



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

PROVAS RESOLVIDAS - 1993

- Física
- Português
- Inglês
- Matemática
- Química
- Desenho

PROVA DE FÍSICA

QUESTÃO 01

Resposta: d

Num sistema de unidades em que as grandezas fundamentais são m (massa), p (quantidade de movimento), t (tempo) e i (corrente elétrica), as dimensões das seguintes grandezas: I) força, II) energia cinética, III) momento de uma força em relação a um ponto, IV) carga elétrica e V) resistência elétrica, são dadas por:

	I	II	III	IV	V
A)	pt	$p^2 m^{-1}$	$p^2 m^{-1}$	it	$p^2 m^{-1} i^{-2}$
B)	pt^{-1}	$p^2 m^{-2}$	$p^2 m^{-2}$	it^{-1}	$pmti$
C)	$p^{-2} mt$	pmt	pmt^{-1}	$i^{-1} t$	$p^2 m i^{-1} i^{-2}$
D)	pt^{-1}	$p^2 m^{-1}$	$p^2 m^{-1}$	it	$p^2 m^{-1} t^{-1} i^{-2}$
E)	$p^{-1} m t^{-2}$	$p^2 m$	$p^{-2} m$	it^2	itm

RESOLUÇÃO: As grandezas fundamentais para o problema são:

m (massa)
 p (quantidade de movimento)
 t (tempo)
 i (corrente elétrica)

$$\text{Como } [p] = [m] \cdot [L] \cdot [t]^{-1}, \text{ então } [L] = \frac{t \cdot p}{m} \Rightarrow [L] = t \cdot p \cdot m^{-1}$$

$$\text{I) Força: } [F] = [m] \cdot [L] \cdot [t]^{-2}$$

$$[F] = m \cdot t \cdot p \cdot m^{-1} \cdot t^{-2}$$

$$[F] = p \cdot t^{-1}$$

$$\text{II) Energia Cinética: } [E_c] = [m] \cdot [L]^2 \cdot [t]^{-2}$$

$$[E_c] = m \cdot t^2 \cdot p^2 \cdot m^{-2} \cdot t^{-2}$$

$$[E_c] = p^2 \cdot m^{-1}$$

$$\text{III) Momento de uma força em relação a um ponto: } [M] = [F] \cdot [L]$$

$$[M] = [m] \cdot [L]^2 \cdot [t]^{-2}$$

$$[M] = [m] \cdot [t]^2 \cdot [p]^2 \cdot [m]^{-2} \cdot [t]^{-2}$$

$$[M] = p^2 \cdot m^{-1}$$

$$\text{IV) Carga elétrica: } [Q] = [i] \cdot [t]$$

$$[Q] = i \cdot t$$

V) Resistência elétrica: $[R] = [U] \cdot [i]^{-1}$

$$[R] = [E] \cdot [Q]^{-1} [i]^{-1}$$

$$[R] = p^2 \cdot m^{-1} \cdot i^{-1} \cdot t^{-1} \cdot i^{-1}$$

$$[R] = p^2 \cdot m^{-1} \cdot t^{-1} \cdot i^{-2}$$

QUESTÃO 02

Resposta: b

O módulo v_1 da velocidade de um projétil no seu ponto de altura máxima é $\sqrt{\frac{6}{7}}$ do valor da velocidade v_2 no ponto onde a altura é metade da altura máxima. Obtenha o cosseno do ângulo de lançamento com relação a horizontal.

- A) Os dados fornecidos são insuficientes D) $\sqrt{2}/2$
 B) $\sqrt{3}/2$ E) $\sqrt{3}/3$
 C) $1/2$

RESOLUÇÃO:

O sistema é conservativo; logo:

$$(E_p + E_c)_A = (E_p + E_c)_B$$

$$0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{mgh}{2} + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_0^2 = gh + v_2^2 \quad (1)$$

Pode-se escrever também que:

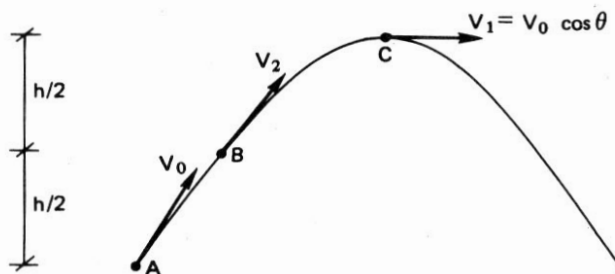
$$(E_p + E_c)_B = (E_p + E_c)_C$$

$$\frac{mgh}{2} + \frac{1}{2}mv_2^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_2^2 = gh + v_1^2 \quad (2)$$

$$\text{mas } v_1 = \sqrt{\frac{6}{7}} v_2 \Rightarrow v_2^2 = \frac{7}{6} v_1^2 \quad (3)$$

$$\text{Substituindo-se (3) em (2), obtém-se } gh = \frac{1}{6} v_1^2 = \frac{1}{6} v_0^2 \cos^2 \theta \quad (4)$$

$$\text{Substituindo-se (4) em (1), vem } v_0^2 = \frac{1}{6} v_0^2 \cos^2 \theta + \frac{7}{6} v_0^2 \cos^2 \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



QUESTÃO 03

Resposta: a

Uma ventania extremamente forte está soprando com uma velocidade v na direção da seta mostrada na figura. Dois aviões saem simultaneamente do ponto A e ambos voarão com uma velocidade constante c em relação ao ar. O primeiro avião voa contra o vento até o ponto B e retorna logo em seguida ao ponto A, demorando para efetuar o percurso total um tempo t_1 . O outro voa perpendicularmente ao vento até o ponto D e retorna ao ponto A, num tempo total t_2 . As distâncias AB e AD são iguais a λ . Qual é a razão entre os tempos de voo dos dois aviões?

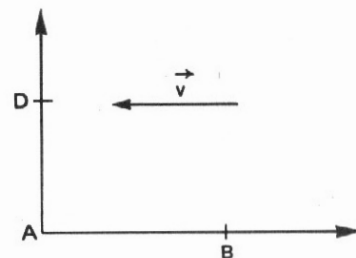
$$A) t_2/t_1 = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$D) t_2/t_1 = 1$$

$$B) t_2/t_1 = \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$$

$$E) t_2/t_1 = \sqrt{2 - \frac{v^2}{c^2}}$$

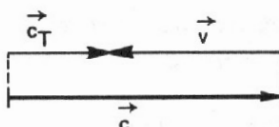
$$C) t_2/t_1 = v/c$$



RESOLUÇÃO: A velocidade do avião em relação ao referencial DAB (\vec{c}_T) é determinada por: $\vec{c}_T = \vec{c} + \vec{v}$

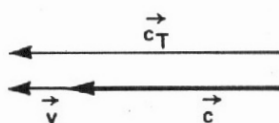
• Cálculo da intensidade de (\vec{c}_T)

1) movimento de A a B



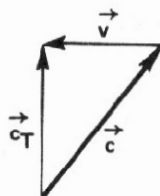
$$c_T = c - v$$

2) movimento de B a A



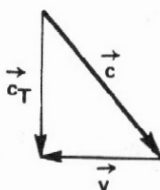
$$c_T = c + v$$

3) movimento de A a D



$$c_T = \sqrt{c^2 - v^2}$$

4) movimento de D a A



$$c_T = \sqrt{c^2 - v^2}$$

• Cálculo de t_1 e t_2

$$t_1 = \frac{\ell}{c - v} + \frac{\ell}{c + v} \Rightarrow t_1 = \frac{2\ell c}{c^2 - v^2}$$

$$t_2 = \frac{\ell}{\sqrt{c^2 - v^2}} + \frac{\ell}{\sqrt{c^2 - v^2}} \Rightarrow t_2 = \frac{2\ell}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

• Determinação da relação t_2/t_1

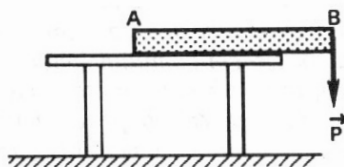
$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{\cancel{2\ell}}{\sqrt{c^2 - v^2}} \times \frac{c^2 - v^2}{\cancel{2\ell}c} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{c^2 - v^2}}{c} \quad \text{ou} \quad \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

QUESTÃO 04

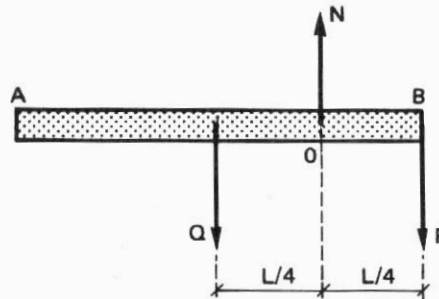
Resposta: b

Um pedaço de madeira homogêneo, de seção transversal constante A e comprimento L , repousa sobre uma mesa fixa no chão. A madeira está com 25% do seu comprimento para fora da mesa, como mostra a figura. Aplicando uma força $P = 300 \text{ N}$ no ponto B a madeira começa a se deslocar de cima da mesa. Qual é o valor real do peso Q da madeira?

- A) $Q = 150 \text{ N}$
- B) $Q = 300 \text{ N}$
- C) $Q = 400 \text{ N}$
- D) $Q = 600 \text{ N}$
- E) $Q = 900 \text{ N}$



RESOLUÇÃO: O esquema de forças atuantes no pedaço de madeira quando ele começa a se deslocar é:



Como, nessa situação, o pedaço de madeira está em equilíbrio, a somatória dos momentos das forças em relação ao ponto O é nula. Assim:

$$Q \cdot \frac{L}{4} = P \cdot \frac{L}{4} \Rightarrow Q = P = 300 \text{ N}$$

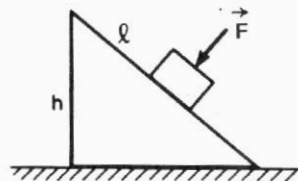
QUESTÃO 05

Resposta: a

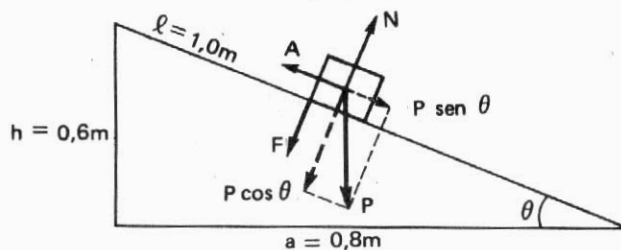
Um pequeno bloco de madeira de massa $m=2,0 \text{ kg}$ se encontra sobre um plano inclinado que está fixo no chão, como mostra a figura. Qual é a força F com que devemos pressionar o bloco sobre o plano para que o mesmo permaneça em equilíbrio? O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície do plano inclinado é $\mu=0,40$.

Dados: comprimento do plano inclinado, $\ell = 1,0 \text{ m}$
 altura, $h = 0,6 \text{ m}$
 aceleração da gravidade, $g = 9,8$

- A) $F = 13,7 \text{ N}$
- B) $F = 15,0 \text{ N}$
- C) $F = 17,5 \text{ N}$
- D) $F = 11,2 \text{ N}$
- E) $F = 10,7 \text{ N}$



RESOLUÇÃO:



$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{h}{\ell} = 0,6 \\ \cos \theta &= \frac{a}{\ell} = 0,8 \end{aligned}$$

Condições de equilíbrio

$$N = F + P \cos \theta \quad (1)$$

$$P \sin \theta = A \quad (2)$$

Mas

$$A = \mu N = \mu(F + P \cos \theta) \quad (3)$$

Substituindo-se (3) em (2), vem:

$$P \sin \theta = \mu(F + P \cos \theta) \quad (4)$$

Da equação (4), vem:

$$F = 13,7 \text{ N}$$

Comentário: Na realidade, a força de 13,7 N é a mínima, para que o corpo fique em equilíbrio. O corpo também ficará em equilíbrio para qualquer força superior a 13,7 N e, assim sendo, as respostas (B) 15 N e (C) 17,5 N também são satisfatórias.

QUESTÃO 06**Resposta: e**

Um corpo de peso P desliza sobre uma superfície de comprimento ℓ , inclinada com relação a horizontal de um ângulo α . O coeficiente de atrito cinético entre o corpo e a superfície é μ e a velocidade inicial do corpo é igual a zero. Quanto tempo demora o corpo para alcançar o final da superfície inclinada?

Dado: g (aceleração da gravidade)

A) $\sqrt{2\ell/g}$

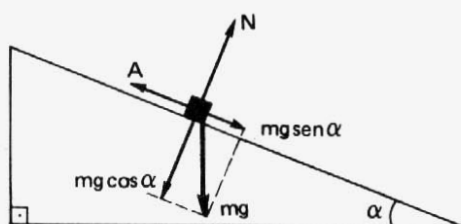
B) $\sqrt{3\ell/[g(\text{sen } \alpha + \mu \text{cos } \alpha)]}$

C) $\sqrt{2\ell/[g(\text{sen } \alpha + \mu \text{cos } \alpha)]}$

D) $\sqrt{3\ell/[g(\text{sen } \alpha - \mu \text{cos } \alpha)]}$

E) $\sqrt{2\ell/[g(\text{sen } \alpha - \mu \text{cos } \alpha)]}$

RESOLUÇÃO: A situação descrita é esquematizada por:



, onde: $A = \mu N = \mu \cdot mg \text{cos } \alpha$

Supondo-se que haja movimento, este será uniformemente variado. Então:

$$R = m \cdot a$$

$$mg \text{sen } \alpha - \mu mg \text{cos } \alpha = m \cdot a \Rightarrow a = g \cdot \text{sen } \alpha - \mu g \text{cos } \alpha$$

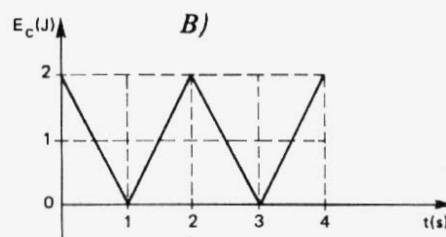
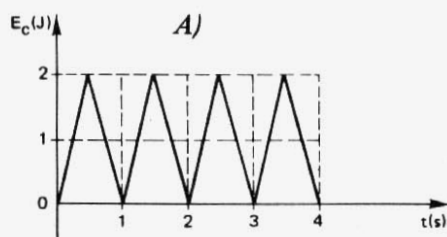
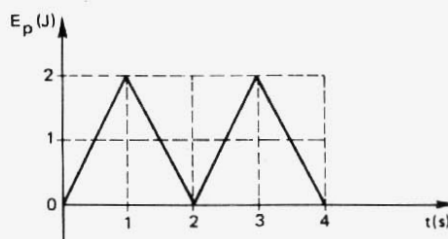
Utilizando-se a equação horária do MUV:

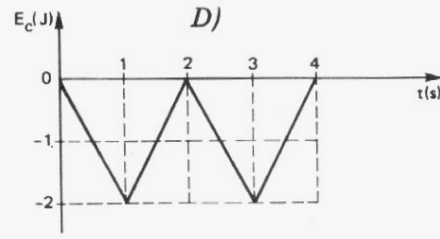
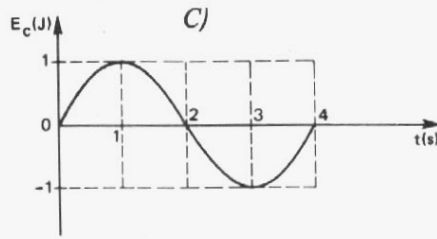
$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}; \text{ onde: } s_0 = 0, v_0 = 0 \text{ e } s = \ell$$

$$\ell = \frac{(g \text{sen } \alpha - \mu g \text{cos } \alpha) \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\ell}{g(\text{sen } \alpha - \mu \text{cos } \alpha)}}$$

QUESTÃO 07**Resposta: b**

Suponha uma partícula que se move sob a ação de uma força conservativa. A variação da energia potencial (E_p) com respeito ao tempo (t) é mostrada na figura abaixo. Qual dos gráficos seguintes pode representar a energia cinética da partícula?





E) mais de um gráfico mostrado acima, pode representar a energia cinética da partícula

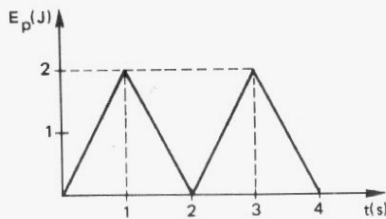
RESOLUÇÃO:

Como a partícula está sob ação apenas de uma força conservativa, trata-se de um sistema conservativo. Portanto:

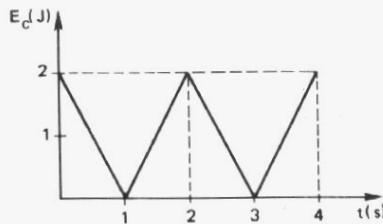
$$E_c + E_p = K \quad \therefore \quad E_c = E_p - K, \text{ sendo } K = \text{constante e } E_c \geq 0$$

Assim, o único gráfico proposto que satisfaz a essas condições é o da alternativa B.

De fato, sejam os gráficos:

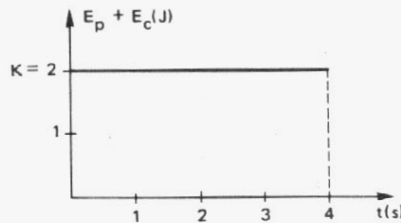


(DADO)



(ALTERNATIVA B)

A soma de E_p com E_c , a partir dos gráficos acima, fica:

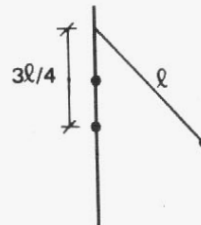


QUESTÃO 08

Resposta: a

Um pêndulo simples oscila com um período de 2,0s. Se cravarmos um pino a uma distância $\frac{3}{4} \ell$ do ponto de suspensão e na vertical que passa por aquele ponto, como mostrado na figura, qual será o novo período do pêndulo? Desprezar os atritos. Considere ângulos pequenos tanto antes quanto depois de atingir o pino.

- A) 1,5s
- B) 2,7s
- C) 3,0s
- D) 4,0s
- E) o período de oscilação não se altera



RESOLUÇÃO:

Para um pêndulo simples cujo fio tem comprimento ℓ , o período T é dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2s \quad (1)$$

Para um pêndulo simples cujo fio tem comprimento $\ell/4$, o período T' é:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{(\ell/4)}{g}} \quad (2)$$

Comparando-se as expressões (1) e (2), concluímos: $T' = 1s$

O novo período do pêndulo descrito no enunciado corresponde à metade do período do pêndulo de comprimento ℓ somada com a metade do período do pêndulo de comprimento $\ell/4$.

Logo

$$T_N = \frac{T}{2} + \frac{T'}{2} = 1,5s$$

QUESTÃO 09

Resposta: c

Qual seria o período (T) de rotação da Terra em torno do seu eixo, para que um objeto apoiado sobre a superfície da Terra no equador, ficasse desprovido de peso?

Dados: Raio da Terra: $6,4 \times 10^3 \text{ km}$

Massa da Terra: $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$

Constante da gravitação universal: $6,7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

A) $T = 48h$

B) $T = 12h$

C) $T = 1,4h$

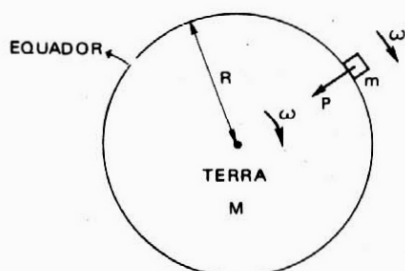
D) $T = 2,8h$

E) $T = 0$

RESOLUÇÃO:

Entendendo-se que "desprovido de peso" signifique que a força normal trocada entre o corpo e o apoio seja nula, a única força atuante no corpo será exatamente o peso.

Nessas condições, o corpo comporta-se como um objeto em órbita rasante cujo período coincide com o hipotético período da Terra.



$$R_c = P$$

$$m\omega^2 R = G \frac{Mm}{R^2}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{GM}{R^3} \Rightarrow$$

$$T = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM}}$$

$$T = 2 \cdot 3,14 \cdot 6,4 \times 10^6 \sqrt{\frac{6,4 \times 10^6}{6,7 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}} \approx 5064s \approx 1,4h$$

QUESTÃO 10

Resposta: b

Sobre um sistema de coordenadas XY efetuam-se dois movimentos harmônicos simples representados por: $x = a \cos \omega t$ e $y = a\sqrt{3} \sin \omega t$, onde a e ω são constantes positivas. Obtenha a equação da trajetória que é o lugar dos pontos (x,y) no plano.

