c) $2^2(3^x)$
- d) 4^x
- e) $3(4^x)$

QUESTÃO Nº 13

A representação gráfica da função $y = x^2 - |x|$ é

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

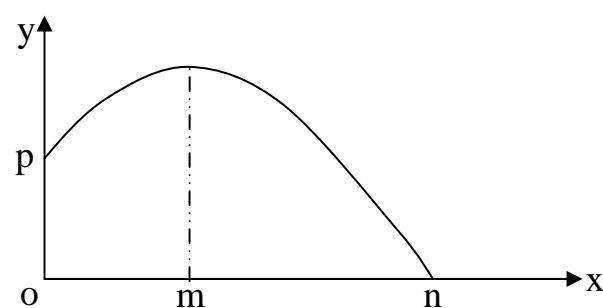
QUESTÃO Nº 14

A altura média dos 22 estudantes de uma classe é 170 cm. Em um dia em que faltaram 2 alunos, um de altura 190 cm e o outro de 170 cm, a altura média dos estudantes presentes foi

- a) 170 cm
- b) 180 cm
- c) 158 cm
- d) 169 cm
- e) 161 cm

QUESTÃO Nº 15

Ao adicionar certa quantidade **x** de fertilizante nitrogenado ao solo, plantas de uma determinada espécie reagem a esse fertilizante, apresentando um desenvolvimento em altura **y**, conforme representado ao lado.



O valor **p** corresponde à altura das plantas quando nenhuma quantidade de fertilizante é adicionada, e **m** é a quantidade de fertilizante com a qual as plantas atingem altura máxima. Acima de **m**, o fertilizante passa a ter ação tóxica, sendo que em **n**, as plantas não chegam a crescer. Supondo que a relação entre **y** e **x** se dá através da função

$$y = -0,02x^2 + 0,2x + 1,5$$

sendo **y** expresso em metros e **x**, em dezenas de quilos por hectare, então, os valores de **p**, **m** e **n** são, respectivamente

- a) -5 ; 5 ; 15
- b) 0 ; 10 ; 20
- c) 1,5 ; 5 ; 15
- d) 0 ; 7,5 ; 15
- e) 1,5 ; 5 ; 20

QUESTÃO Nº 16

$$\text{Seja } f(x) = \begin{vmatrix} m & 0 & \sin x \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & \sin x & -1 \end{vmatrix}. \text{ Os valores de } m \text{ para os quais } f(x)$$

admite raízes reais são

(Notação: $|A|$ é o determinante de A)

- a) $-3 \leq m \leq -2$
- b) $-2 \leq m \leq 0$
- c) $0 \leq m \leq 2$
- d) $1 \leq m \leq 2$
- e) $f(x)$ não admite raízes reais

QUESTÃO Nº 17

Considere uma seqüência de números dada pela lei

$$a_1 = 1, \quad a_2 = 2, \quad a_3 = 3, \quad \dots$$

A partir dessa seqüência, são obtidas as seqüências

$$s_1 = a_1, \quad s_2 = a_1 + a_2, \quad s_3 = a_1 + a_2 + a_3, \quad \dots$$

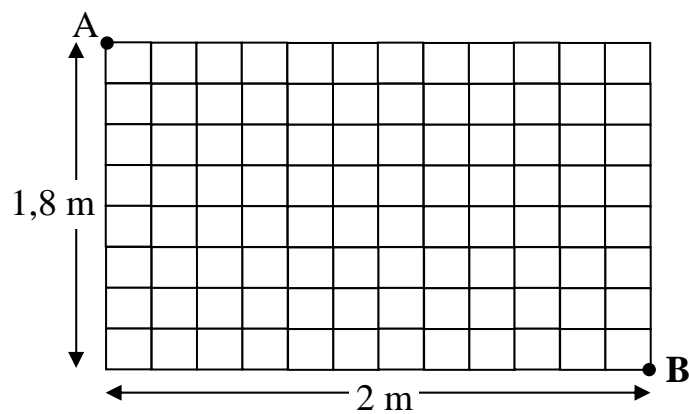
$$M_1 = s_1, \quad M_2 = s_1 + s_2, \quad M_3 = s_1 + s_2 + s_3, \quad \dots$$

Assinale a opção **INCORRETA**.

- a) $M_n = M_{n-1} + S_n$
- b) $(M_n)^2 = (s_1)^2 + (s_2)^2 + \dots + (s_n)^2$
- c) $s_n = (1+n) \frac{n}{2}$
- d) $M_n = na_1 + (n-1)a_2 + (n-2)a_3 + \dots + 2a_{n-1} + a_n$
- e) $S_n = S_{n-1} + a_n$

QUESTÃO Nº 18

Um pequeno inseto rastejante tem que se deslocar em uma parede azulejada do ponto A até o ponto B. Por uma razão de segurança, deve apenas deslocar-se ao longo dos sulcos das junções dos azulejos. A menor distância possível que deverá ser percorrida é



- a) aproximadamente $\sqrt{(1,8)^2 + (2)^2}$ m
- b) é necessário conhecer as dimensões dos azulejos para que se possa calcular a distância.
- c) $\sqrt{(1,8)^2 + (2)^2}$ m
- d) a soma dos perímetros dos azulejos que são cortados por uma reta que liga A a B.
- e) 3,8 m

QUESTÃO Nº 19

$$\text{Sejam } A = \begin{pmatrix} 4 & (\sqrt{3} + i)^2 \\ \frac{1+i}{1-i} & d \end{pmatrix} \text{ e } B = \begin{pmatrix} a^2 & a + bi \\ ci^3 & i^{26} \end{pmatrix} \text{ duas matrizes } 2 \times 2,$$

sendo $(i)^2 = -1$. Se $A = B$, temos:

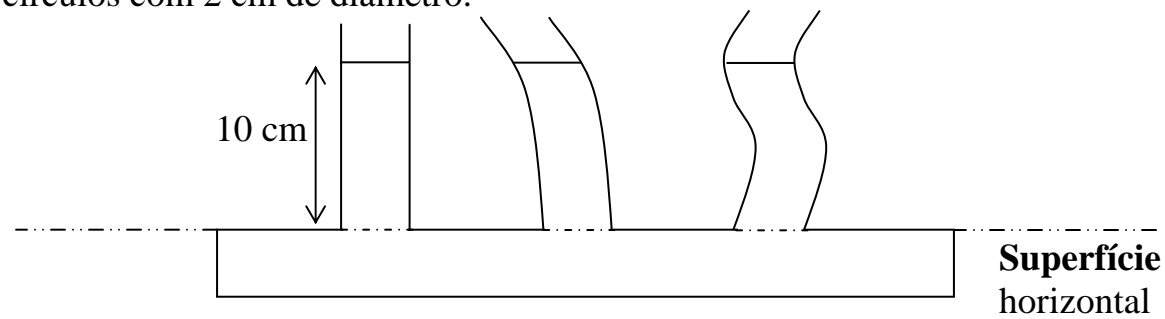
- a) $a = -(d + c)$, $b = a\sqrt{3}$, $c = d$
- b) $a = b = c = d$
- c) $a = -2$, $b = 2\sqrt{3}$, $c = d$
- d) $a = 2$, $b = -a$, $c = -d$
- e) $a = 2$, $b = c = d = 1$

QUESTÃO Nº 20

No início do século XVII, Bonaventura Cavalieri dedicou-se ao estudo de áreas e volumes. Como resultado desse estudo, enunciou o seguinte princípio, conhecido como Princípio de Cavalieri:

“Sejam A e B dois sólidos. Se qualquer plano horizontal secciona A e B segundo figuras planas com áreas iguais, então o volume de A é igual ao volume de B.”

Como uma aplicação prática desse princípio, considere um sistema de vasos comunicantes formado por 3 tubos contendo água, cujas seções são círculos com 2 cm de diâmetro.



O volume do líquido armazenado nos tubos até 10 cm da superfície horizontal é

- a) $10 \pi \text{ cm}^3$
- b) $40 \pi \text{ cm}^3$
- c) $30 \pi \text{ cm}^3$
- d) $120 \pi \text{ cm}^3$
- e) $60 \pi \text{ cm}^3$

QUESTÃO Nº 21

João e Pedro jogam dois dados, com algumas faces pintadas de vermelho e outras de azul, ao mesmo tempo. João ganha sempre que as duas faces são da mesma cor e Pedro ganha sempre que são de cores diferentes. Pedro pintou um dos dados com 4 faces vermelhas e 2 azuis. Como João deve pintar o outro dado para que as oportunidades de ganhar sejam iguais para os dois?

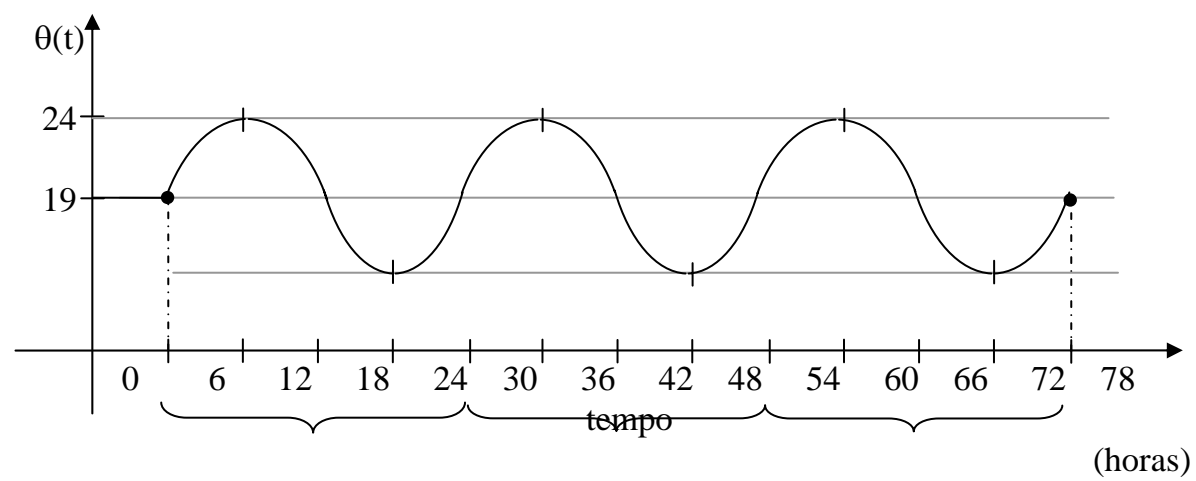
- a) 2 faces vermelhas e 4 faces azuis.
- b) 4 faces vermelhas e 2 faces azuis.
- c) 1 face vermelha e 5 faces azuis.
- d) 3 faces vermelhas e 3 faces azuis.
- e) 5 faces vermelhas e 1 face azul.