A) Círculo

B) Elipse com centro na origem

C) Reta inclinada de 60° com o eixo x

D) Elipse com um foco na origem

E) Reta inclinada de 120° com o eixo x

RESOLUÇÃO:

$$\begin{cases} x = a \cos \omega t \\ y = a\sqrt{3} \sin \omega t \end{cases} \quad \therefore \begin{cases} \frac{x}{a} = \cos \omega t \\ \frac{y}{a\sqrt{3}} = \sin \omega t \end{cases}$$

Elevando-se ao quadrado as duas equações, obtém-se:

$$+ \begin{cases} \frac{x^2}{a^2} = \cos^2 \omega t \\ \frac{y^2}{a^2 \cdot 3} = \sin^2 \omega t \end{cases}$$

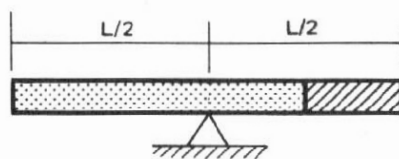
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{3a^2} = 1, \text{ que é a equação de uma elipse com centro na origem.}$$

QUESTÃO 11

Resposta: a

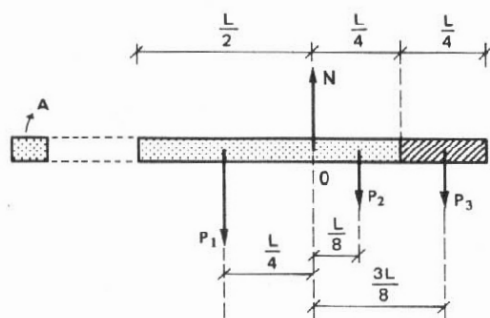
Uma haste metálica de seção retangular de área A e de comprimento L é composta de dois materiais de massas específicas ρ_1 e ρ_2 . Os dois materiais constituem hastes homogêneas de comprimentos l_1 e l_2 , com $l_1 + l_2 = L$ e $l_1 = 3l_2$ soldadas nas extremidades. Colocada a haste sobre um cutelo verifica-se que o equilíbrio é atingido na situação indicada na figura. Calcule a relação ρ_1 / ρ_2 .

- A) $\rho_1 / \rho_2 = 1$
- B) $\rho_1 / \rho_2 = 2$
- C) $\rho_1 / \rho_2 = 3$
- D) $\rho_1 / \rho_2 = 2,5$
- E) $\rho_1 / \rho_2 = 0,4$



RESOLUÇÃO:

A força peso atuante em qualquer corpo extenso é distribuída. Pode-se admiti-la concentrada no centro de gravidade. Assim:



$$\text{onde } \begin{cases} P_1 = \rho_1 A \frac{L}{2} g \\ P_2 = \rho_1 A \frac{L}{4} g \\ P_3 = \rho_2 A \frac{L}{4} g \end{cases}$$

A barra está em equilíbrio; logo:

$$\sum M_0 = 0 \Rightarrow P_1 \cdot \frac{L}{4} - P_2 \frac{L}{8} - P_3 \cdot \frac{3L}{8} = 0$$

$$(\times 32) \quad \frac{\rho_1 \cdot A \cdot L^2}{8} g - \frac{\rho_1 \cdot A \cdot L^2}{32} g = \frac{3\rho_2 A L^2}{32} g \Rightarrow 4\rho_1 - \rho_1 = 3\rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1$$

QUESTÃO 12

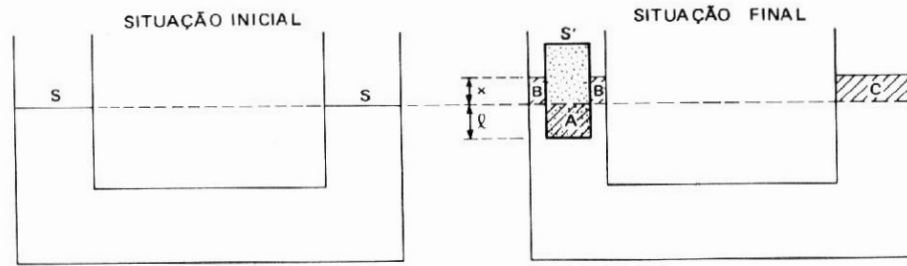
Resposta: e

Os dois vasos comunicantes da figura abaixo são abertos, tem seções retas iguais a S e contém um líquido de massa específica ρ . Introduce-se no vaso esquerdo um cilindro maciço e homogêneo de massa M , seção $S' < S$ e menos denso que o líquido. O cilindro é introduzido e abandonado de modo que no equilíbrio seu eixo permaneça vertical. Podemos afirmar que no equilíbrio o nível de ambos os vasos sobe:

- A) $M / [\rho(S - S')]$
- B) $M / [\rho(2S - S')]$
- C) $M / [2\rho(2S - S')]$
- D) $2M / [2\rho(2S - S')]$
- E) $M / [2\rho S]$



RESOLUÇÃO:



No equilíbrio, Massa do líquido deslocado = Massa do corpo

$$\rho \cdot S' \cdot (\ell + x) = M_{\text{corpo}} \quad (I)$$

Como o volume do líquido é constante:

$$V_A = V_B + V_C \Rightarrow S' \cdot \ell = (S - S') \cdot x + Sx \quad \therefore \quad \ell = \frac{2S - S'}{S'} \cdot x \quad (II)$$

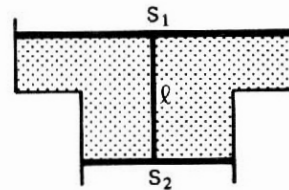
Substituindo-se II em I, segue: $x = \frac{M}{2\rho S}$

QUESTÃO 13

Resposta: a

Um recipiente, cujas seções retas dos êmbolos valem S_1 e S_2 , está cheio de um líquido de densidade ρ , como mostra a figura. Os êmbolos estão unidos entre si por um arame fino de comprimento ℓ . Os extremos do recipiente estão abertos. Despreze o peso dos êmbolos, do arame e quaisquer atritos. Quanto vale a tensão T no arame?

- A) $T = \rho g \ell S_1 S_2 / (S_1 - S_2)$
- B) $T = \rho g \ell S_1^2 / (S_1 - S_2)$
- C) $T = \rho g \ell S_2^2 / (S_1)$
- D) $T = \rho g \ell S_1^2 / (S_2)$
- E) $T = \rho g \ell S_2^2 / (S_1 - S_2)$



RESOLUÇÃO:

No êmbolo 1: $p_1 = p_{\text{ATM}} + \frac{T}{S_1} \quad (1)$

No êmbolo 2: $p_2 = p_{\text{ATM}} + \frac{T}{S_2} \quad (2)$

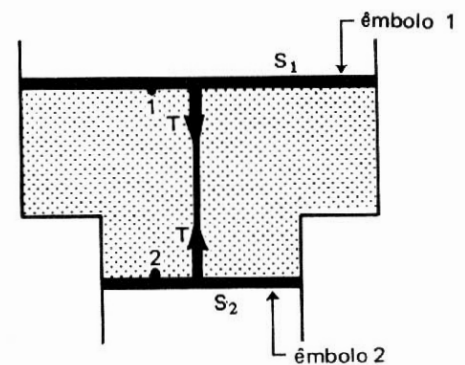
Pela Lei de Stevin: $p_2 = p_1 + \rho g \ell \quad (3)$

De (1), (2) e (3), vem:

$$p_{\text{ATM}} + \frac{T}{S_2} = p_{\text{ATM}} + \frac{T}{S_1} + \rho g \ell$$

$$\frac{T}{S_2} - \frac{T}{S_1} = \rho g \ell$$

$$\text{Assim: } T = \frac{\rho g \ell S_1 S_2}{(S_1 - S_2)}$$



QUESTÃO 14

Resposta: b

Dois balões de vidro de volumes iguais estão ligados por meio de um tubo de volume desprezível e ambos contêm hidrogênio a 0°C . Eles estão a uma pressão de $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$. Qual será a pressão do gás se um dos bulbos for imerso em água a 100°C e o outro for mantido a -40°C ?

- A) a pressão permanece a mesma
- B) $1,06 \times 10^5 \text{ Pa}$
- C) $2,32 \times 10^5 \text{ Pa}$
- D) $1,25 \times 10^5 \text{ Pa}$
- E) $1,20 \times 10^5 \text{ Pa}$

RESOLUÇÃO:

Estado Inicial $\left\{ \begin{array}{l} P_1 \cdot 2V = nRT_1 \quad (\text{equação geral dos gases}) \\ n = \frac{P_1 \cdot 2V}{R \cdot T_1} = \frac{P_1 \cdot 2V}{R \cdot 273} \end{array} \right.$

Estado Final $\left\{ \begin{array}{l} \text{balão (1)} \Rightarrow n_1 = \frac{P_1 \cdot V}{373 \cdot R} \\ (\text{a } 100^\circ\text{C}) \\ \text{balão (2)} \Rightarrow n_2 = \frac{P_1 \cdot V}{233 \cdot R} \\ (\text{a } -40^\circ\text{C}) \end{array} \right.$

A situação de equilíbrio ocorre quando as pressões no interior dos balões forem as mesmas.

Mas, $n = n_1 + n_2 \Rightarrow \frac{P_1 \cdot 2V}{R \cdot 273} = \frac{P_1 \cdot V}{373 \cdot R} + \frac{P_1 \cdot V}{233 \cdot R}$
 $\therefore P_1 = \frac{373 \times 233 \times 2}{273 \times 606} \times P_i = 1,05 P_i$
 Logo: $P_1 = 1,05 \times 1,013 \times 10^5 = 1,06 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

QUESTÃO 15
Resposta: d

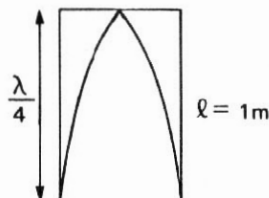
Uma corda esticada de 1,00 m de comprimento e um tubo aberto em uma das extremidades também com 1,00 m de comprimento, vibram com a mesma frequência fundamental. Se a corda está esticada com uma força de 10,0 N e a velocidade do som no ar é 340 m/s, qual é a massa da corda?

- A) $8,7 \times 10^{-5} \text{ kg}$
- B) $34,0 \times 10^{-5} \text{ kg}$
- C) $17,4 \times 10^{-5} \text{ kg}$
- D) $3,5 \times 10^{-4} \text{ kg}$
- E) a situação colocada é impossível fisicamente

RESOLUÇÃO:

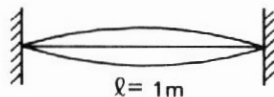
A frequência do som fundamental emitido pela corda é igual à frequência do som fundamental emitido pelo tubo fechado.

— Equacionamento do tubo fechado:



$\lambda_T = 4 \ell \Rightarrow v_{\text{TUBO}} = \lambda_T \cdot f_T$
 $340 = 4 \cdot f_T$
 $\therefore f_T = 85 \text{ Hz}$

— Equacionamento da corda:



$\lambda_C = 2 \ell \Rightarrow v_{\text{CORDA}} = \lambda_C \cdot f_C$

com $f_C = f_T = 85 \text{ Hz}$
 $\therefore v_C = 2 \cdot 85 = 170 \text{ m/s}$

— De acordo com a lei de Taylor:

$v_C = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ onde $\mu = \frac{m}{\ell}$

$\therefore 170 = \sqrt{\frac{10}{m/\ell}}$, com $\ell = 1 \text{ m}$

Logo: $m = \frac{10}{170^2} = 3,5 \times 10^{-4} \text{ kg}$

QUESTÃO 16**Resposta: b**

O sistema de lentes de uma câmera fotográfica pode ser entendido como uma fina lente convergente de distância focal igual a 25,0 cm. A que distância da lente (p') deve estar o filme para receber a imagem de uma pessoa sentada a 1,25 m da lente?

- A) 8,4 cm
 B) 31,3 cm
 C) 12,5 cm
 D) 16,8 cm
 E) 25,0 cm

RESOLUÇÃO:

Como a lente é convergente, temos $f = +25$ cm. A pessoa sentada corresponde a um objeto real e, assim, $p = +1,25$ m = +125 cm.

Aplicando-se a equação dos pontos conjugados:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

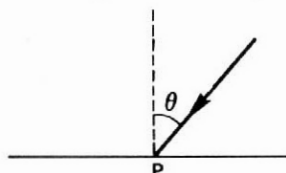
$$\frac{1}{25} = \frac{1}{125} + \frac{1}{p'} \Rightarrow p' = +31,3 \text{ cm}$$

Logo o filme deve estar colocado a 31,3 cm da lente.

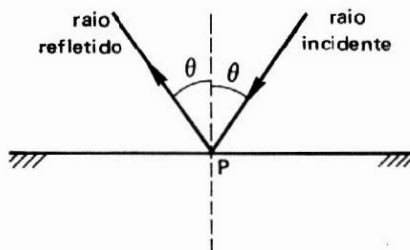
QUESTÃO 17**Resposta: d**

Um raio luminoso incide com um ângulo θ em relação à normal, sobre um espelho plano refletor. Se esse espelho girar de um ângulo igual a θ em torno de um eixo que passa pelo ponto P e é perpendicular ao plano de figura, qual o ângulo de rotação do raio refletido?

- A) θ
 B) $3,5 \theta$
 C) $2,1 \theta$
 D) $2,0 \theta$
 E) $4,0 \theta$

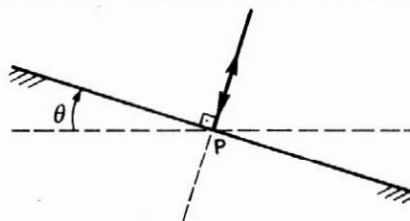
**RESOLUÇÃO:**

- situação inicial



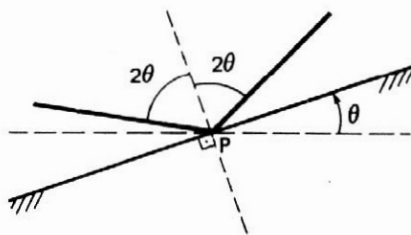
O ângulo compreendido entre o raio incidente e o raio refletido é 2θ

- 1º caso: O espelho gira " θ " no sentido horário



O ângulo compreendido entre o raio incidente e o raio refletido é 0°

- 2º caso: O espelho gira " θ " no sentido anti-horário



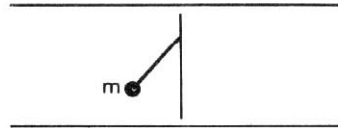
O ângulo compreendido entre o raio incidente e o raio refletido é 4θ

Nos dois casos, o ângulo compreendido entre o raio incidente e o raio refletido sofre uma variação cujo valor absoluto é 2θ . Como o raio incidente não sofre alteração em sua direção, conclui-se que o raio refletido sofre uma rotação de 2θ .

QUESTÃO 20**Resposta: a**

Uma pequena esfera metálica de massa m , está suspensa por um fio fino de massa desprezível, entre as placas de um grande capacitor plano, como mostra a figura. Na ausência de qualquer carga tanto no capacitor quanto na esfera o período de oscilação da esfera é $T = 0,628$ s. Logo em seguida um carga $+e$ é colocada sobre a esfera e a placa superior do capacitor é carregada positivamente. Nessas novas condições o período de oscilação da esfera torna-se $T = 0,314$ s. Qual é a força que o campo elétrico do capacitor exerce sobre a esfera?

- A) $F = 3 mg$
 B) $F = 2 mg$
 C) $F = mg$
 D) $F = 6 mg$
 E) $F = 3 mg / 2$

**RESOLUÇÃO:**

Supondo-se que se trata de pequenas oscilações:

• Com o pêndulo sob a ação exclusiva da força gravitacional: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

• Com o pêndulo submetido ao peso e à força elétrica, que é vertical e para baixo:

$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g+a}}$, sendo a o valor absoluto da aceleração devida à força elétrica.

Assim:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g+a}}} \quad \therefore \frac{(T_1)^2}{(T_2)^2} = \frac{g+a}{g} \Rightarrow \left(\frac{0,628}{0,314}\right)^2 = \frac{g+a}{g} \quad \therefore 4g = g+a$$

Assim, $a = 3g$ e, portanto, $F_{\text{elet}} = ma = 3mg$

QUESTÃO 21**Resposta: d**

No circuito mostrado abaixo, a f.e.m. da bateria é ϵ , a resistência de carga é R e a resistência interna da bateria é r . Quanto vale a potência dissipada na carga?

- A) $P = \epsilon R^2 / (R+r)$
 B) $P = \epsilon^2 R^2 / [R(R+r)^2]$
 C) $P = \epsilon R^2 / (R+r)^2$
 D) $P = \epsilon^2 R / (R+r)^2$
 E) $P = (R+r) / \epsilon R$

**RESOLUÇÃO:**

Entendendo-se por "potência dissipada na carga" a potência dissipada pelo resistor R , tem-se:

$$P = R i^2, \text{ sendo } i = \frac{\epsilon}{(r+R)}$$

$$\text{Logo: } P = R \cdot \frac{\epsilon^2}{(r+R)^2}$$

QUESTÃO 22**Resposta: c**

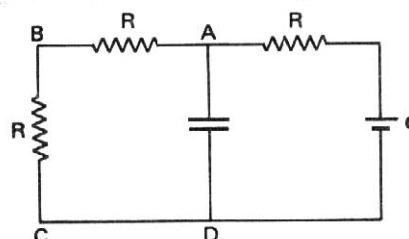
No circuito abaixo vamos considerar as seguintes situações:

I. não existe qualquer alteração no circuito.

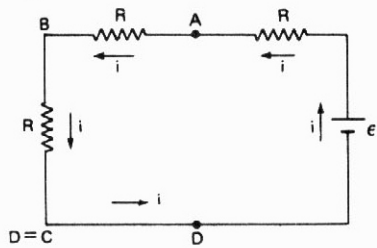
II. o trecho BC é curto-circuitado por um fio condutor.

Para ambas as situações, quanto vale a diferença de potencial entre os pontos AD?

- | | I. | II. |
|----|--------------------------|--------------------------|
| A) | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ | $V_{AD} = \epsilon / 3$ |
| B) | $V_{AD} = \epsilon / 3$ | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ |
| C) | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ | $V_{AD} = \epsilon / 2$ |
| D) | $V_{AD} = \epsilon / 2$ | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ |
| E) | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ | $V_{AD} = 2\epsilon / 3$ |

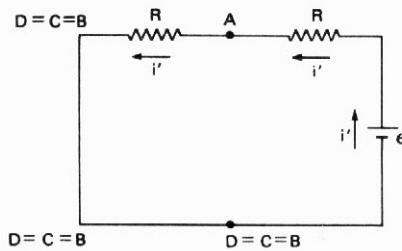


RESOLUÇÃO: Considerando-se, em ambos os casos, o circuito em regime permanente e, portanto, o capacitor como circuito aberto, tem-se:
Situação I:



$$\Rightarrow V_{AD} = 2R \cdot i = 2R \cdot \frac{\epsilon}{3R} \therefore V_{AD} = \frac{2\epsilon}{3}$$

Situação II:



$$\Rightarrow V_{AD} = R i' = R \cdot \frac{\epsilon}{2R} \therefore V_{AD} = \frac{\epsilon}{2}$$

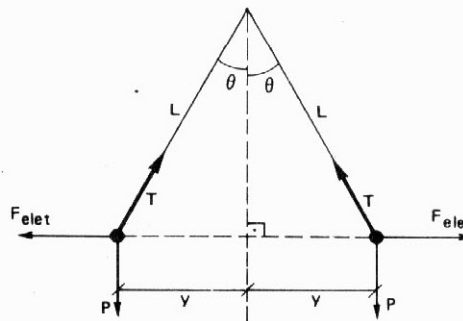
QUESTÃO 23

Resposta: e

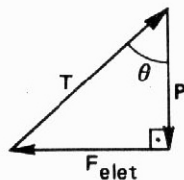
Duas esferas condutoras, de massa m , bem pequenas, estão igualmente carregadas. Elas estão suspensas num mesmo ponto, por dois longos fios de seda, de massas desprezíveis e de comprimentos iguais a L . As cargas das esferas são tais, que elas estarão em equilíbrio quando a distância entre elas é igual a a ($a \ll L$). Num instante posterior, uma das esferas é descarregada. Qual será a nova distância b ($b \ll L$) entre as esferas, quando após se tocarem o equilíbrio entre elas for novamente restabelecido?

- A) $b = a/2$
- B) $b = a\sqrt{2}/2$
- C) $b = a\sqrt{3}/2$
- D) $b = a/\sqrt[3]{2}$
- E) $b = a/\sqrt[3]{4}$

RESOLUÇÃO: Considerando-se a situação de equilíbrio genérica:



Com as esferas em equilíbrio:



$$\text{tg } \theta = \frac{F_{\text{elet}}}{P} \therefore \frac{y}{\sqrt{L^2 - y^2}} = \frac{F_{\text{elet}}}{P} \quad (\alpha)$$

• antes de descarregar uma das esferas, suas cargas serão $q_1 = q_2 = q$ e $2y = a$.

Logo: $\frac{a}{\sqrt{L^2 - \frac{a^2}{4}}} = \frac{K \frac{q^2}{a^2}}{mg}$ e, como $L \gg a$: $\frac{a}{L} = \frac{Kq^2}{mga^2} \quad (\beta)$

- depois de descarregar uma das esferas, suas cargas serão $q_1 = q_2 = \frac{q}{2}$ e $2y = b$.