QUESTÃO Nº 22

A temperatura θ influencia a cinética de reações químicas e a atividade biológica. Num estudo, a temperatura da superfície do solo foi medida em intervalos de seis horas, durante três dias. Observou-se que a temperatura variou com o tempo, aproximadamente, segundo a função senoidal

$$\theta(t) = 19 + 5 \operatorname{sen} \left[\frac{2\pi}{24} (t - 6) \right]$$

conforme o gráfico abaixo.



A temperatura às 20 horas foi de

- a) 16,4°C
- b) 16,6°C
- c) 16,1°C
- d) 16,7°C
- e) 16,5°C

MATEMÁTICA
- Questões Discursivas -

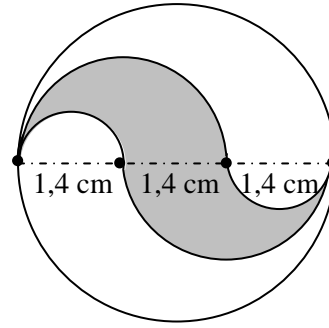
(Use este caderno como rascunho. Desenvolva as questões no formulário "PROVA DISCURSIVA")

QUESTÃO Nº 01

O polinômio $p(x) = x^3 + (a - 2)x^2 + (b - 4)x + 3$ possui 3 raízes reais, sendo duas delas 1 e -1 . Calcule os valores de **a** e **b** e o valor da terceira raiz.

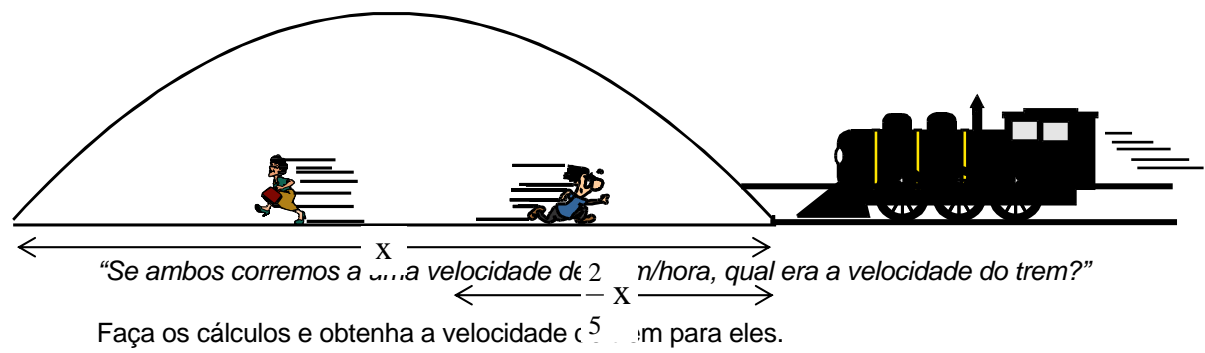
QUESTÃO Nº 02

Uma das faces de uma medalha circular tem o desenho ao lado. A região hachurada é de ouro e a não-hachurada é de prata. Sabendo que os contornos das áreas hachuradas são semicírculos, as áreas das superfícies de ouro e de prata são, respectivamente, em cm^2 :



QUESTÃO Nº 03

Joãozinho e Maria imprudentemente estão atravessando uma ponte ferroviária na qual só há espaço para passar o trem. Quando estavam a $\frac{2}{5}$ do comprimento total da ponte, ouvem o apito do trem, que se aproximava na mesma direção em que caminhavam. Em um momento de pânico, Joãozinho corre de volta para o início da ponte, indo de encontro ao trem, conseguindo sair da ponte praticamente no instante em que o trem entrava. Maria, coitada, correu no outro sentido e felizmente saiu da ponte praticamente no mesmo instante em que o trem saía. Quando se reencontraram, para se refazerem do susto, fizeram a seguinte pergunta:



QUESTÃO Nº 04

Uma loja oferece um desconto de 25% na compra à vista de um determinado eletrodoméstico e, ainda assim, obtém um lucro de 20% sobre o preço de custo desse eletrodoméstico.

- a) Qual seria o lucro percentual sobre o preço de custo se o desconto não fosse dado?

- b) A loja oferece ainda a possibilidade de pagamento 2 meses após o ato da compra, sem o desconto. Nesse caso, qual é a taxa de juros simples mensal em relação ao preço à vista?