Logo: $\frac{b}{\sqrt{L^2 - \frac{b^2}{4}}} = \frac{K \frac{q^2}{4b^2}}{mg}$ e, como $L \gg b$: $\frac{b}{L} = \frac{Kq^2}{4mgb^2} (\gamma)$

Dividindo-se as equações (β) e (γ) membro a membro:

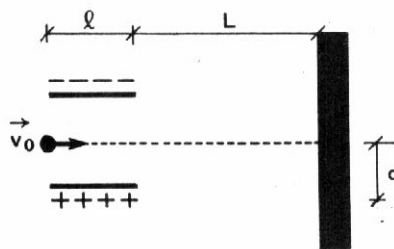
$$\frac{a}{b} = \frac{4b^2}{a^2} \therefore a^3 = 4b^3 \Rightarrow b = \frac{a}{\sqrt[3]{4}}$$

QUESTÃO 24

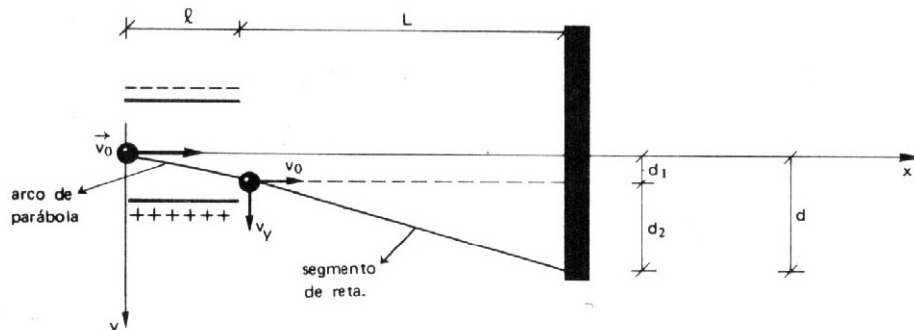
Resposta: c

Dois placas planas e paralelas, de comprimento ℓ , estão carregadas e servem como controladoras de elétrons em um tubo de raios catódicos. A distância das placas até a tela do tubo é L . Um feixe de elétrons de massa m penetra entre as placas com uma velocidade v_0 , como mostra a figura. Qual é o campo elétrico entre as placas se o deslocamento do feixe na tela do tubo é igual a d ?

- A) $E = m v_0^2 d / \left[e \ell \left(L - \frac{\ell}{2} \right) \right]$
 B) $E = m v_0^2 / \left[e \ell \left(L + \frac{\ell}{2} \right) \right]$
 C) $E = m v_0^2 d / \left[e \ell \left(L + \frac{\ell}{2} \right) \right]$
 D) $E = m v_0^2 d / \left[e \ell \left(mL + \frac{\ell}{2} \right) \right]$
 E) $E = m v_0^2 d / \left[e \ell \left(mL - \frac{\ell}{2} \right) \right]$



RESOLUÇÃO:



O deslocamento d na tela do tubo é obtido pela soma de dois deslocamentos:

d_1 : deslocamento vertical enquanto a partícula está no campo (M.U.V.).

d_2 : deslocamento vertical após a partícula deixar o campo (M.U.).

- No interior do campo

— Cálculo da aceleração:

$$\begin{cases} F_e = R = e \cdot E \\ R = m \cdot \gamma \end{cases} \Rightarrow \gamma = \frac{eE}{m}$$

— Cálculo do tempo de viagem

eixo x : movimento uniforme

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_x \cdot \Delta t \\ \ell &= v_0 \cdot \Delta t_1 \end{aligned} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\ell}{v_0}$$

— Cálculo de d_1
eixo y: movimento uniformemente variado

$$y = y_0 + v_{0y} \Delta t + \frac{a_y \cdot \Delta t^2}{2}, \text{ onde } \begin{cases} a_y = \gamma = \frac{e E}{m} \\ \Delta t = \frac{\ell}{v_0} \end{cases}$$

$$d_1 = \frac{e E \ell^2}{2 m v_0^2}$$

• Ao abandonar o campo.

— Cálculo da velocidade vertical (v_y)

$$v_y = v_{0y} + a_y \cdot \Delta t, \text{ onde } \begin{cases} a_y = \gamma = \frac{e E}{m} \\ \Delta t = \frac{\ell}{v_0} \end{cases}$$

$$v_y = \frac{e E \ell}{m v_0}$$

• Após deixar o campo.

— Cálculo do tempo de viagem
eixo x: movimento uniforme

$$x = x_0 + v_x \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = v_x \cdot \Delta t$$

$$L = v_0 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{L}{v_0}$$

— Cálculo de d_2
eixo y: movimento uniforme

$$\Delta y = v_y \cdot \Delta t_2 \text{ onde } \begin{cases} v_y = \frac{e E \ell}{m v_0} \\ \Delta t_2 = \frac{L}{v_0} \end{cases}$$

$$d_2 = \frac{e E \ell L}{m v_0^2}$$

• Determinação de E.

$$d = d_1 + d_2$$

$$d = \frac{e E \ell^2}{2 m v_0^2} + \frac{e E \ell L}{m v_0^2} \Rightarrow d = \frac{e E \ell}{m v_0^2} \left(L + \frac{\ell}{2} \right)$$

$$\text{Logo: } E = m v_0^2 d / \left[e \ell \left(L + \frac{\ell}{2} \right) \right]$$

QUESTÃO 25

Resposta: c

Correntes i_1 e i_2 fluem na mesma direção ao longo de dois condutores paralelos, separados por uma distância a , com $i_1 > i_2$. Em qual das três regiões II ou III, e para que distância x medida a partir do condutor onde passa a corrente i_1 , é a indução magnética igual a zero?

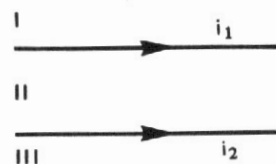
A) Região I, $x = i_2 a / (i_1 + i_2)$

B) Região II, $x = i_2 a / (i_1 - i_2)$

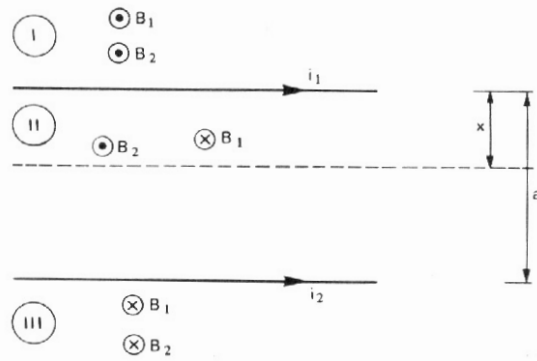
C) Região II, $x = i_1 a / (i_1 + i_2)$

D) Região III, $x = i_1 a / (i_1 - i_2)$

E) Região III, $x = i_1 i_2 a / (i_1 + i_2)$



RESOLUÇÃO: Os vetores campo de indução magnética B_1 e B_2 criados pelas correntes i_1 e i_2 , respectivamente, estão representados na figura abaixo (Regra da mão direita).



A única região onde a indução magnética pode ser nula é a região II.

Façamos: $B_1 = B_2$

$$\frac{\mu_0 i_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi(a-x)} \Rightarrow i_2 \cdot x = i_1(a-x)$$

$$i_2 \cdot x = i_1 \cdot a - i_1 x \Rightarrow x(i_1 + i_2) = i_1 a \quad \therefore x = \frac{i_1 \cdot a}{(i_1 + i_2)}$$

PROVA DE PORTUGUÊS E INGLÊS

PORTUGUÊS

ANTES DE RESPONDER ÀS QUESTÕES DE N.º 1 a 6, LEIA COM ATENÇÃO O TEXTO ABAIXO:

"NOITE PONTUAL"

Noite pontual

Lua cheia apontou, pororoca roncou

Vem que vem vindo como uma onda inchada
rolando e embolando
com a água aos tombos

Vagalhões avançam pelas margens espantadas

Um pedaço de mar mudou de lugar

Somem-se ilhas menores
debaixo da onda bojuda
arrasando a vegetação

Fica para trás o mangue
aparando o céu com braços levantados

Florestinhas se somem

A água comovida abraça-se com o mato

Estalam árvores quebradas de tripa de fora

Pororoca traz de volta a terra emigrante que fugiu de casa
levada pela correnteza.

"COBRA NORATO"

QUESTÃO 01

Resposta: d

Identifique as classes das palavras retiradas do texto, relacionando a primeira coluna à segunda:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| () "pelas margens espantadas" | (1) Locução Substantiva |
| () "de mar" | (2) Locução Adjetiva |
| () "debaixo da" | (3) Locução Adverbial |
| () "comovida" | (4) Locução Prepositiva |
| () "emigrante" | (5) Locução Conjuntiva |
| | (6) Adjetivo |
| | (7) Verbo |
| | (8) Substantivo |

A sequência correta é:

A) 4 - 1 - 4 - 7 - 6

B) 2 - 2 - 2 - 6 - 7

C) 1 - 3 - 5 - 7 - 6

D) 3 - 2 - 4 - 6 - 6

E) 3 - 3 - 5 - 7 - 7

RESOLUÇÃO:

- "pelas margens avançadas" = locução adverbial, relacionada ao verbo "avançar", indicadora de circunstância de "lugar por onde".
- "de mar" = locução de valor adjetivo, relacionada ao substantivo "pedaço".
- "debaixo da" = locução de valor prepositivo, equivalente a "sob", introdutora da locução adverbial de lugar "debaixo da onda bojuda".
- "comovida" = particípio de "comover" empregado com valor de adjetivo, qualificativo do substantivo "água".
- "emigrante" = adjetivo qualificativo do substantivo "terra".

QUESTÃO 06

Resposta: a

Dadas as afirmações:

- I. *Dentre os vários recursos utilizados pelo poeta, destaca-se a personificação, a qual, além de aproximar a natureza ao leitor, reforça o tom dramático do fenômeno pororoca.*
 - II. *O uso repetido e ritmado de certos sons em alguns versos sugere-nos os aspectos sonoros e de movimento que caracterizam o fenômeno da pororoca.*
 - III. *Em linguagem despojada, mas rica de metáforas, a natureza apresenta-se viva e dinâmica.*
- podemos, de acordo com texto, dizer que:

- A) Todas estão **corretas**.
 B) Todas estão **incorretas**.
 C) Apenas a I e a II estão **corretas**.
 D) Apenas a I e a III estão **corretas**.
 E) Apenas a II e a III estão **corretas**.

RESOLUÇÃO:

Todas as proposições são corretas:

I – Personificação é a figura de linguagem que consiste em atribuir traços humanos a seres inanimados.

Assim concebida, ela ocorre em várias passagens do texto:

*“margens **espantadas**”; “... o mangue aparando o céu **com braços levantados**”;**“A água **comovida abraça-se**”;**“A terra **emigrante que fugiu de casa**”;*

Pode-se aceitar como correta a interpretação de que esse recurso aproxima a natureza do leitor, na medida em que ela passa a ser encarada como extensão dos sentimentos humanos. O mesmo recurso confere a um fenômeno físico um caráter dramático, como se atores contracenassem num cenário grandioso.

II – O poema se serve de recursos sonoros (aliterações, assonâncias, onomatopéias), explorando o ritmo das palavras como forma de simulação do ruído e do movimento da pororoca. É o que se dá nos versos:

*“rolando e embolando**com a água aos tombos”;**“Estalam árvores quebradas de tripa de fora”*

III – A linguagem do poema pode ser interpretada como despojada, levando-se em consideração a ausência de palavras eruditas, a ordem dessas palavras, a simplicidade das próprias imagens usadas. Apesar dessa simplicidade, a recorrência de metáforas cria um cenário vivo e movimentado.

INSTRUÇÕES PARA AS QUESTÕES “7, 8 e 9”.

Para que os enunciados se reduzam a um só período, algumas adaptações são necessárias. Assinale a opção que apresenta a melhor redação e que expressa, com a necessária clareza, ênfase e correção, a indicação dada nos parênteses ou, quando não formulada, sugerida pelo próprio enunciado.

QUESTÃO 07

Resposta: e

Com o choque, a porta dianteira ficou bloqueada. Com isso, só restaram as janelas e a porta do fundo para a fuga. Os passageiros fugiram (O. **Principal**). O ônibus dos passageiros bateu contra o poste (O. S. **Adjativa**).

- A) Os passageiros, dos quais o ônibus bateu contra o poste e, devido ao choque, teve sua porta dianteira bloqueada, fugiram através das janelas e da porta trazeira que lhes restaram.
- B) Como o ônibus bateu contra o poste, só restaram aos passageiros as janelas e a porta do fundo para a fuga, visto que a porta dianteira ficou bloqueada.
- C) Os passageiros do ônibus, que bateu contra o poste cuja porta dianteira ficou bloqueada, fugiram pelas saídas que lhes restaram: as janelas e a porta traseira.
- D) Como o choque teve a porta dianteira bloqueada, os passageiros, cujo ônibus bateu contra o poste, fugiram através das janelas e porta do fundo, que foi o que lhes restou para a fuga.
- E) Os passageiros cujo ônibus bateu contra o poste, fugiram pelas janelas e porta traseira, visto que, com o choque, a porta dianteira ficou bloqueada.

RESOLUÇÃO: A alternativa *E* apresenta-se como a mais adequada, pois: a) "Os passageiros fugiram" encontra-se na oração principal; b) há a oração adjetiva "cujo ônibus bateu contra o poste"; c) a idéia de que os passageiros saíram pelas janelas e porta traseira está corretamente relacionada como conseqüência do fato de a porta dianteira ter ficado bloqueada.

As demais alternativas apresentam os seguintes inconvenientes:

- a) o pronome relativo preposicionado "dos quais" é inadequado para retomar "passageiros"; há grande distância entre o sujeito e o verbo na oração principal.
- b) a frase "O ônibus dos passageiros bateu contra o poste" não aparece transformada em uma oração subordinada adjetiva.
- c) o pronome relativo "cuja" está mal posicionado e, a rigor, retoma "poste", do que resultaria que a porta, dianteira do poste ficou bloqueada.
- d) além de prolixo, este período traz a idéia de que o choque é que teve a porta bloqueada.

QUESTÃO 08

Resposta: b

Muitos lagartos preferem perder a cauda. (O.P.). Isto no lugar de serem alimento de alguma ave ou para algum mamífero. O aniquilamento dela influir nas suas vidas (O. S. Concessiva). Isso porque o membro é elemento de proteção deles e, além disso, facilita a sua locomoção.

- A) *O aniquilamento da cauda, elemento de proteção e locomoção dos lagartos, influi nas suas vidas, embora muitos deles prefiram perdê-la a ser alimento de alguma ave ou mamífero.*
- B) *Não obstante o aniquilamento da cauda influa em suas vidas, pois ela os protege e facilita-lhes a locomoção, muitos lagartos preferem perdê-la a ser alimento de alguma ave ou de algum mamífero.*
- C) *Ainda que o aniquilamento de sua cauda possa influir em suas vidas, visto que ela, além de facilitar-lhes a locomoção, é elemento de proteção, muitos lagartos preferem perdê-la que serem alimento de alguma ave ou mamífero.*
- D) *Em vez de serem alimento de alguma ave ou mamífero, muitos lagartos preferem a perda da cauda, embora o seu aniquilamento influe nas suas vidas, uma vez que o membro os protege e facilita-lhes a locomoção.*
- E) *Muitos lagartos preferem perder a cauda ao invés de serem alimento de alguma ave ou mamífero, apesar do membro, que é elemento de proteção e que facilita a sua locomoção, influir nas suas vidas.*

RESOLUÇÃO:

A alternativa *B* é a mais adequada, pois: a) "Não obstante o aniquilamento da cauda influa em suas vidas" é uma oração subordinada concessiva ("não obstante" = "embora"); b) a idéia de que os lagartos preferem perder a cauda aparece como oração principal do período; c) não servir de alimento para aves ou mamíferos figura como objeto indireto de "preferir"; d) o fato de a cauda dos lagartos protegê-los e facilitar-lhes a locomoção é a explicação da idéia de que sua perda lhes prejudica a vida.

As demais alternativas trazem os seguintes inconvenientes:

- a) "O aniquilamento da cauda" não é oração concessiva, nem "Muitos lagartos preferem perder a cauda" é oração principal.
- c) Incorreta regência do verbo preferir ("preferem perdê-la que", em lugar de "preferem perdê-la a")
- d) Além de mais prolixo, este período apresenta o mesmo problema de regência ("Em vez de ... preferem").
- e) Novamente há o erro na regência de "preferir" ("preferem perder a cauda ao invés"); também seria mais adequado "apesar de o membro", e não "apesar do membro", já que "membro" é sujeito de "influir".

QUESTÃO 09

Resposta: e

Jacó foi informado disto. Você deverá casar com Lia e não com Raquel. Com a informação, e por amor a Raquel, Jacó comprometeu-se a servir Labão por mais sete anos (O. Principal). Esse comprometimento foi resignado, apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida." Jacó já havia servido Labão sete anos.

- A) *Por amor a Raquel, com resignação, Jacó comprometeu-se a servir Labão mais sete anos - ele já o servira durante sete - para se casar com ela e não com Lia, como lhe informaram, apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida".*

- B) Com a informação de que deverá casar-se com Lia e não com Raquel, apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida", Jacó, por amor a ela, comprometeu-se resignado durante mais sete anos, a servir Labão, além dos sete que já lhe haviam sido servidos.
- C) Apesar de já ter servido Labão durante sete anos, por amor a Raquel, Jacó, resignado mas apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida", comprometeu-se a servi-lo por mais sete, a fim de casar-se com aquela e não com Lia.
- D) Tendo já servido Labão, por amor a Raquel, durante sete anos, resignado e apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida", Jacó comprometeu-se a servi-lo por outros sete a fim de casar-se com ela e não com Lia, conforme fora informado.
- E) Informado de que deveria casar-se com Lia, e não com Raquel, Jacó, que já servira a Labão durante sete anos, por amor a Raquel comprometeu-se, resignado, a servi-lo por mais sete, apenas lamentando que "para tão grande amor, tão curta a vida."

RESOLUÇÃO:

- Em A está mal colocado o dado "como lhe informaram".
- Em B está deslocada a expressão "durante mais sete anos".
- Em C falta o elemento "informação".
- Em D está deslocado o dado "por amor a Raquel".

PARA AS QUESTÕES DE "10 a 12", ASSINALE A OPÇÃO QUE COMPLETA CORRETAMENTE AS LACUNAS:

QUESTÃO 10

Resposta: a

O mero fato _____ Universidades _____ divulgado as avaliações já _____ um avanço: reflete a admissão do seu dever de prestar contas à sociedade que _____ .

- A) de as - haverem - constitui - as custeia.
 B) de as - haver - se constituem em - lhes custeou.
 C) das - haverem - constitui - as proviu.
 D) de - ter - constitui - lhes provê.
 E) das - terem - constituem - as provêm.

RESOLUÇÃO:

- de as: a preposição não se combina com artigo que antecede substantivo sujeito de infinitivo. Isso elimina as alternativas C e E.
- os verbos **custear** e **prover** exigem objeto direto. É inadmissível, pois, o complemento **lhes** para eles.
- **constitui** (não **constitue**)

QUESTÃO 11

Resposta: b

Antigamente, os esquartejamentos consistiam em prender um cavalo _____ do condenado, obrigando em seguida _____ animais _____ em direções opostas até _____ do tronco os membros do supliciado.

- A) às partes apendiculares - esses - correrem - se desagregar
 B) a cada um dos pés e braços - os quatro - a puxarem - separarem-se
 C) aos braços e pernas - aos - pucharem - isolar-se
 D) nos braços e pernas - ambos os - mover-se - se desunirem
 E) em cada braço e perna - estes - a desembestar - dividirem

RESOLUÇÃO:

- Afora a impropriedade da expressão "partes apendiculares" para designar mãos e pés, a regência exigiria, na alternativa A, a preposição **a** antes de **correrem**.
- O clamoroso erro "pucharem" basta para eliminar a alternativa C.
- A regência exige a preposição **a** antes de **mover-se**, na alternativa D.
- Na alternativa E está equivocado o emprego do demonstrativo **estes**, bem como o verbo **dividirem**.

QUESTÃO 12

Resposta: c

Se _____ o _____ político, _____ -o cordialmente e _____ -lhe que políticos aqui não são mais _____ .

- A) veres - proeminente - saúde - diga - bem-vistos
 B) vir - iminente - saúde - diz - benquistos
 C) vires - eminente - saúde - dize - bem-vindos
 D) ver - insipiente - saúde - diga - malquistos
 E) virdes - incipiente - saudai - dizei - benvindos

IV. Além de separar conceitos, idéias e indicar o término do raciocínio e do período, o ponto e vírgula separa as partes principais de uma frase cujas partes subalternas têm de ser separadas por vírgulas.

pode-se dizer que:

- A) apenas a I e III estão corretas.
B) apenas a II e IV estão corretas.
C) apenas a II está incorreta.

- D) apenas a III está incorreta.
E) apenas a IV está incorreta.

RESOLUÇÃO: (II) É falso que a vírgula não possa ser usada antes de conjunções coordenativas.
(IV) O ponto-e-vírgula não indica fim do período. Isso é próprio do ponto final.

QUESTÃO 16

Resposta: c

As quatro frases a seguir podem estar corretas ou incorretas. Verifique quais apresentam, ou não, infração de regras gramaticais.

- I. Não sereis vós quem direis para eu não pagar a dívida.
- II. As transformações por que têm passado os brasileiros fazem-nos acreditar em futuro promissor.
- III. Embora possa haver muitos aprovados, prevêem-se que muitos deles, por falta de recursos, haverão de desistir da matrícula.
- IV. Somente nesta quinzena, vendeu-se um milhão de bilhetes de loteria, cujo processo de produção, onde se utiliza tecnologia norte-americana, foi totalmente automatizado.

Pode-se afirmar das frases acima que:

- A) todas estão incorretas.
B) apenas a I está incorreta.
C) apenas a I e II estão corretas.

- D) apenas a III e IV estão corretas.
E) todas estão corretas.

RESOLUÇÃO: • Em III, a forma correta seria "...prevê-se que muitos deles..."
Fica no singular o verbo que tem um sujeito oracional.
• Está equivocado, em III, o uso do relativo **onde** referindo-se a um processo.
O correto seria "cujo processo de produção, **em que** se utiliza..."

QUESTÃO 17

Resposta: d

Assinale a opção cujos radicais substituem respectivamente as expressões abaixo:

"poder que vem dos ricos - inflamação da boca - medo de doença - aversão à sociedade"

- A) aristocracia - ortodontia - tanatofobia - xenofobia
B) democracia - buconite - cinofobia - filantropia
C) oligarquia - dispnéia - hipnofobia - antropófago
D) plutocracia - estomatite - nosofobia - misantropo
E) pentarquia - cefalalgia - hipocondria - antropófobo

RESOLUÇÃO: • pleito = riqueza / cracia = poder
• estoma = boca / ite = inflamação
• noso = doença / fobia = medo
• miso = odiar (idéia de aversão) / ântropos = homem (por metonímia, sociedade).

QUESTÃO 18

Resposta: e

No verso

"A poesia — é uma luz... e alma — uma ave..." ocorrem:

- A) prosopopéia e hipérbato
B) metonímia e antítese
C) hipérbole e eufemismo
D) pleonasma e silepse
E) metáfora e zeugma

RESOLUÇÃO: • Metáfora é uma comparação abreviada: "A poesia é (como) uma luz... e a alma (é como) uma ave."
• Zeugma consiste na omissão de um termo que já tinha ocorrido anteriormente: "A poesia - é uma luz... e a alma (é) uma ave..."

QUESTÃO 19**Resposta: c**

Marque a opção que identifica autor e obra a que pertence o excerto abaixo:

“Os companheiros eram cerca de vinte; uma variedade de tipos que me divertia. O Gualberto, miúdo, redondo de costas, cabelos revoltos, motilidade brusca e caretas de símio – [...]; o Nascimento, o 'bicanca', alongado por um modelo geral de pelicano, nariz esbelto, curvo e largo como uma foice; o Almeidinha, claro, translúcido, rosto de menina, faces de um rosa doentio, que se levantava para ir à pedra com um vagar lânguido de convalescente; [...]. O resto, uma cambadinha indistinta, adormentados nos últimos bancos, confundidos na sombra preguiçosa do fundo.”

- A) Bernardo Guimarães – O Seminarista.
- B) Manuel A. de Almeida – Memórias de um Sargento de Milícias.
- C) Raul Pompéia – O Ateneu.
- D) Aluísio de Azevedo – O Cortiço.
- E) Capitães da Areia – Jorge Amado.

RESOLUÇÃO:

O excerto proposto para leitura permite identificar os colegas com quem convive Sérgio, protagonista de **O Ateneu** (1888). A deformação caricatural que o autor imprime à descrição dos estudantes do internato permite identificar a obra como representativa do estilo realista-naturalista, com nuances impressionistas e expressionistas.

QUESTÃO 20**Resposta: d**

Marque a opção que identifica a obra a que pertence o excerto abaixo:

“Não tornei a aparecer por aquelas bandas. Se tornasse, era um tiro de pé de pau na certa, a cara esfolada para não ser reconhecido quando me encontrassem com os dentes de fora, fazendo munganga ao sol, e a supressão da minha fortuna, que eu conduzia dentro de um chocalho grande, arrolhado com folhas e pendurado no arção da sela. Ali estava em segurança: se o dinheiro e as folhas caíssem, o chocalho tocava.

Afinal, cansado daquela vida de cigano, voltei para a mata. Casimiro Lopes, que não bebia água na ribeira do navio, acompanhou-me. Gosto dele. É corajoso, laça, rasteja, tem faro de cão e fidelidade de cão.”

- A) Fogo Morto
- B) Grande Sertão: Veredas
- C) O Quinze
- D) São Bernardo
- E) Vidas Secas

RESOLUÇÃO:

O relato centrado na 1ª pessoa possibilita reconhecer uma confissão de Paulo Honório, protagonista-narrador do romance **São Bernardo** (1934), de Graciliano Ramos. O texto usado como suporte para a questão revela o egoísmo e a obsessão pela posse, característicos do modo de ser de Paulo Honório, que não hesita em reificar pessoas, como o faz com seu capataz Casimiro Lopes.

QUESTÃO 21**Resposta: b**

Assinale a opção cujos versos denunciam características típicas do **Simbolismo**:

- A) “Quero que a estrofe cristalina
Dobrada ao jeito
Do ourives, saia da oficina
Sem um defeito.”
- B) “Derrama luz e cânticos e poemas
no verso, e torna-o musical e doce
Como se o coração nessas supremas
Estrofes, puro e diluído fosse.”
- C) “Meu verso é sangue. Volúpia ardente...
Tristeza esparsa... remorso vão...
Dói-me nas veias. Amargo e quente,
Cai, gota, do coração.”
- D) “Descansem o meu leito solitário
Na floresta dos homens esquecida,
À sombra de uma cruz, e escrevam nela:
- Foi poeta - sonhou - e amou na vida.”

- E) "Abaixo os puristas
Todas as palavras sobretudo os barbarismos universais
Todas as construções sobretudo as sintaxes de exceção
Todos os ritmos sobretudo os inumeráveis"

RESOLUÇÃO: A primeira grande característica da poesia simbolista é a **musicalidade**, seguida da **sines-tesia** (fusão dos sentidos). No início da estrofe, o eu-lírico reivindica que se derramem luz e sons (cânticos) no verso, o que caracteriza o apelo à musicalidade e a ocorrência da sinestesia.

QUESTÃO 22

Resposta: c

"A moça agitou então a fronte com uma vibração altiva:
– Mas o senhor não me abandonou pelo amor de Adelaide e sim pelo seu dote, um mesquinho dote de trinta contos! [...] Desprezasse-me embora, mas não descesse da altura em que o havia colocado dentro da minha alma. Eu tinha um ídolo; o senhor abateu-o de seu pedestal, e atirou-o no pó. Essa degradação do homem a quem eu adorava, eis o seu crime;"
O excerto acima é do romance " _____", cujas personagens principais são " _____ e _____".

- A) *Memórias de um Sargento de Milícias* - Luisinha e Leonardo
B) *A Escrava Isaura* - Isaura e Álvaro
C) *Senhora* - Aurélia e Seixas
D) *A Moreninha* - Carolina e Augusto
E) *Memórias Póstumas* - Virgília e o narrador (Brás Cubas)

RESOLUÇÃO: Além do nome da personagem secundária Adelaide, o maior indicador de que o texto pertence ao romance **Senhora** é a referência ao "dote de trinta contos", pelo qual Fernando Seixas se vendeu a uma mulher. O romance tematiza, enfim, a "degradação do homem" em face das necessidades econômicas.

QUESTÃO 23

Resposta: d

Byroniano declarado, [...] em seus poemas ora idealiza a mulher, identificando-a com um anjo, ora a representa envolvida por um grande erotismo e sensualidade; nos dois casos, porém, ela é sempre inacessível, distante do poeta. O intenso sentimento de morte e o tema da evasão são outras constantes de sua poesia, quase sempre expressa num tom triste e amargurado.

As informações acima referem-se a _____, um dos representantes da poesia romântica.

- A) Castro Alves
B) Casimiro de Abreu
C) Gonçalves Dias
D) Álvares de Azevedo
E) Fagundes Varela

RESOLUÇÃO: Byronismo, idealização feminina, morbidez, satanismo, atração por Thanatos (princípio da morte) são traços que caracterizam à perfeição a poesia ultra-romântica de Álvares de Azevedo, conforme se lê no enunciado da questão.

QUESTÃO 24

Resposta: a

Considere os seguintes versos:

"Nasce o Sol, e não dura mais que um dia:
depois da luz, se segue a noite escura:
em tristes sombras morre a formosura;
em contínuas tristezas a alegria."

- A) Esses versos apresentam características típicas do período barroco.
B) Não obstante a expressão da brevidade da vida humana e da fugacidade do bem, manifestada através de recursos típicos do período setecentista, trata-se de versos tipicamente árcades.
C) O forte sentimento de angústia da irremediável passagem do tempo, por adquirir tom bastante dramático, remete-nos a um poema de características tipicamente românticas.
D) O rigor formal dos versos - rima e ritmo - e a descrição impessoal apontam-nos para um poema com características parnasianas.
E) A postura profundamente subjetiva do poeta e a valorização da natureza apontam versos exemplificadores da primeira geração de poetas românticos brasileiros.

RESOLUÇÃO: A estrofe inicial, de conhecido soneto de Gregório de Matos, contém traços estilísticos e temáticos caracterizadores da estética barroca, tais como: efemeridade dos bens terrenos, larga exploração de antíteses, paralelismo nas construções, etc.

QUESTÃO 25

Resposta: c

Dadas as afirmações:

- I. *Expressão típica da Antropologia, 'Cobra Norato' segue a mesma linha de Macunaíma: ambas são rapsódias - pois a lenda, o folclore, o poético, o mágico constituem seu traço principal; ambas tratam de uma viagem em que o tempo e o espaço seguem a imaginação criadora dos autores.*
- II. *Em suas obras, José Lins do Rego, além de aproveitar amplamente o material folclórico brasileiro e tematizar as complexas relações do eu com o inconsciente, focaliza especialmente o período de transição do engenho para a usina, apoiando-se na narrativa de cunho memorialista.*
- III. *Se a poesia barroca se caracteriza principalmente pelos jogos de oposições e pelo rebuscamento de linguagem, a poesia lírica arcádica se caracteriza pela racionalização dos sentimentos e pela busca de simplicidade de linguagem.*

pode-se dizer que:

- | | |
|---|--|
| A) <i>todas estão corretas.</i> | D) <i>Apenas a I e II estão corretas.</i> |
| B) <i>Apenas a II está correta.</i> | E) <i>Apenas a I e III estão corretas.</i> |
| C) <i>Apenas a II e III estão corretas.</i> | |

RESOLUÇÃO: A afirmação II apresenta um conjunto muito expressivo de características da ficção de José Lins do Rego, um dos grandes representantes do **ciclo neo-realista regionalista nordestino** dos anos 30 e autor de **Menino de Engenho** e **Fogo Morto**. Além de imprimir um caráter autobiográfico às suas obras, observou e reproduziu criticamente a vida social nos engenhos da Paraíba.

A afirmação III destaca duas importantes características do Barroco e do Arcadismo, respectivamente: gosto pela antítese e obscuridade; objetividade e clareza. Como se vê, dois pares opostos de características.

A afirmação I apresenta um correto e bem escolhido elenco de propriedades da **Antropofagia**, movimento modernista criado por Oswald de Andrade e que inspirou textos como **Cobra Norato** e **Macunaíma**. Todavia, a asserção está incorreta, porque onde se deveria ler **antropofagia** está **antropologia**.

REDAÇÃO

INSTRUÇÕES PARA A REDAÇÃO

I. Escreva em prosa uma *dissertação*, expondo seu ponto de vista sobre o tema abaixo proposto. As idéias devem ser desenvolvidas de modo que se perceba uma *introdução*: a expressão resumida da proposta (idéia-núcleo); um *desenvolvimento*: a explanação da idéia inicial; e uma *conclusão*: fecho do raciocínio desenvolvido.

II. Texto para Redação.

Poucos assuntos têm sido tão debatidos entre nós quanto o da pobreza em nosso país. Queremos que você também participe deste debate, dizendo de que depende primordialmente, em sua opinião, a erradicação da pobreza em nosso país.

Importante:

Crie um título coerente com seu texto.

O texto final não pode ser a lápis.

E... Boa Sorte!

REDAÇÃO 1

Mindinho

Dados recentes revelam o grau de miserabilidade brasileira: segundo dados oficiais, cerca de 300 mil crianças morrem por ano no país, antes de completarem o primeiro aniversário. Tal índice é revelador de um componente característico da nossa organização sócio-econômica: poucos têm muito, enquanto muitos não têm quase nada.

Quem seriam os responsáveis pelo quadro vigente? Os governantes são os vilões mais facilmente identificáveis. Aqueles que apontam os dedos inquisidores na direção dos que detêm o poder político, quando percebem que, numa democracia, os governantes são escolhidos pela maioria ("os muitos") através do voto, perigosamente se encaminham para outro esteriótipo: o povo vota mal porque é ignorante. Ignorante de quê? De educação cívica, dirão. Mas a História recente do Brasil registra que a pressão popular motivou o impedimento da continuidade do mandato do presidente. Formadores de opinião - educadores e meios de comunicação, por exemplo -, intelectuais, representantes das classes políticas e empresariais, gente "descamisada", todos se uniram porque tinham um objetivo comum.

Assim como o episódio "Fora Collor", a extinção da miséria brasileira só será possível quando for um projeto que interesse à nação, aglutinando todos os seus setores. Líderes surgirão certamente. Mas que não se espere pela chegada deles. Líderes surgem como elementos polarizadores de um processo que já está em andamento. Erradicar a pobreza do país é, antes de mais nada, superar o complexo de inferioridade. Não adianta nada o país querer sempre posar de superior, enquanto, nos seus subterrâneos, "laboratórios genéticos" continuam gerando homens-gabirus, promotores de "arrastões", meninos de rua, sem terra, sem teto, sem eira nem beira...

Percy Silva

Onde estará o mago?

Qualquer debate sobre a pobreza no país será improdutivo, se não for mencionada a falta de um grande estadista, capaz, íntegro, que preste contas, ao povo e a si mesmo, de suas ações. Com ele poderíamos contar, para darmos o primeiro passo em direção à resolução de problemas econômicos cuja gravidade bem conhecemos.

O primeiro entrave a essa providência é a ignorância, que leva a maioria a não enxergar nada além de sua fome e de suas chagas, procurando alimento e linimento em candidatos venais, guiada por promessas que não se cumprirão. A massa não reconhece o homem honesto.

Não se poderia criticar essa maioria. Ela também não reconhece as intenções de quem a culpa pelo terrível pecado de gerar filhos. Os jornais publicaram que temos 45% de mulheres que se submeteram à "cirurgia da pobreza", não terão mais filhos. Já que não se pode acabar com a fome, acaba-se com a criança maldita que precisaria comer... Houve debates, e muitos consideraram essa uma boa medida. Surgiu também quem propusesse que se proibissem os nordestinos de procurar o "Sul-Maravilha", expondo a pobreza nas praças e ruas que a Prefeitura tenta enfeitar: muita planta, muitos viadutos, reforma do Teatro Municipal. Não caberiam criaturas famintas em lugares tão bem cuidados. O assunto é debatido. A fome seria mantida em campo de concentração.

Ao mesmo tempo, nosso Presidente Interino é chamado de populista, porque demonstra surpresa ao ter notícia dos preços dos remédios, da luz, da água, e esse desconcerto também é debatido. Seria míope ao ponto de nunca ter percebido as mazelas ao seu redor?

Enquanto o tempo corre e debates curiosos são travados, talvez esteja sendo criado um mago que possa apresentar as qualidades que se exigiriam do homem forte e iluminado, talvez predestinado, que faça, das ruínas, um Brasil que comece de novo. Como? Não se sabe, mas o primeiro passo terá sido dado.

Esse herói terá de lutar contra o Brasil-Novo-Velho, com todas as raposas, as hienas, contra a ignorância. Começará o trabalho de reconstrução. Trabalho para, no mínimo, cem anos. Pouco, para nosso super-homem.

Vera Arena

INGLÊS

AS QUESTÕES 26 e 27 REFEREM-SE AOS "CARTOONS" ABAIXO:



QUESTÃO 26

Resposta: e

Qual dos adjetivos abaixo não é mencionado pelo apresentador do programa de TV?

- A) charmoso
- B) espirituoso
- C) atencioso
- D) gentil
- E) organizado

RESOLUÇÃO:

- A) charmoso – charming
- B) espirituoso – witty
- C) atencioso – considerate (thoughtful)
- D) gentil – kind

Todos são mencionados pelo apresentador, exceto "organizado".



QUESTÃO 27

Resposta: e

As palavras "pretend" e "grovel" no 1º e 3º quadros significam respectivamente:

- A) pretender; chorar
- B) pretender; fingir
- C) dizer bobagens; fingir
- D) fingir; dizer bobagens
- E) fingir; humilhar-se

RESOLUÇÃO:

O verbo "to pretend" – falso cognato – traduz-se por 'fingir'. "To grovel" significa 'humilhar-se'.

AS QUESTÕES 28 e 29 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

GERMANY - CITIES AND COUNTRYSIDE

- 1 "... so beautiful has it been." Beautiful — what is beauty? With beauty it is as with happiness, **hardly** any term can be more subjectively interpreted. If one **I** to send ten people down the Rhine valley, one **II** ten different opinions of what is most beautiful in the region.
- 5

Deutschland - Prisma, 1986

QUESTÃO 28

Resposta: d

As lacunas I e II no texto acima devem ser preenchidas respectivamente por:

- | | | | |
|---------|----------------|---------|-----------|
| I | II | I | II |
| A) were | will have got | D) were | would get |
| B) is | would have got | E) is | would get |
| C) was | will get | | |

RESOLUÇÃO: IF + TO BE em situações hipotéticas no passado adquire a forma "were" para qualquer sujeito.

A correlação verbal das orações condicionais estabelece que:

Oração condicional

IF + Simple Past

Oração Principal

Simple Conditional

If one **were** to send ten people... one **would get** ten different opinions...

QUESTÃO 29

Resposta: c

No texto acima, a tradução mais adequada para a palavra "hardly" na linha 2 é:

A) duramente

B) possivelmente

C) dificilmente

D) provavelmente

E) excepcionalmente

RESOLUÇÃO:

hard - duro; duramente, intensamente

hardly - dificilmente, quase não, raramente

AS QUESTÕES 30 e 31 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

- 1 Germany - also a word with I each one subjectively associates other things. When Heinrich Heine wrote "Germany — a winter tale" he certainly had a different understanding of it than Bismarck, who in 1871 called into life a German nation state II lasted 74 short years. The Germany of Hoffmann von Fallersleben, III composed in 1841 on Heligoland the "German Song", was a different one from that of Konrad Adenauer, the first chancellor of the Federal Republic of Germany.

Deutschland - Prisma, 1986

QUESTÃO 30

Resposta: c

As lacunas de número I, II e III devem ser preenchidas respectivamente por:

- | I | II | III | | | |
|----------|-------|-----|----------|------|-------|
| A) where | where | who | D) which | that | which |
| B) that | where | who | E) where | that | which |
| C) which | that | who | | | |

RESOLUÇÃO:

Quando o pronome relativo se refere a "coisas" (no caso, **word** = palavra) e está precedido de preposição, usa-se "which".

O pronome "that" (que, qual) é usado para se referir a "coisas" ou "pessoas".

Quando o pronome relativo se refere a "pessoas" (no caso, **Hoffmann Von Fallersleben**) usa-se "who".

QUESTÃO 31

Resposta: d

O termo one na linha 6 refere-se a:

A) Hoffmann von Fallersleben

B) German Song

C) Heligoland

D) Germany

E) Konrad Adenauer

RESOLUÇÃO:

Veja a tradução do trecho do texto:

"A Alemanha de Hoffmann Von Fallersleben... era uma (Alemanha) diferente daquela de Konrad Adenauer..."

AS QUESTÕES 32 a 35 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

WHILE MILLIONS CHEER

- 1 "Sometimes I think I should have a mustache or something", muses RYUICHI SAKAMOTO. "I look too young." Certainly the shy Sakamoto does not appear old enough to have 1) headed his own pop band, 2) made best-selling albums and videos and 3) written scores for films directed by, among others,
- 5 Pedro Almodóvar and Bernardo Bertolucci - one of which, "The Last Emperor", won Sakamoto an Oscar. All right, he's 40 and has done all this and more. With a classical-music background, Sakamoto turned to the pop field because "I wanted a bigger audience." He is about to get the biggest. Commissioned

10 *to compose the music for the Summer Olympics opening ceremonies in Barcelona on July 25, he will conduct a 20-piece symphony orchestra before millions watching around the world.*

TIME, June 22, 1992.

QUESTÃO 32

Resposta: a

De acordo com o texto acima, R. Sakamoto é:

- A) músico
B) cineasta
C) ator
D) cantor
E) produtor

RESOLUÇÃO:

Sakamoto liderava sua própria banda, produziu trilhas para filmes; entrou no campo da música popular e foi encarregado de fazer a abertura musical dos jogos Olímpicos em Barcelona.

QUESTÃO 33

Resposta: d

Por que Ryuichi Sakamoto diz "Sometimes I think I should have a mustache or something" na linha 1?

- A) para protagonizar o próximo filme.
B) para dar um cunho de seriedade ao seu trabalho.
C) para disfarçar a timidez.
D) para parecer mais velho.
E) para satisfazer Bertolucci e Almodóvar.

RESOLUÇÃO:

O trecho que engloba a declaração de Sakamoto ainda acrescenta: "I look too young." (Eu pareço muito jovem) — por isso ele acha que algumas vezes pensa em usar bigode ou algo assim.

QUESTÃO 34

Resposta: c

A sentença "He is about to get the biggest" na linha 8, refere-se:

- A) ao público que assistiu ao filme "The Last Emperor".
B) ao número de pessoas que já compraram os álbuns e vídeos de Sakamoto.
C) ao número de pessoas que assistirão à cerimônia de abertura dos jogos olímpicos.
D) à audiência aos concertos de música pop de Sakamoto.
E) à extensão da sinfonia composta para os jogos olímpicos.

RESOLUÇÃO:

"Ele está para conseguir a maior (audiência)". A audiência seriam os milhões de pessoas do mundo que assistiriam à abertura das Olimpíadas.

QUESTÃO 35

Resposta: e

De acordo com o artigo:

- I. A formação musical de Sakamoto é clássica.
II. Sakamoto dirigiu o filme "O Último Imperador".
III. Sakamoto foi premiado com um Oscar.

- A) Apenas a I é verdadeira.
B) Apenas a II é verdadeira.
C) Apenas a III é verdadeira.
D) Apenas a I e II são verdadeiras.
E) Apenas a I e III são verdadeiras.

RESOLUÇÃO:

Veja as passagens do texto:

"Won a classical - music background" — com uma bagagem (formação) de música clássica.

"Won Sakamoto an Oscar" — conquistou um Oscar a Sakamoto.

Os filmes foram dirigidos por Pedro Almodóvar e Bernardo Bertolucci.

AS QUESTÕES 36 a 41 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO.

- 1 *In 1944, the U.S. government began a vast project to control the Missouri. Known as the Pick-Sloan plan after the engineers who devised it, the project called for a series of man-made lakes, dams, navigation channels and dikes. Six dams have been completed - four of which are among the largest in the world.*
- 5 *The dams, with a I of 93 thousand million cubic meters, provide protection of farmlands from floods, and II supply of water in periods of drought. Better utilization of the Missouri River through water-control projects such as Sloan-Pick ensures Central Basin farmers high yields of wheat and feed grain.*

10 Many people who know the Missouri River well doubt that it can ever really be tamed. Yet they know that somehow it must be. For as one Iowa farmer put it: "You can't live on a river that takes your future away."

An Outline of American Geography
Dr. Earl N. Mittleman-USIS.

QUESTÃO 36

A lacuna de número I deve ser preenchida por:

Resposta: c

- A) hold capacity
B) hold's capacity
C) holding capacity
D) holds capacity
E) capacity hold

RESOLUÇÃO: "Holding capacity" = capacidade de armazenamento.

QUESTÃO 37

A lacuna de número II deve ser preenchida por:

Resposta: b

- A) a three year's
B) a three-year
C) a third years
D) a third's-year
E) a third-year's

RESOLUÇÃO: "a three-year supply" = um abastecimento de três anos. A expressão "three-year" neste caso está sendo usada como **adjetivo** para "supply", portanto não se usa **plural**.

QUESTÃO 38

"Known as the Pick-Sloan plan after the engineers who devised it...". Esta frase, na linha 2, significa que:

Resposta: a

- A) o projeto leva o nome dos engenheiros que o conceberam.
B) o projeto foi desenvolvido por engenheiros renomados.
C) o projeto tornou-se conhecido graças ao nome dos engenheiros que o desenvolveram.
D) o nome do projeto foi escolhido pelos engenheiros que o desenvolveram.
E) o conhecido projeto de engenharia foi executado por Pick e Sloan.

RESOLUÇÃO: "Know as... after the engineers..."
A preposição "after" neste caso significa "por causa de", "em homenagem a".

QUESTÃO 39

A expressão "called for" na linha 3 poderia ser substituída por:

Resposta: e

- A) recalled
B) considered
C) supposed
D) initiated
E) demanded

RESOLUÇÃO: O verbo "to call for" pode significar "demandar", "exigir".

QUESTÃO 40

A frase "six dams have been completed", nas linhas 3/4, quer dizer que:

Resposta: b

- A) seis represas têm que ser construídas.
B) seis represas já foram construídas.
C) seis represas estão em vias de conclusão.
D) seis represas serão construídas.
E) seis represas estão sendo construídas.

RESOLUÇÃO: O "present perfect tense" (have been completed) pode indicar uma ação realizada sem tempo determinado.

QUESTÃO 41

A palavra "tamed", na linha 10, significa:

Resposta: e

- A) dragado
B) despoluído
C) desviado
D) ignorado
E) dominado

AS QUESTÕES 42 a 44 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO.

TEN MINUTE AIDS TEST

The U.S. approves a new way to cut out the agony of waiting for an answer.

1 For those who fear they may be infected with HIV-1, the virus that causes AIDS, the wait between taking a blood test and getting the results can be

agonizing. In the U.S. the test must be processed in a laboratory, and it can take days for a patient to find out if the deadly virus is spreading through his or her body. Last week, I, the Food and Drug Administration approved a new HIV test that gives results in just 10 minutes. It can be run in a doctor's office by someone with minimal training. All it takes is two test tubes, some chemicals, a medicine dropper and a blood sample (all but the last come packaged in a kit). If the solution turns blue, the blood has antibodies to HIV and II has the virus as well. The test is more than 99% accurate, but a positive result has to be confirmed by a more elaborate lab test. That's also the case with conventional HIV exams. And just as with conventional tests, this one should be repeated after six months; the virus can be present for that long before antibodies are detectable.

TIME - June 8, 1992.

QUESTÃO 42

Resposta: a

A expressão "all but the last", na linha 8, significa:

- A) todos, exceto o último
 B) nenhum, exceto o último
 C) todos, inclusive o último
 D) todos os últimos
 E) o último mais do que todos os outros.

QUESTÃO 43

Resposta: e

A alternativa que preenche as lacunas (I) e (II) corretamente é:

- | | I | II | I | II |
|----|--------------|----------|----------|---------|
| A) | nevertheless | however | although | however |
| B) | although | also | though | thus |
| C) | therefore | although | | |

RESOLUÇÃO:

"Last week, **though**..."

No entanto, na semana passada.

A expressão "nevertheless" tem o mesmo significado, mas seria usada no início da oração. "... the blood has antibodies to HIV and **thus** has the virus as well."

"Thus" significa "portanto, então".

QUESTÃO 44

Resposta: c

Segundo o texto:

- I. A "Food and Drug Administration" americana aprovou um novo teste HIV em substituição ao teste convencional.
 II. As principais vantagens do novo teste HIV são a possibilidade de ser aplicado em consultório médico e a rapidez na obtenção do resultado.
 III. O novo teste deve ser aplicado a cada seis meses, pois o seu índice de confiabilidade não atinge 100%.
- A) as três asserções estão corretas
 B) apenas as asserções I e II estão corretas
 C) as asserções I e III estão incorretas
 D) as asserções II e III estão incorretas
 E) as três asserções estão incorretas.

RESOLUÇÃO:

O texto menciona um novo teste mas não diz que **ele substituirá** o antigo. O novo teste deve ser repetido **após 6 meses** e não necessariamente **a cada seis meses**.

QUESTÃO 45

Resposta: e

A alternativa que preenche as lacunas (I), (II) e (III) corretamente é:

- I. "(...) In his acceptance speech last month at the Democratic Convention, Clinton said his mother had **held our family, my brother and I**, together through tough times. (...)"
 II. "(...) Clinton enthusiastically concluded his speech to a crowd of 25.000 by saying, **If you want a spring in your step and a song in your heart, you give Al Gore and II** a chance to bring America back. (...)"
 III. "(...) wrote Kenneth Dale of West Linn, Ore: 'Give **III** a break'."

TIME - August 31, 1992

- | | I | II | III | I | II | III |
|----|----|----|-----|----|----|-----|
| A) | I | I | I | me | I | me |
| B) | I | me | me | me | me | me |
| C) | me | I | I | | | |

RESOLUÇÃO: Em todas as orações deste teste os pronomes pessoais têm função de **objeto** da oração, portanto, deve-se usar a forma oblíqua.

QUESTÃO 46 *A alternativa que preenche as lacunas abaixo corretamente é:*

Resposta: b "Le Carré is not only I spy novelist of this century, but one of II novelists — of any kind — we have".

in Vanity Fair.

I	II	I	II
A) the finest	better	D) finer	better
B) the finest	the best	E) finer	the better
C) the finer	the better		

RESOLUÇÃO: "Le Carré é, não somente o mais requintado romancista como também o melhor..." Neste caso, trata-se da forma superlativa de dois adjetivos que são, respectivamente, "the finest" e "the best".

AS QUESTÕES 47 a 49 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO

STAR LAKE
Amphitheatre
Coca-Cola Star Lake Welcomes You To
LOLLAPALOOZA '92
Some rules and guidelines for today's sold out show:

1. Today's show is **completely sold out!** Fans without tickets will not be allowed to enter the grounds.
2. Be prepared to produce your ticket in the parking lot, at the gates and in the amphitheatre.
3. Blankets, binoculars and ponchos are permitted.
4. **Not allowed** in the facility are food, beverages, chairs, umbrellas, cameras, recording devices, backpacks, duffle bags, or weapons of any kind. Leave them in your car. You will be checked for these articles at the gates. **WARNING: facility uses metal detectors.**
5. There is a **no re-entry policy!**

Thank you for your cooperation.
Help us to make this an enjoyable day for all.

Folha de São Paulo - Folhateen, 14.09.92

QUESTÃO 47 *A expressão "sold out" em "Today's show is completely sold out", significa que:*

Resposta: b
A) há grande procura de ingressos para o show.
B) os ingressos para o show já estão esgotados.
C) o show é um verdadeiro sucesso de bilheteria.
D) a venda de ingressos para o show de hoje está sendo efetuada em vários pontos da cidade.
E) é indispensável a apresentação do ingresso nos guichês de entrada.

RESOLUÇÃO: "To be sold out" = estar esgotado.

QUESTÃO 48 *No texto, as expressões "produce" e "parking lot" significam respectivamente:*

Resposta: e
A) produzir - garagem
B) preencher - estacionamento
C) preencher - parque
D) apresentar - parque
E) apresentar - estacionamento

RESOLUÇÃO: O verbo "to produce" neste caso significa "apresentar, mostrar" e não "produzir". O verbo "to park" quer dizer "estacionar". Parking lot = estacionamento.

QUESTÃO 49 *Das expressões abaixo, a que melhor traduz o significado do vocábulo "policy" no texto é:*

Resposta: b
A) policiamento
B) regulamento
C) política
D) panfletagem política
E) segurança

RESOLUÇÃO: Normalmente a palavra "policy" é traduzida como "política" (health policy = a política de saúde).
Entretanto, neste contexto, a expressão que melhor traduz o vocábulo é **regulamento**.
"There is a no re-entry policy" (Há um regulamento de não permitir a re-entrada).

QUESTÃO 50

Resposta: e

"I like to marry women I I can beat once in a while and II fight back", said a controversial American writer III marriages have ended up in divorce.

As lacunas I, II e III devem ser preenchidas respectivamente por:

- | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|--|---------|------|-------|
| | I | II | III | | I | II | III |
| A) | who | that | that | | D) that | whom | who's |
| B) | whom | who | that | | E) whom | who | whose |
| C) | who | whom | whose | | | | |

RESOLUÇÃO: O pronome relativo "**whom**" refere-se a **pessoas** e tem a função de objeto direto.
"**Who**" refere-se também a pessoas, com função de **sujeito** ... "... American writer **whose** marriages..."
"Whose" significa "cujos" e deve sempre ser seguido de substantivo (marriages = casamentos).

QUESTÃO 51

Resposta: e

A frase "For three years I I a feeling that if Chuck II on the plane, it III bombed" says Mrs. Mc Keen, foi recentemente pronunciada pela mãe de um agente da CIA morto em acidente aéreo da Pan Am em dezembro de 1978.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas abaixo.

- TIME, April 27, 1992.

- | | | | |
|----|----------|-------------|--------------------|
| | I | II | III |
| A) | had | wasn't | wouldn't have been |
| B) | have | hadn't been | wouldn't be |
| C) | had had | weren't | wouldn't be |
| D) | had | weren't | wouldn't had been |
| E) | have had | hadn't been | wouldn't have been |

RESOLUÇÃO: "For three years I **have had** a feeling..."
"Há três anos tenho (tido) a sensação de que..."
Usa-se "Present Perfect tense" com "since" e "for" para indicar uma ação que começou no passado e continua no presente.
Nas orações condicionais, a correlação dos tempos verbais é a seguinte:

If
no Past Perfect
(had + Part. Passado)

Oração Principal
no Conditional Perfect
(would + have + Part. Passado)

QUESTÃO 52

Resposta: e

A alternativa que preenche as lacunas I e II corretamente é:

"The Pan Am plane, flight 103 I on Lockerbie, Scotland II December 21, 1988"

TIME, April 27, 1992.

- | | | | | | |
|----|--------|----|--|---------|----|
| | I | II | | I | II |
| A) | felt | in | | D) fell | in |
| B) | fallen | in | | E) fell | on |
| C) | felt | on | | | |

RESOLUÇÃO: O "Simple Past" do verbo "to fall" é "fell".
Para **dias** da semana ou do mês usa-se a preposição "**on**".

QUESTÃO 53

Resposta: e

Assinale a alternativa correta.

- A) He asked her where is she going to spend her vacation.
B) He asked her where were she going to spend your vacation.
C) He asked her where she were going spend your vacation.
D) He asked her where was she going to spend her vacation.
E) He asked her where she was going to spend her vacation.

RESOLUÇÃO: A 2ª oração, que começa por "where ...", é uma oração **interrogativa indireta** e, como tal, deve ter a seguinte ordem:
sujeito + verbo + complementos

QUESTÃO 54

Resposta: a

A alternativa que preenche as lacunas I, II, III corretamente é:

"When his wife walked in, Mark I the newspaper on the table and II from his chair to III her the good news."

I II III
A) laid rose tell
B) lay raised say
C) lie rise tell

I II III
D) say raise say
E) laid raised tell

RESOLUÇÃO: "Quando a esposa entrou, Mark **colocou** o jornal sobre a mesa e **levantou-se** para contar-lhe a(s) boa(s) notícia(s)"

to lay - laid - laid = colocar
to lie - lied - lied = mentir
to lie - lay - lain = deitar-se
to rise - rose - risen = levantar-se
to raise - raised - raised = aumentar, levantar (algo)
to tell (+ **objeto indireto**) the news
(contar **para alguém** ...)

QUESTÃO 55

Resposta: b

A alternativa que preenche corretamente a lacuna abaixo é:

The manager told his secretary _____ to mail the letters.

A) not forget

B) not to forget

C) don't forget

D) not forgetting

E) to not forget

RESOLUÇÃO: "O gerente disse à secretária **para não esquecer** de enviar as cartas."
No "Direct Speech" era:

The manager said to his secretary, "**Don't forget** to mail the letters."

imperativo negativo

Transformando-se em "Indirect Speech" temos: The manager told his secretary **not to forget**
infinitivo negativo
to mail the letters.

PROVA DE MATEMÁTICA

QUESTÃO 01

Resposta: a

Seja a o módulo do número complexo $(2 - 2\sqrt{3}i)^{10}$. Então o valor de x que verifica a igualdade

$$(4a)^x = a$$

é:

A) 10/11

D) 3/8

B) -2

E) 1/5

C) 5/8

RESOLUÇÃO:

$$a = \left| (2 - 2i\sqrt{3})^{10} \right|$$

$$a = \left(\left| 2 - 2i\sqrt{3} \right| \right)^{10}$$

$$a = (\sqrt{4+12})^{10}$$

$$a = 4^{10}$$

$$(4a)^x = a \Rightarrow (4 \cdot 4^{10})^x = 4^{10}$$

$$\Rightarrow 4^{11x} = 4^{10}$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{11}$$

QUESTÃO 02

Resposta: c

Resolvendo a equação $z^2 = \overline{2+z}$ no conjunto dos números complexos, conclui-se sobre as suas soluções que:

A) nenhuma delas é um número inteiro.

B) a soma delas é 2.

C) estas são em número de 2 e são distintas.

D) estas são em número de 4 e são 2 a 2 distintas.

E) uma delas é da forma $z = bi$ com b real não nulo.

Nota: Por \bar{a} denotamos o conjugado do número complexo a .

RESOLUÇÃO:

Substituindo-se z por $a + bi$, com $\{a, b\} \subset \mathbb{R}$, na equação $z^2 = \overline{2+z}$, obtém-se

$$(a + bi)^2 = \overline{2 + a + bi}, \text{ ou seja, } a^2 - b^2 + 2abi = a + 2 - bi \quad (1)$$

Esta equação é equivalente ao sistema:

$$\begin{cases} a^2 - b^2 = a + 2 & (2) \\ 2ab = -b & (3) \end{cases}$$

A equação (3) é satisfeita para todo par (a, b) em que $a = \frac{-1}{2}$ ou $b = 0$.

Com $a = \frac{-1}{2}$, tem-se, na equação (2), que $\frac{1}{4} - b^2 = \frac{-1}{2} + 2$, ou seja $b^2 = \frac{-5}{4}$, o que é impossível, pois $b \in \mathbb{R}$.

Com $b = 0$, tem-se, na equação (2), que $a^2 = a + 2$, o que resulta em $a = 2$ ou $a = -1$. Portanto, a equação (1) é satisfeita somente para $(a = 2 \text{ e } b = 0)$ ou $(a = -1 \text{ e } b = 0)$.

Assim, as soluções da equação $z^2 = \overline{2+z}$ são os números 2 e -1.

QUESTÃO 03

O conjunto solução da inequação

Resposta: e

$$\log_x[(1-x)x] < \log_x[(1+x)x^2]$$

é dado por:

A) $1 < x < \frac{3}{2}$

D) $0 < x < \frac{\sqrt{2}}{2}$

B) $0 < x < 1$

E) $0 < x < \sqrt{2}-1$

C) $0 < x < \frac{\sqrt{2}-1}{2}$

RESOLUÇÃO: Para a inequação dada, temos as seguintes condições de existência do logaritmo $1 \neq x > 0$ e $1-x > 0$ e $1+x > 0$ donde conclui-se que:

$$0 < x < 1 \quad (I)$$

Portanto a inequação fica

$$(1-x) \cdot x > (1+x) \cdot x^2$$

$$1-x > (1+x) \cdot x$$

$$\text{ou seja } x^2 + 2x - 1 < 0$$

$$\text{cujas soluções são dadas por: } -1-\sqrt{2} < x < -1+\sqrt{2} \quad (II)$$

Logo a resposta é $(I) \cap (II)$, ou seja, $0 < x < \sqrt{2}-1$.**QUESTÃO 04**

A diagonal menor de um paralelogramo divide um dos ângulos internos em dois outros, um α e o outro 2α . A razão entre o lado menor e o maior do paralelogramo, é:

Resposta: d

A) $1/\cos 2\alpha$

D) $1/(2\cos \alpha)$

B) $1/\sin 2\alpha$

E) $\operatorname{tg} \alpha$

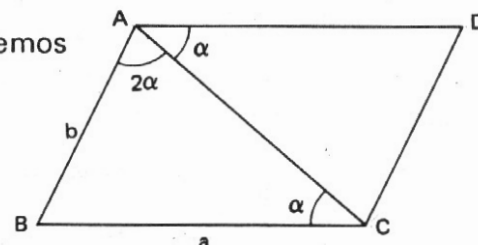
C) $1/(2\sin \alpha)$

RESOLUÇÃO: Seja ABCD o paralelogramo onde $B\hat{A}C = 2\alpha$, $C\hat{A}D = \alpha$ e $A\hat{C}B = \alpha$ e $b < a$, pois $\alpha < 2\alpha$.

Aplicando no ΔABC o teorema dos senos, temos

$$\frac{b}{\sin \alpha} = \frac{a}{\sin 2\alpha}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\sin \alpha}{2\sin \alpha \cos \alpha} \quad \therefore \frac{b}{a} = \frac{1}{2\cos \alpha}$$

**QUESTÃO 05**O conjunto das soluções da equação $\sin 5x = \cos 3x$ contém o seguinte conjunto:

Resposta: e

A) $\left\{ \frac{\pi}{16} + k\frac{\pi}{5}, k \in Z \right\}$

D) $\left\{ \frac{\pi}{4} + k\frac{\pi}{2}, k \in Z \right\}$

B) $\left\{ \frac{\pi}{16} + k\frac{\pi}{3}, k \in Z \right\}$

E) $\left\{ \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in Z \right\}$

C) $\left\{ \frac{\pi}{4} + k\frac{\pi}{3}, k \in Z \right\}$

RESOLUÇÃO: $\sin 5x - \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) = 0 \quad \therefore 2 \cdot \sin\left(4x - \frac{\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 0$

$$\begin{cases} \sin\left(4x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \quad \therefore 4x - \frac{\pi}{4} = k\pi \quad \therefore x = \frac{\pi}{16} + \frac{k\pi}{4} \\ \text{ou} \\ \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 0 \quad \therefore x + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} + k\pi \quad \therefore x = \frac{\pi}{4} + k\pi \end{cases}$$

Afirmação III	Como p é o período de f , tem-se que $f(x - p) = f(x), \forall x, x \in \mathbb{R}$. A afirmação $f(-x) = f(x - p), \forall x, x \in \mathbb{R}$, é equivalente a $f(-x) = f(x), \forall x, x \in \mathbb{R}$, o que é uma afirmação FALSA, pois f é uma função não nula e ímpar.
Afirmação IV	Como f é ímpar tem-se que $f(-x) = -f(x)$ e, portanto, $-f(-x) = f(x), \forall x, x \in \mathbb{R}$. A afirmação é VERDADEIRA.

QUESTÃO 08

Resposta: c

Analisando o sistema

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = 7 \\ x + y - z = 0 \\ 2x + y - 2z = -1 \end{cases}$$

concluimos que este é:

- | | |
|--|-----------------------------|
| A) possível e determinado com $xyz = 7$ | D) possível e indeterminado |
| B) possível e determinado com $xyz = -8$ | E) impossível |
| C) possível e determinado com $xyz = 6$ | |

RESOLUÇÃO: Escalonando o sistema

$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 3x - 2y + z = 7 \\ 2x + y - 2z = -1 \end{cases} \begin{matrix} \cdot(-3) & \cdot(-2) \\ \leftarrow & \leftarrow \\ \leftarrow & \leftarrow \end{matrix}$$

obtem-se

$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ -5y + 4z = 7 \\ -y = -1 \end{cases}$$

onde a solução única é $x = 2, y = 1$ e $z = 3$.

Logo, concluímos que o sistema é possível e determinado com $x \cdot y \cdot z = 6$

QUESTÃO 09

Resposta: a

Dadas as matrizes reais

$$A = \begin{bmatrix} 2 & x & 0 \\ y & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad e \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & y \\ 0 & 8 & 2 \\ x & 3 & x-2 \end{bmatrix}$$

analisar as afirmações

I. $A = B \Leftrightarrow x = 3 \quad e \quad y = 0$

II. $A + B = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 1 & 16 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow x = 2 \quad e \quad y = 1$

III. $A \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix} \Leftrightarrow x = 1$

e conclua

- | | |
|---|-----------------------------------|
| A) Apenas a afirmação II é verdadeira | D) Todas as afirmações são falsas |
| B) Apenas a afirmação I é verdadeira | E) Apenas a afirmação I é falsa |
| C) As afirmações I e II são verdadeiras | |

RESOLUÇÃO: Analisando cada uma das afirmações, temos:

I. $A = B \Leftrightarrow \begin{bmatrix} 2 & x & 0 \\ y & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & y \\ 0 & 8 & 2 \\ x & 3 & x-2 \end{bmatrix}$

A igualdade é *falsa*, pois a condição $a_{12} = b_{12}$ exige que $x = 3$ e $a_{31} = b_{31}$ exige que $x = 1$ (Absurdo!)

$$\text{II} \quad \begin{bmatrix} 2 & x & 0 \\ y & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 3 & y \\ 0 & 8 & 2 \\ x & 3 & x-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & x+3 & y \\ y & 16 & 4 \\ x+1 & 6 & x-1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Assim,} \quad \begin{bmatrix} 4 & x+3 & y \\ y & 16 & 4 \\ x+1 & 6 & x-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 1 & 16 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} x+3=5 \\ y=1 \\ x+1=3 \\ x-1=1 \end{cases}$$

A solução desse sistema é $x = 2$ e $y = 1$.
Assim sendo, a afirmação II é *verdadeira*.

$$\text{III} \quad \begin{bmatrix} 2 & x & 0 \\ y & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{bmatrix} x \\ 8 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Note que essa igualdade é *falsa* para todo x .
Temos, portanto, que a única afirmação verdadeira é a de número II.

QUESTÃO 10

Resposta: b

Seja A a matriz 3×3 dada por

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sabendo-se que B é a inversa de A , então a soma dos elementos de B vale:

- | | |
|------|-------|
| A) 1 | D) 0 |
| B) 2 | E) -2 |
| C) 5 | |

RESOLUÇÃO:

Seja $A^{-1} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$

Devemos ter $A \cdot A^{-1} = I_3$, isto é:

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Assim sendo, temos que:

$$\begin{cases} a+b+3c=1 \\ 2a=0 \\ 3a+c=0 \end{cases} \quad \therefore a=0, b=1 \text{ e } c=0$$

$$\begin{cases} d+e+3f=0 \\ 2d=1 \\ 3d+f=0 \end{cases} \quad \therefore d=\frac{1}{2}, e=4 \text{ e } f=-\frac{3}{2}$$

$$\begin{cases} g+h+3i=0 \\ 2g=0 \\ 3g+i=1 \end{cases} \quad \therefore g=0, h=-3 \text{ e } i=1$$

Portanto, a inversa A^{-1} é a matriz:

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 4 & -\frac{3}{2} \\ 0 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

A soma S dos elementos de A^{-1} é:

$$S = 0 + 1 + 0 + \frac{1}{2} + 4 + \left(-\frac{3}{2}\right) + 0 + (-3) + 1 = 2$$

QUESTÃO 11

Resposta: d

Sabendo-se que a soma das raízes da equação

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 2 \\ x & 0 & x & 0 \\ 0 & b & x & x \\ b & x & 2 & b \end{vmatrix} = 0$$

é $-8/3$ e que S é o conjunto destas raízes, podemos afirmar que:

A) $S \subset [-17, -1]$

D) $S \subset [-10, 0]$

B) $S \subset [1, 5]$

E) $S \subset [0, 3]$

C) $S \subset [-1, 3]$

RESOLUÇÃO:

Desenvolvendo o determinante pelo teorema de Laplace através da 2ª linha, temos:

$$x(-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ b & x & x \\ x & 2 & b \end{vmatrix} + x(-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & b & x \\ b & x & b \end{vmatrix} = 0$$

$$\therefore -x(-bx + 4b - 2x^2 + 2x) - x(b^2 - bx - 2b^2 - x^2) = 0$$

$$\therefore 3x^3 + (2b - 2)x^2 + (b^2 - 4b)x = 0$$

É dado que a soma das raízes dessa equação é igual a $-\frac{8}{3}$. Por outro lado, uma dasrelações de Girard garante que tal soma é igual a $\frac{2-2b}{3}$. Logo, $\frac{2-2b}{3} = -\frac{8}{3} \Rightarrow b = 5$

Assim, a equação pode ser escrita sob a forma

$$3x^3 + 8x^2 + 5x = 0$$

$$\therefore x(3x^2 + 8x + 5) = 0$$

$$\therefore x = 0$$

ou

$$3x^2 + 8x + 5 = 0 \Rightarrow x = -1 \text{ ou } x = -\frac{5}{3}$$

Portanto, o conjunto solução S da equação é $S = \left\{ 0, -1, -\frac{5}{3} \right\}$.**QUESTÃO 12**

Resposta: a

Um acidente de carro foi presenciado por $1/65$ da população de Votuporanga (SP). O número de pessoas que soube do acontecimento t horas após é dado por:

$$f(t) = \frac{B}{1 + C \cdot e^{-kt}}$$

onde B é a população da cidade. Sabendo-se que $1/9$ da população soube do acidente 3 horas após então o tempo que passou até que $1/5$ da população soubesse da notícia foi de:

A) 4 horas

D) 5 horas e 24 min.

B) 5 horas

E) 5 horas e 30 min.

C) 6 horas

RESOLUÇÃO:

Do enunciado conclui-se que sendo:

$$f(t) = \frac{B}{1 + C \cdot e^{-kt}}$$

$$\bullet \text{ para } t = 0 \Rightarrow f(0) = \frac{1}{65} \cdot B \text{ logo, } \frac{1}{65} \cdot B = \frac{B}{1 + C \cdot e^{-k \cdot 0}}$$

$$\therefore 1 + C = 65 \quad \therefore C = 64$$

$$\bullet \text{ para } t = 3 \Rightarrow f(3) = \frac{1}{9} \cdot B \text{ logo, } \frac{1}{9} \cdot B = \frac{B}{1 + C \cdot e^{-k \cdot 3}}$$

$$\therefore 1 + 64 \cdot e^{-3k} = 9 \quad \therefore e^{-k} = \frac{1}{2}$$

Como a_1 é o mesmo e $q = r^2$:

$$12 - 12r^2 + 2r = 10 \quad (:-2)$$

$$6r^2 - r - 1 = 0$$

$$r = \frac{1}{2} \Rightarrow a_1 = 12 - 12 \cdot \frac{1}{4} = 9$$

ou

$$r = -\frac{1}{3} \Rightarrow a_1 = 12 - 12 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) = \frac{32}{3} \text{ (não convém pois } a_1 < 10)$$

Assim, na PG: $a_1 = 9$ e $q = \frac{1}{4}$

$$\text{Logo: } S_4 = \frac{9 \cdot \left[\left(\frac{1}{4}\right)^4 - 1 \right]}{\frac{1}{4} - 1} = \frac{765}{64}$$

QUESTÃO 15

Resposta: b

Possuo 3 vasos idênticos e desejo ornamentá-los com 18 rosas, sendo 10 vermelhas e 8 amarelas. Desejo que um dos vasos tenha 7 rosas e os outros dois no mínimo 5. Cada um deverá ter, 2 rosas vermelhas e 1 amarela, pelo menos. Quantos arranjos distintos poderei fazer usando as 18 rosas?

- A) 10
B) 11
C) 12

- D) 13
E) 14

RESOLUÇÃO: Do enunciado:

1º vaso		2º vaso		3º vaso
2V e 5A	—————	4V e 2A	—————	4V e 1A
	—————	5V e 1A	—————	3V e 2A
3V e 4A	—————	3V e 3A	—————	4V e 1A
	—————	4V e 2A	—————	3V e 2A
	—————	5V e 1A	—————	2V e 3A
4V e 3A	—————	2V e 4A	—————	4V e 1A
	—————	3V e 3A	—————	3V e 2A
	—————	4V e 2A	—————	2V e 3A
5V e 2A	—————	2V e 4A	—————	3V e 2A
	—————	3V e 3A	—————	2V e 3A
6V e 1A	—————	2V e 4A	—————	2V e 3A

Observando a árvore de possibilidades, o número de arranjos (de flores) distintos é 11.

QUESTÃO 16

Resposta: d

Analise as afirmações classificando-as em verdadeiras ou falsas:

- I. O número de maneiras que podemos distribuir 5 prêmios iguais a 7 pessoas de modo que cada pessoa premiada receba no máximo um prêmio é 21.
 II. O número de maneiras que podemos distribuir 5 prêmios iguais a 7 pessoas de modo que 4 e apenas 4 sejam premiadas é 140.

III. Para todo natural $n, n \geq 5, \binom{n}{5} = \binom{n}{n-5}$

Você concluiu que

- A) Apenas I é verdadeira
 B) Apenas II e III são verdadeiras
 C) Apenas III é verdadeira

- D) Todas são verdadeiras
 E) Todas são falsas

RESOLUÇÃO: Analisando cada uma das afirmações temos:

I) O número de maneiras de distribuir 5 prêmios iguais a 7 pessoas de modo que cada pessoa premiada receba no máximo um prêmio é $C_{7,5} = \frac{7!}{5!2!} = 21$

Portanto, a afirmação I é verdadeira.

II) O número de maneiras de distribuir 5 prêmios iguais a 7 pessoas de modo que 4 e apenas 4 pessoas sejam premiadas é $4 \cdot C_{7,4} = 4 \cdot \frac{7!}{4!3!} = 140$

Portanto, a afirmação II é verdadeira.

III) Para todo natural $n, n \geq 5$ temos:

$$\binom{n}{5} = \frac{n!}{5!(n-5)!}$$

e

$$\binom{n}{n-5} = \frac{n!}{(n-5)!(n-n+5)!} = \frac{n!}{(n-5)!5!}$$

Logo, $\binom{n}{5} = \binom{n}{n-5}$

Portanto, a afirmação III é verdadeira.

QUESTÃO 17

Resposta: d

Sabendo-se que a equação, de coeficientes reais,

$$x^6 - (a+b+c)x^5 + 6x^4 + (a-2b)x^3 - 3cx^2 + 6x - 1 = 0$$

é uma equação recíproca de segunda classe, então o número de raízes reais desta equação é:

- A) 0
- B) 2
- C) 3

- D) 4
- E) 6

RESOLUÇÃO:

$$x^6 - (a+b+c)x^5 + 6x^4 + (a-2b)x^3 - 3cx^2 + 6x - 1 = 0$$

é uma equação recíproca de segunda classe se, e somente se,

$$\begin{cases} a+b+c = 6 \\ a-2b = 0 \\ 3c = 6 \end{cases}$$

Assim, obtém-se a equação:

$$x^6 - 6x^5 + 6x^4 - 6x^2 + 6x - 1 = 0$$

Os números 1 e -1 são raízes dessa equação, como se pode constatar pelo dispositivo de Briot-Ruffini:

	1	-6	6	0	-6	6	-1	
1	1	-5	1	1	-5	1	0	
-1	1	-6	7	-6	1	0		

As quatro raízes restantes são dadas pela equação $x^4 - 6x^3 + 7x^2 - 6x + 1 = 0$

Dividindo ambos os membros, obtém-se a equação $x^2 - 6x + 7 - \frac{6}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$, ou ainda

$$x^2 + \left(\frac{1}{x^2}\right) - 6\left(x + \frac{1}{x}\right) + 7 = 0$$

Sendo $x + \frac{1}{x} = t$, tem-se que $x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2$

Assim pode-se reduzir a equação acima a $t^2 - 2 - 6t + 7 = 0$, ou $t^2 - 6t + 5 = 0$, cujas raízes são os números 5 e 1.

$$x + \frac{1}{x} = 5 \Rightarrow x^2 - 5x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 + \sqrt{21}}{2} \text{ ou } x = \frac{5 - \sqrt{21}}{2}$$

$$x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} \text{ ou } x = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2}$$

Portanto, a equação $x^6 - 6x^5 + 6x^4 - 6x^2 + 6x - 1 = 0$ possui quatro e apenas quatro raízes reais, a saber, 1, -1, $\frac{5 + \sqrt{21}}{2}$ e $\frac{5 - \sqrt{21}}{2}$.

QUESTÃO 18

Resposta: ?

Considere a equação de coeficientes reais

$$x^5 + mx^4 + 2\frac{p}{m}x^3 - 316x^2 + 688x + p = 0, m \neq 0$$

para a qual $1 + 3i$ é raiz. Sabendo-se que a equação admite mais de uma raiz real e que suas raízes reais formam uma progressão geométrica de razão inteira q cujo produto é igual a 64, podemos

afirmar que $\frac{p}{m}$ é igual a:

A) 20

B) 30

C) 40

D) 120

E) 160

RESOLUÇÃO:

Esta questão é absurda, pois, dado que a equação tem coeficientes reais e $1 + 3i$ é raiz, conclui-se que $1 - 3i$ também o é. Sabendo-se que a equação tem mais que uma raiz real, então elas serão em número de 3 e formarão uma PG de razão inteira q . Podem-se escrever que as mesmas são da forma:

$$\frac{a}{q}, a, aq$$

$$\text{logo: } \frac{a}{q} \cdot a \cdot aq = 64 \quad \therefore a = 4$$

Aplicando-se a relação de Girard seguinte

$$x_1x_2x_3x_4 + x_1x_2x_3x_5 + x_1x_2x_4x_5 + x_1x_3x_4x_5 + x_2x_3x_4x_5 = 688$$

$$\text{e considerando-se } x_1 = 1 + 3i, x_2 = 1 - 3i, x_3 = \frac{4}{q}, x_4 = 4, x_5 = 4q$$

vem:

$$\frac{2}{q} + 2q = 5 \quad \therefore 2q^2 - 5q + 2 = 0$$

de cuja resolução se obtém: $q = 2$ ou $q = \frac{1}{2}$ (não convém).

Portanto as raízes da equação dada são: $x_1 = 1 + 3i, x_2 = 1 - 3i, x_3 = 2, x_4 = 4, x_5 = 8$.

Aplicando-se, novamente, as seguintes relações de Girard.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = -m \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 = -p \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} 1 + 3i + 1 - 3i + 2 + 4 + 8 = -m & \therefore m = -16 \\ (1 + 3i)(1 - 3i) \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 = -p & \therefore p = -640 \end{cases}$$

$$\text{Daí } \frac{p}{m} = 40 \quad (I)$$

Por outro lado, aplicando-se a relação

$$x_1x_2 + x_1x_3 + x_1x_4 + x_1x_5 + x_2x_3 + x_2x_4 + x_2x_5 + x_3x_4 + x_3x_5 + x_4x_5 = \frac{2p}{m},$$

ou seja

$$x_1x_2 + x_1(x_3 + x_4 + x_5) + x_2(x_3 + x_4 + x_5) + x_3x_4 + x_3x_5 + x_4x_5 = \frac{2p}{m}$$

$$10 + (1+3i) \cdot 14 + (1-3i) \cdot 14 + 8 + 16 + 32 = \frac{2p}{m},$$

vem $\frac{p}{m} = 47$ (II)

(I) e (II) comprovam o absurdo.

QUESTÃO 19

Resposta: c

Calculando-se a área da região limitada por $y \leq \frac{3}{2}(x+2)$ e $x^2 + (y-3)^2 \leq 13$

obtem-se:

A) $2\sqrt{13}\pi$

D) $(3\sqrt{13}\pi)/2$

B) 13π

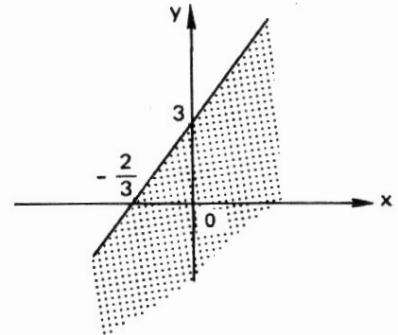
E) $\sqrt{13}\pi$

C) $(13\pi)/2$

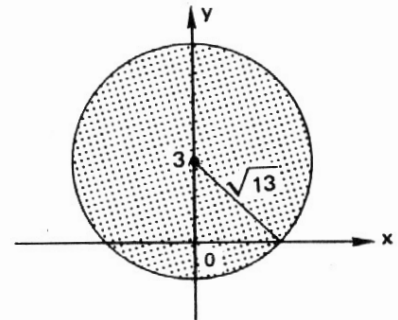
RESOLUÇÃO:

A região que satisfaz a $y \leq \frac{3}{2}(x+2)$ é a união

do conjunto dos pontos da reta $y = \frac{3}{2}(x+2)$ com o conjunto dos pontos que estão abaixo da reta.



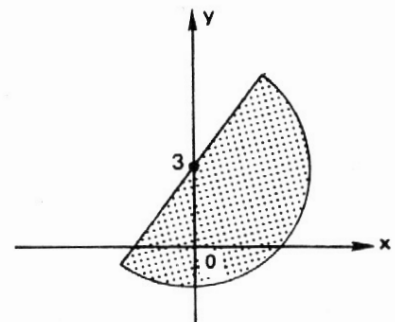
A região que satisfaz a $x^2 + (y-3)^2 \leq 13$ é a união do conjunto dos pontos da circunferência de centro $(3, 0)$ e raio $\sqrt{13}$ com o conjunto dos pontos interiores a esta circunferência.



A região limitada por $y \leq \frac{3}{2}(x+2)$ e

$x^2 + (y-3)^2 \leq 13$ é o semi-círculo ao lado

$$\begin{aligned} \text{Área} &= \frac{1}{2} \pi \cdot (\sqrt{13})^2 \\ &= \frac{13\pi}{2} \end{aligned}$$



QUESTÃO 20

Resposta: e

Dadas as retas $(r_1): x + 2y - 5 = 0$, $(r_2): x - y - 2 = 0$ e $(r_3): x - 2y - 1 = 0$ podemos afirmar que:

A) são 2 a 2 paralelas

B) (r_1) e (r_3) são paralelas

C) (r_1) é perpendicular a (r_3)

D) (r_2) é perpendicular a (r_3)

E) as três retas são concorrentes num mesmo ponto.

RESOLUÇÃO: $(r_1) \quad x + 2y - 5 = 0 \rightarrow m_{r_1} = -\frac{1}{2}$

$(r_2) \quad x - y - 2 = 0 \rightarrow m_{r_2} = 1$

$(r_3) \quad x - 2y - 1 = 0 \rightarrow m_{r_3} = \frac{1}{2}$

Como não existem dois coeficientes angulares iguais, então nenhuma reta é paralela a uma outra.

Como não existem dois coeficientes angulares cujo produto é igual a (-1) , então nenhuma reta é perpendicular a uma outra.

Seja P o ponto de intersecção das retas r_1 e r_2 .

$$\begin{cases} (r_1) & x + 2y - 5 = 0 \\ (r_2) & x - y - 2 = 0 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema tem-se: $x = 3$ e $y = 1 \quad \therefore P(3,1)$

O ponto P também pertence a r_3 . De fato: $3 - 2 \cdot (1) - 1 = 0$

Portanto, as três retas são concorrentes no mesmo ponto.

QUESTÃO 21

Resposta: d

Seja (r) uma reta dada pela equação $x - 2y + 2 = 0$, então, a equação da reta (s) simétrica à reta (r) em relação ao eixo das abscissas é descrita por:

A) $x + 2y = 0$

D) $x + 2y + 2 = 0$

B) $3x - y + 3 = 0$

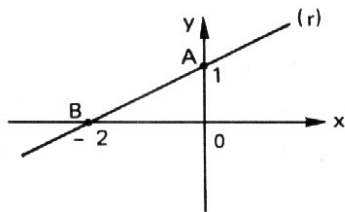
E) $x - 2y - 2 = 0$

C) $2x + 3y + 1 = 0$

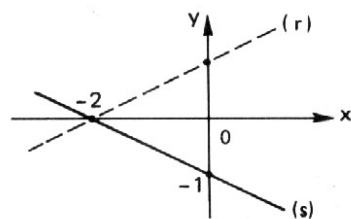
RESOLUÇÃO:

$(r) \quad x - 2y + 2 = 0 \quad \begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 1 & A(0,1) \\ y = 0 \rightarrow x = -2 & B(-2,0) \end{cases}$

Gráfico de (r)



O gráfico da reta (s) pedida é:



Equação de (s): $\frac{x}{-2} + \frac{y}{-1} = 1$
 $x + 2y + 2 = 0$

QUESTÃO 22

Resposta: b

Uma das circunferências que passa pelo ponto $P:(0,0)$ e tangencia as retas $(r_1): x - y = 0$ e $(r_2): x + y - 2 = 0$ tem sua equação dada por:

A) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = \sqrt{2}$

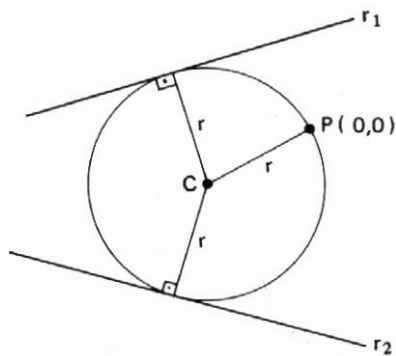
D) $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = \sqrt{2}$

B) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 2$

E) $(x + 1)^2 + (y + 1)^2 = 2$

C) $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 2$

RESOLUÇÃO: Sejam $C(a,b)$ e r respectivamente o centro e o raio de uma circunferência que passa pelo ponto $P(0,0)$ e tangencia as retas r_1 e r_2 .



1) A distância de C até r_1 é igual a distância de C até r_2 que é igual ao raio

$$d_{C,r_1} = d_{C,r_2}$$

$$\frac{|a-b|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \frac{|a+b-2|}{\sqrt{1^2+1^2}}$$

$$|a-b| = |a+b-2| \begin{cases} a-b = a+b-2 \rightarrow b=1 \\ \text{ou} \\ a-b = -(a+b-2) \rightarrow a=1 \end{cases}$$

Assim temos: $C(a,1)$ ou $C(1,b)$

2) A distância de C até r_1 é igual à distância de C até P $d_{C,r_1} = d_{CP}$

$$C(a,1): \frac{|a-1|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \sqrt{(a-0)^2+(1-0)^2}$$

$$\frac{|a-1|}{\sqrt{2}} = \sqrt{a^2+1} \rightarrow a=-1$$

logo: $C(-1,1)$ e $r = \sqrt{2}$

$$C(1,b): \frac{|1-b|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \sqrt{(1-0)^2+(b-0)^2}$$

$$\frac{|1-b|}{\sqrt{2}} = \sqrt{1+b^2} \rightarrow b=-1$$

logo: $C(1,-1)$ e $r = \sqrt{2}$

Equações das circunferências:

$$\left. \begin{array}{l} C(-1,1) \\ r = \sqrt{2} \end{array} \right\} (x+1)^2 + (y-1)^2 = 2$$

$$\left. \begin{array}{l} C(1,-1) \\ r = \sqrt{2} \end{array} \right\} (x-1)^2 + (y+1)^2 = 2$$

Assim, uma das circunferências tem equação $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 2$

QUESTÃO 23

Resposta: b

A área lateral de uma pirâmide quadrangular regular de altura $4m$ e de área da base $64m^2$ vale:

A) $128m^2$

D) $60\sqrt{5}m^2$

B) $64\sqrt{2}m^2$

E) $32(\sqrt{2}+1)m^2$

C) $135m^2$

RESOLUÇÃO: Seja a pirâmide quadrangular regular $V(ABCD)$ de altura 4m e aresta de base ℓ .

1. Cálculo de ℓ

$$\ell^2 = 64 \therefore \ell = 8$$

2. Cálculo da medida do apótema (a) da base:

$$a = \frac{\ell}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

3. Cálculo da medida do apótema (m) da pirâmide:

$$\Delta VOM: m^2 = a^2 + 4^2$$

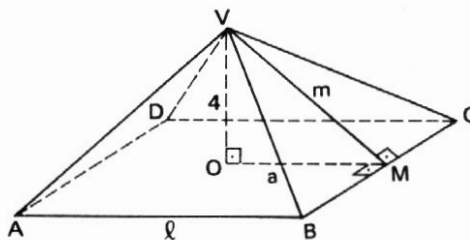
$$m^2 = 4^2 + 4^2 \therefore m = 4\sqrt{2}$$

4. Cálculo da área lateral (A_ℓ):

$$A_\ell = 4 \cdot A_{\text{face}} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4\sqrt{2}$$

$$A_\ell = 64\sqrt{2}$$

Logo, a área lateral vale $64\sqrt{2} \text{ m}^2$



QUESTÃO 24

Resposta: c

São dados dois cubos I e II de áreas totais S_1 e S_2 e de diagonais d_1 e d_2 , respectivamente.

Sabendo-se que $S_1 - S_2 = 54 \text{ m}^2$ e que $d_2 = 3 \text{ m}$, então o valor da razão $\frac{d_1}{d_2}$ é:

A) $3/2$

B) $5/2$

C) 2

D) $7/3$

E) 3

RESOLUÇÃO: 1. Cálculo da medida da aresta a_2

$$a_2\sqrt{3} = d_2 \therefore a_2\sqrt{3} = 3 \therefore a_2 = \sqrt{3}$$

2. Cálculo da área S_2

$$S_2 = 6 \cdot a_2^2 \therefore S_2 = 6(\sqrt{3})^2 \therefore S_2 = 18$$

3. Cálculo de S_1

$$S_1 - S_2 = 54 \therefore S_1 - 18 = 54 \therefore S_1 = 72$$

4. Sendo os dois cubos semelhantes, temos

$$\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{S_1}{S_2} \therefore \frac{d_1}{d_2} = \sqrt{\frac{72}{18}} \therefore \frac{d_1}{d_2} = 2$$

QUESTÃO 25

Resposta: e

Sabendo-se que um cone circular reto tem 3 dm de raio e $15 \pi \text{ dm}^2$ de área lateral, o valor de seu volume em dm^3 é:

A) 9π

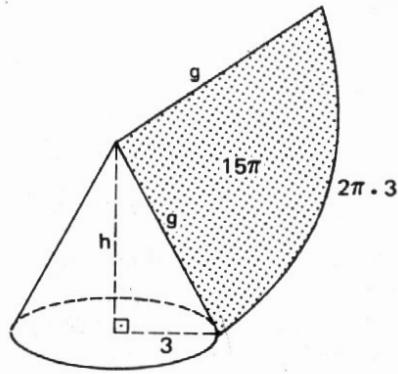
B) 15π

C) 36π

D) 20π

E) 12π

RESOLUÇÃO: Seja o cone circular reto, conforme a figura



1. Cálculo de g :
comprimento

$2\pi g$	_____	πg^2	}	$\therefore g = \frac{2 \cdot 15}{6} = 5$
6π	_____	15π		

2. Cálculo de h :

$$h^2 = g^2 - 3^2 \quad \therefore h^2 = 5^2 - 3^2 \quad \therefore h = 4$$

3. Cálculo do volume:

$$V = \frac{1}{3} \pi 3^2 \cdot 4 \quad \therefore V = 12\pi \text{ dm}^3$$

PROVA DE QUÍMICA E DESENHO

QUÍMICA

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ partícula mol⁻¹
Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4$ Coulomb mol⁻¹
Volume molar de gás ideal = 22,4 litro (CNTP)
CNTP significa condições normais de Temperatura e Pressão: 0° C e 760 mmHg
Temperatura em Kelvin = 273 + temperatura em graus Célsius
Constante dos gases R = $8,21 \times 10^{-2}$ atm litro K⁻¹ mol⁻¹
= 8,31 Joule K⁻¹ mol⁻¹
= 62,4 mmHg litro K⁻¹ mol⁻¹

(c) = Sólido cristalino; (l) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso.

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	PESO ATÔMICO
H	1	1,01
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
F	9	19,00
Na	11	22,99
S	16	32,06
Cl	17	35,45
K	19	39,10
Ca	20	40,08
Cu	29	63,54
Zn	30	65,37
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
I	53	126,90
Ba	56	137,34

TESTES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

TESTE 01

Resposta: e

Considere as duas famílias seguintes da classificação periódica:

I Li; M; K; Rb; Cs II F; Cl; X; I; At

Assinale a opção que contém a afirmação ERRADA a respeito de propriedades dos elementos M e X ou de seus compostos:

A) M é um metal que reage com X₂, sendo o produto um sólido iônico.

B) O hidreto MH cristalino é iônico, onde o ânion é H⁻.

C) Uma forma estável de X é X₂, substância covalente que é um oxidante forte.

D) Os óxidos de M são bastante solúveis em água e as soluções resultantes contêm hidróxido de M.

E) Várias propriedades de M são mais semelhantes às do Li do que às do K.

RESOLUÇÃO:

As propriedades de M são mais semelhantes às do K do que às do Li, pois o primeiro elemento da família nem sempre irá caracterizar as propriedades da mesma.

TESTE 02

Resposta: b

Qual é a relação entre as massas de gás oxigênio consumido na combustão completa de um mol, respectivamente, de metanol, etanol e octano?

A) 3: 6: 24

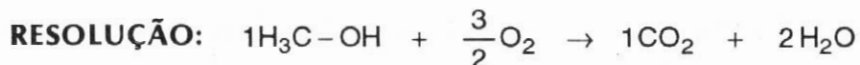
B) 3: 6: 25

C) 4: 7: 25

D) 6: 9: 27

E) 6: 10: 34

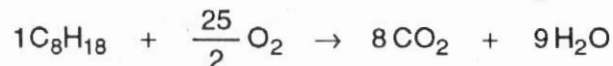
Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 1.



1 mol de metanol consome $\frac{3}{2}$ mols de $\text{O}_2 = 48\text{g}$



1 mol de etanol consome 3 mols de $\text{O}_2 = 96\text{g}$



1 mol de octano consome $\frac{25}{2}$ mols de $\text{O}_2 = 400\text{g}$

A proporção entre as massas de O_2 consumidas é igual à proporção entre os números de mols de O_2 consumidos, portanto:

$\frac{3}{2} : 3 : \frac{25}{2}$ ou $3 : 6 : 25$

TESTE 03

Resposta: d

Dois balões de vidro, A e B, de mesmo volume contêm ar úmido. Em ambos os balões a pressão e a temperatura são as mesmas, a única diferença sendo que no balão A a umidade relativa do ar é de 70% enquanto que no balão B ela é de apenas 10%. Em relação ao conteúdo destes dois balões é **ERRADO** afirmar que:

- A) Os dois balões contêm o mesmo número de moléculas.
- B) Os dois balões contêm a mesma quantidade de gás, expressa em mol.
- C) No balão B há maior massa de nitrogênio.
- D) No balão A há maior massa total de gás.
- E) A quantidade (mol) e a massa (grama) de vapor de água são maiores no balão A.

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 2.

RESOLUÇÃO:

- (A) Correta. Como os dois balões estão na mesma pressão e temperatura e têm o mesmo volume, terão igual número total de moléculas, como conseqüência da hipótese de Avogadro.
- (B) Correta. Como o número de moléculas em A e B é igual, o número de mols nos dois balões será também igual.
- (C) Correta. No balão B há menor número de moléculas de H_2O , porque a umidade do ar é menor. Conseqüentemente, no balão B haverá maior número de moléculas de N_2 . Portanto a massa de N_2 em B será maior que em A.
- (D) Errada.
 $n_{\text{H}_2\text{O}}$ em A > $n_{\text{H}_2\text{O}}$ em B
 n_{N_2} em A < n_{N_2} em B
 n_{O_2} em A < n_{O_2} em B
 n_{total} em A = n_{total} em B
 Como a massa molar do H_2O é menor que a massa molar do N_2 e do O_2 , a massa total em A será menor que em B
- (E) Correta, como conseqüência do que foi dito anteriormente.

TESTE 04

Resposta: e

Quando dizemos que o ar tem 15% de umidade relativa, queremos dizer que neste ar:

- A) 15% das moléculas são de água.
- B) 15% da massa são de água.
- C) A pressão parcial do vapor de água é 15% da pressão total.
- D) A pressão parcial do vapor de água é $0,15 \times 760$ mmHg.
- E) A pressão parcial do vapor de água é 15% da pressão de vapor saturante para a temperatura em que se encontra o ar.

RESOLUÇÃO:

Umidade relativa (UR) do ar é por definição a relação entre a pressão de vapor de água no ar e a pressão máxima de vapor de água na mesma temperatura.

$$\text{UR} = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}} \text{ no ar}}{P_{\text{H}_2\text{O}} \text{ máxima}}$$

Como conseqüência da definição conclui-se que a alternativa correta é (E).

TESTE 05
Resposta: a

Considere os seguintes materiais:

I. Cal viva; II. Cobalto; III. Diamante; IV. Gelo seco; V. Hematita; VI. Liga de ouro e cobre; VII. Naftaleno; VIII. Quartzo.

Considere também os seguintes tipos de agregação no estado sólido:

a) Covalente; b) Iônico; c) Metálico; d) Molecular.

Assinale a opção que contém a correlação CERTA entre materiais e tipos de agregação no estado sólido citados acima.

A) VIIIa; Vb; IIc; IVd

D) IIIa; IVb; VIc; VIII d

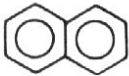
B) Ia; VIIIb; Vc; III d

E) VIIa; IIb; IIIc; Vd

C) IVa; Ib; IIIc; VI d

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 3.

RESOLUÇÃO:

- I. Cal viva: $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-} \Rightarrow$ Iônico (b)
II. Cobalto: $\text{Co} \Rightarrow$ Metálico (c)
III. Diamante: $(\text{C})_n \Rightarrow$ Covalente (a)
IV. Gelo Seco: $\text{CO}_2 \Rightarrow$ Molecular (d)
V. Hematita: $\text{Fe}_2^{3+}\text{O}_3^{2-} \Rightarrow$ Iônico (b)
VI. Liga de ouro e cobre: $\text{Au} + \text{Cu} \Rightarrow$ Metálico (c)
VII. Naftaleno  \Rightarrow Molecular (d)
VIII. Quartzo: $(\text{SiO}_2)_n \Rightarrow$ Covalente (a)

TESTE 06
Resposta: c,e

Assinale qual das afirmações é ERRADA a respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$:

- A) O átomo não está na configuração mais estável.
B) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.
C) O átomo deve receber energia para passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.
D) Os orbitais 1s e 2s estão completamente preenchidos.
E) Na configuração mais estável o átomo é paramagnético.

RESOLUÇÃO:

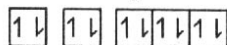
Este teste admite duas alternativas ERRADAS:

alternativa C

Porque o átomo libera energia quando passa do estado ativado para o estado fundamental $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 \xrightarrow{\text{libera energia}} 1s^2 2s^2 2p^6$

alternativa E

O átomo na configuração mais estável (fundamental) é diamagnético, já que possui todos os elétrons emparelhados. $1s^2 2s^2 2p^6$



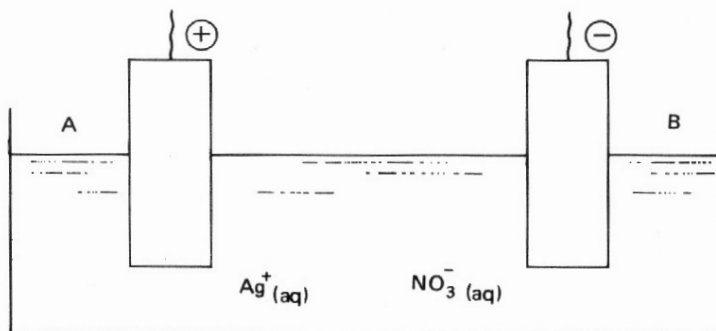
TESTE 07
Resposta: a

Num copo contendo solução aquosa 0,10 molar de AgNO_3 são introduzidas duas chapas de prata. Uma das chapas (A) é ligada ao pólo positivo de uma bateria e a outra (B) é ligada ao pólo negativo desta bateria. Durante a eletrólise não ocorre desprendimento gasoso. Assinale a afirmação ERRADA:

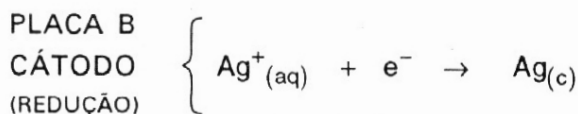
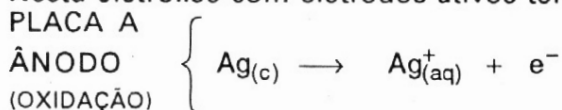
- A) A massa da chapa A aumenta com o prosseguimento da eletrólise.
B) Na chapa B ocorre a reação $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$
C) A quantidade de $\text{Ag}^+(\text{aq})$ na solução não se altera com a eletrólise.
D) Os íons nitrato migram através da solução no sentido da chapa B para a chapa A.
E) A massa de prata que deposita numa das chapas é proporcional à carga drenada da bateria.

Obs: sobre este TESTE responda a PERGUNTA 4.

RESOLUÇÃO:



Nesta eletrólise com eletrodos ativos temos os seguintes processos:

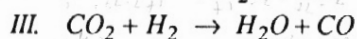
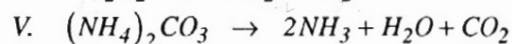
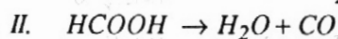
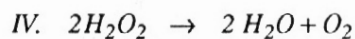
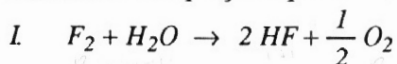


Logo, a massa da placa A **diminui** com o prosseguimento da eletrólise.

TESTE 08

Resposta: c

Considere as equações químicas:



As que **não** representam reações de óxido-redução são:

A) I; III

D) IV; V

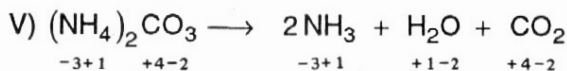
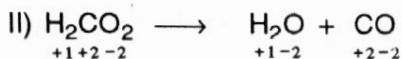
B) II; IV

E) II; IV; V

C) II; V

RESOLUÇÃO:

As equações que não representam reações de óxido-redução, já que nenhum elemento químico apresenta variação do número de oxidação, são:



TESTE 09

Resposta: a

Considere as duas soluções seguintes, ambas aquosas e a 25° C:

I. 0,005 molar de hidróxido de bário.

II. 0,010 molar de hidróxido de amônio.

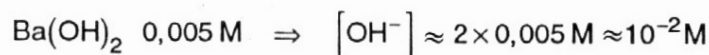
Estas soluções terão respectivamente os seguintes valores de pH:

	I	II
A)	pH ≈ 12	pH < 12
B)	pH ≈ 12	pH ≈ 12
C)	pH ≈ 12	pH > 12
D)	pH ≈ 0,010	pH < 0,010
E)	pH ≈ 2	pH > 2

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 5.

RESOLUÇÃO:

O $Ba(OH)_2$ é base forte e, em solução 0,005 M, o seu grau de dissociação é de aproximadamente 100%. Nessas condições



$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$$

$$\text{Com } [\text{OH}^-] \approx 10^{-2} \Rightarrow \text{pOH} \approx 2 \Rightarrow \text{pH} \approx 12$$

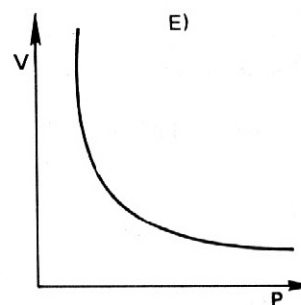
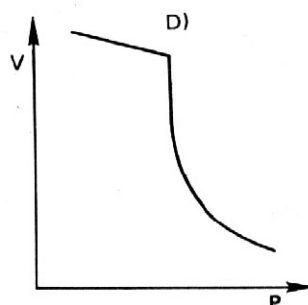
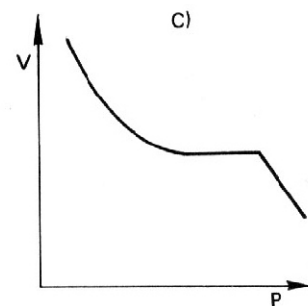
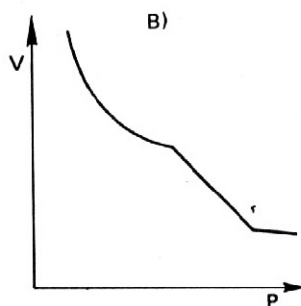
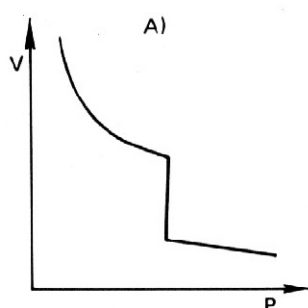
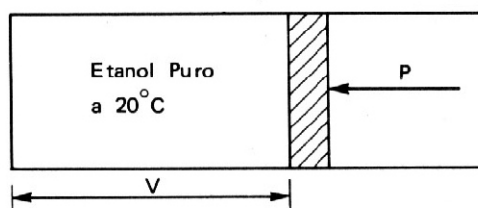
O NH_4OH é uma **base fraca** e por isso:

$$\text{NH}_4\text{OH } 0,010 \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] < 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] < 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} > 2 \Rightarrow \text{pH} < 12$$

TESTE 10
Resposta: a

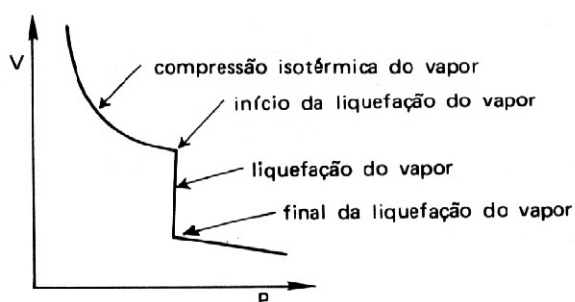
O cilindro provido de um pistão móvel, esquematizado abaixo, contém apenas etanol puro e é mantido sob temperatura constante de 20°C . Assinale a alternativa que melhor representa a variação do volume (V) com a pressão (p) aplicada, abrangendo etanol desde completamente vaporizado até totalmente liquefeito.



RESOLUÇÃO: Inicialmente temos etanol puro, 100% no estado de vapor, a 20°C . Aumentando-se a pressão, mantendo-se a temperatura, o vapor sofre uma compressão isotérmica na qual $PV = \text{constante}$, cujo gráfico é uma hipérbole.

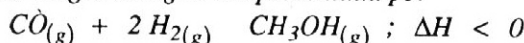
Quando a pressão igualar-se à pressão máxima de vapor do etanol a 20°C começará a liquefação do vapor, com grande diminuição do volume. Durante a liquefação do vapor a pressão permanecerá constante. Terminada a liquefação, o volume do líquido sofrerá uma diminuição desprezível, com o aumento da pressão.

O único gráfico que está de acordo com o que foi descrito acima é o da alternativa A.



TESTE 11
Resposta: b

A síntese de metanol a partir de gás de água é representada por



Com base no princípio de Le Chatelier é possível prever como se pode aumentar a quantidade de metanol, partindo de uma certa quantidade de monóxido de carbono. A alteração que NÃO contribuiria para este aumento é:

- A) Aumento da quantidade de hidrogênio a volume constante.
- B) Aumento da pressão pela introdução de argônio a volume constante.
- C) Diminuição da temperatura pelo resfriamento do sistema.
- D) Aumento da pressão pela redução do volume.
- E) Condensação do metanol à medida que ele se forma.

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 6.

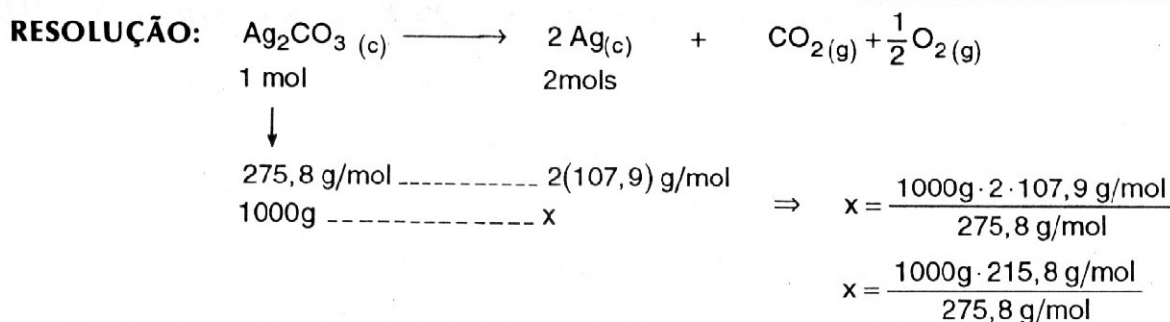
RESOLUÇÃO:
$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}$$

- A) O aumento de $[\text{H}_2]$ implica o aumento de $[\text{CH}_3\text{OH}]$, pois K_c é constante, na mesma temperatura.
- B) Incorreta — O argônio não toma parte na reação de equilíbrio e não aparece na expressão do K_c , portanto a introdução de argônio não altera o equilíbrio.
- C) A diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para o lado da reação exotérmica, que é o lado da formação do CH_3OH ($\Delta H < 0$).
- D) O aumento da pressão por redução de volume irá deslocar o equilíbrio no sentido da reação que ocorre com contração de volume, portanto, irá deslocar o equilíbrio no sentido da formação do CH_3OH .
- E) A condensação do metanol implica a diminuição da $[\text{CH}_3\text{OH}]$, gasoso. Com isso o equilíbrio irá se deslocar no sentido da formação do CH_3OH gasoso.

TESTE 12
Resposta b

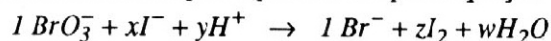
Um método de obtenção de prata pura e porosa consiste na decomposição térmica de seu carbonato. Qual massa de prata seria obtida pela decomposição de um quilograma de Ag_2CO_3 ?

- A) $(1000\text{g} / 275,8\text{g}) \times 107,9\text{g}$
- B) $(1000\text{g} / 275,8\text{g} / \text{mol}) \times 215,8\text{g} / \text{mol}$
- C) $(275,8\text{g} / 107,9\text{g} / \text{mol}) \times 1000\text{g} / \text{mol}$
- D) $(1000\text{g} / 215,8\text{g}) \times 275,8\text{g}$
- E) $(275,8\text{g} / \text{mol} / 1000\text{g}) \times 107,8\text{mol}$



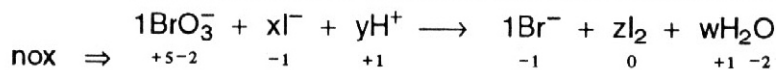
TESTE 13
Resposta: d

Ao misturar solução aquosa de bromato de sódio com solução aquosa ácida de iodeto de potássio ocorre uma reação representada pela equação não balanceada:



O balanceamento desta equação pode ser feito pelo método das variações dos números de oxidação. Assinale a opção que contém essas variações para cada átomo e os coeficientes que balanceiam a equação.

	Variação do número de oxidação				Coeficientes			
	Br	O	I	H	x	y	z	w
A)	+5	-2	-1	+1	10	12	5	6
B)	-1	-2	-1	+1	12	12	3	3
C)	+4	+1	-1	+1	6	12	3	6
D)	-6	0	+1	0	6	6	3	3
E)	-8	0	+1	-1	8	6	4	3

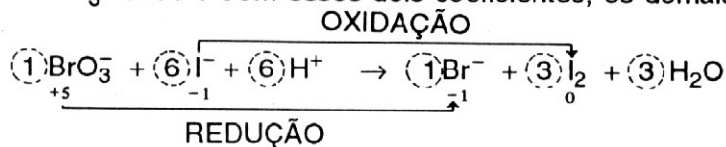
RESOLUÇÃO:

$$\Delta\text{nox} = \text{nox final} - \text{nox inicial}$$

$$\text{Br} \Rightarrow \Delta\text{nox} = -1 - (+5) = -6$$

$$\text{I} \Rightarrow \Delta\text{nox} = 0 - (-1) = +1$$

Para que os Δnox sejam iguais, em valor absoluto a proporção deve ser 1BrO_3^- e 6I^- . Com esses dois coeficientes, os demais são calculados por tentativa.

**TESTE 14**

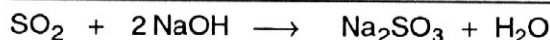
Resposta: b

O volume de SO_2 gasoso, medido nas CNTP, necessário para transformar completamente 250 cm^3 de solução aquosa $0,100$ molar de NaOH em solução de Na_2SO_3 , é:

- A) $0,14 \text{ l}$
 B) $0,28 \text{ l}$
 C) $0,56 \text{ l}$

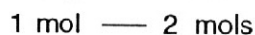
- D) $1,12 \text{ l}$
 E) $2,24 \text{ l}$

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 7.

RESOLUÇÃO:

$$1 \text{ mol} - 2 \text{ mol}$$

$$\text{n}^\circ \text{ de mols de NaOH} = 0,100 \frac{\text{mols}}{\text{L}} \times 0,250 \text{ L} = 0,0250 \text{ mols}$$



$$x = \frac{0,0250 \text{ mols} \cdot 22,4 \text{ L}}{2 \text{ mols}} = 0,28 \text{ L}$$

TESTE 15

Resposta: c

$1,31 \text{ g}$ de uma mistura de limalhas de cobre e zinco, reagiram com excesso de solução de ácido clorídrico, numa aparelhagem adequada, produzindo gás hidrogênio. Este gás, depois de seco, ocupou um volume de 269 ml sob pressão de $0,90 \text{ atm}$ e a 300 K (que corresponde a $1,10 \times 273 \text{ K}$). A fração de massa do zinco nesta mistura é:

- A) $0,13$
 B) $0,25$
 C) $0,50$

- D) $0,75$
 E) $1,00$

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 8.

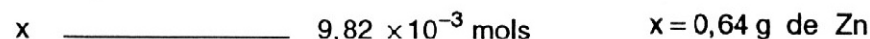
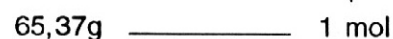
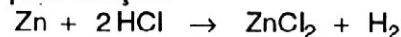
RESOLUÇÃO:

$1,31 \text{ g}$ da mistura $\text{Zn} + \text{Cu}$ tratada com ácido clorídrico produziu gás hidrogênio $\text{PV} = \text{nRT}$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{\text{PV}}{\text{RT}} = \frac{0,90 \text{ atm} \cdot 269 \times 10^{-3} \text{ L}}{8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1,10 \cdot 273 \text{ K}} = 9,82 \times 10^{-3} \text{ mols}$$

$$n_{\text{H}_2} = 9,82 \times 10^{-3} \text{ mols}$$

Como o cobre não reage com ácido clorídrico, todo o gás hidrogênio foi produzido pela reação:



A fração da massa de Zn na mistura pode ser calculada por

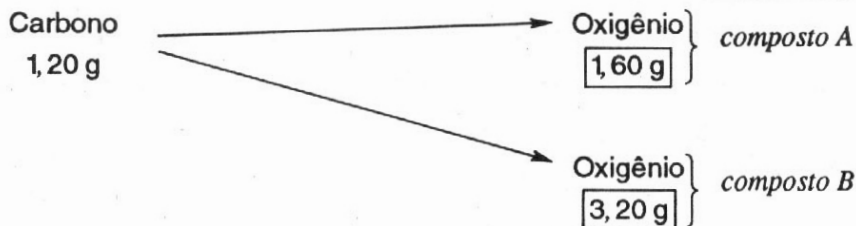
$$\begin{array}{r} 1,31 \text{ g} \quad \text{---} \quad 100\% \\ 0,64 \text{ g} \quad \text{---} \quad x \\ x \approx 50\% \end{array}$$

TESTE 16
Resposta: d

A observação experimental de que 1,20 g de carbono podem se combinar tanto com 1,60 g de oxigênio como com 3,20 g de oxigênio corresponde a uma confirmação da:

- A) Lei de conservação das massas de Lavoisier.
- B) Lei de Guldberg e Waage.
- C) Regra de Prout, sobre pesos atômicos.
- D) Lei das proporções múltiplas de Dalton.
- E) Lei das proporções recíprocas de Richter e Wenzel.

RESOLUÇÃO:



Os dados experimentais estão de acordo com a Lei de Dalton. (Lei das Proporções Múltiplas)

De fato, fixando-se uma massa de carbono (1,20 g), percebe-se que as massas de oxigênio obedecem a uma proporção de números pequenos e inteiros

$$\frac{\text{massa de oxigênio (A)}}{\text{massa de oxigênio (B)}} = \frac{1,60 \text{ g}}{3,20 \text{ g}} = \frac{1}{2}$$

TESTE 17
Resposta: e

Em relação à substância HCl (g) são feitas as seguintes afirmações, todas relativas às condições ambiente:

- I. É um gás incolor.
- II. É um líquido amarelo esverdeado.
- III. É muito solúvel em água onde sua dissociação em íons é quase completa.
- IV. É praticamente insolúvel em benzeno.
- V. É bastante solúvel em benzeno, onde sua dissociação em íons é desprezível.
- VI. Pode ser obtido industrialmente por queima em maçaricos alimentados por H₂ (g) e Cl₂ (g).

Dentre estas afirmações estão CERTAS apenas:

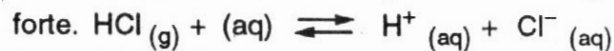
- A) I; III; IV.
- B) I; III; V.
- C) II; III; IV.
- D) II; V; VI.
- E) I; III; V; VI.

RESOLUÇÃO:

O HCl gasoso é incolor, portanto:

- (I) Correta
- (II) Incorreta

O HCl é muito solúvel na água, meio em que se ioniza muito, pois constitui um ácido forte.



Portanto: (III) Correta.

O HCl (g) é muito solúvel no benzeno, mas não se ioniza nesse meio; obtém-se uma solução molecular. Portanto:

- (IV) Incorreta
- (V) Correta

O processo industrial de obtenção do HCl (g) é o da queima de H₂ alimentada pelo Cl₂, em maçarico. Portanto: (VI) Correta.

TESTE 18
Resposta: e

Considere as soluções aquosas saturadas, recém - preparadas, todas a 25°C e pressão de 1 atm, dos seguintes solutos:

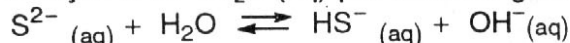
- I. Cloro
- II. Sulfeto de Sódio
- III. Iodeto de Potássio
- IV. Nitrato de Cobre
- V. Sulfato de Bário

Em relação às propriedades destas soluções, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA:

- A) A solução II é básica e a III é neutra.
B) A solução III é incolor e a IV é azul.
C) Na mistura das soluções I e III se forma iodo.
D) As soluções I e V são as que têm menor condutividade elétrica.
E) Em misturas de II e V irá aparecer precipitado de sulfeto de bário.

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 9.

RESOLUÇÃO: Solução II \Rightarrow Na₂S (aq) por hidrólise gera uma solução básica.



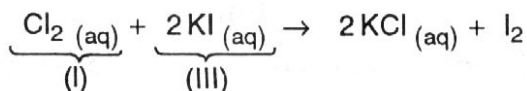
Solução III \Rightarrow KI (aq) não dá hidrólise e a solução é neutra.

Conclusão: (A) Correta.

A solução de KI apresenta os íons K⁺ (aq) e I⁻ (aq), ambos incolores.

A solução (IV) contém os íons Cu²⁺ (aq) e NO₃⁻ (aq). Como o íon Cu²⁺ (aq) tem cor azul, a solução será azul.

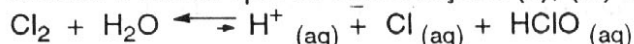
Conclusão: (B) Correta.



Conclusão: (C) Correta.

(II), (III) e (IV) são soluções de sais, muito solúveis na água e, por isso, são as que apresentam **maior** condutividade elétrica.

Na solução (I) o equilíbrio está mais deslocado para o Cl₂ e por isso a condutividade elétrica é menor que as das soluções (II), (III) e (IV)



A "solução" (V) é extremamente diluída porque o BaSO₄ é praticamente insolúvel na água. Por isso a "solução" de BaSO₄ tem condutividade elétrica menor que a das soluções (II), (III) e (IV).

Conclusão: (D) Correta.

O sulfeto de bário mencionado na alternativa (E) é solúvel na água.

Conclusão: (E) Incorreta.

TESTE 19

Resposta: a

Considere as seguintes soluções aquosas

I. 0,030 molar de glicose;

II. 0,030 molar de ácido acético; e

III. 0,010 molar de cloreto de cálcio.

Em relação a essas soluções são feitas as seguintes afirmações:

a) A pressão de vapor da água nessas soluções obedece à ordem:

$$P_{II} < P_I \cong P_{III}.$$

b) A pressão osmótica nessas soluções obedece à ordem: $\pi_I < \pi_{II} < \pi_{III}$.

c) A elevação da temperatura de ebulição nessas soluções está na ordem: $\Delta T_{III} < \Delta T_{II} \cong \Delta T_I$.

Dentre as afirmações acima está(estão) CERTA(S)

A) Apenas a

B) Apenas a e b

C) Apenas a e c

D) Apenas b e c

E) Todas

RESOLUÇÃO: Para soluções diluídas, os efeitos coligativos são diretamente proporcionais ao produto $\mathfrak{m} \cdot i$
onde

\mathfrak{m} = concentração molar (mol · L⁻¹)

i = fator de Van't Hoff.

Então:

Solução I

Glicose ($\alpha = \text{zero} \Rightarrow i = 1$)

$$\mathfrak{m} \cdot i = 0,030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 1 = 0,030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Solução II

Como o soluto é um ácido fraco, teremos $\alpha \neq 0$ e $i > 1$

Teremos $\mathfrak{m} \cdot i > 0,030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Solução III

CaCl_2

Admitindo-se $\alpha = 100\%$, teremos $i = 3$.

$$\text{Logo } \mathfrak{m} \cdot i = 0,010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 3 = 0,030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Como a solução II apresenta maior valor do produto $\mathfrak{m} \cdot i$, terá efeito tonoscópico mais acentuado, ou seja, possuirá menor pressão de vapor que as soluções I e III.

Teremos:

$$p_{II} < p_I \cong p_{III}$$

E também como consequência:

$$\pi_{II} > \pi_I \cong \pi_{III} \text{ e } \Delta T_{II} > \Delta T_I \cong \Delta T_{III}$$

TESTE 20

Resposta: b

Qual (quais) das afirmações abaixo esta (estão) ERRADA(S)?

I. O trans - dicloroeteno tem momento de dipolo nulo.

II. A hidrólise de proteínas fornece aminoácidos.

III. Ácidos monocarboxílicos são, em geral, fracos.

IV. A hidrólise de amido fornece sacarose.

V. Dodecil benzeno sulfonatos de sódio são surfactantes.

VI. "Nylon" é um polímero com grupos funcionais amida.

VII. Derivados simultaneamente clorados e fluorados de hidrocarbonetos alifáticos leves (divulgados como CFC) são muito pouco reativos na troposfera.

A) Nenhuma

D) Apenas V; VI; VII

B) Apenas IV

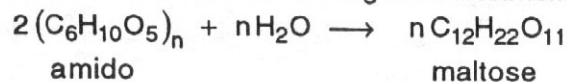
E) Apenas I; IV; V; VI; VII

C) Apenas I; II; III

Obs: Sobre este TESTE responda a PERGUNTA 10.

RESOLUÇÃO:

A hidrólise do amido irá originar inicialmente o dissacarídeo que é a maltose



PERGUNTAS REFERENTES AOS TESTES

PERGUNTA 1 – Justifique a resposta encontrada para o teste 2 e escreva as equações químicas completas para as três combustões.

Resposta: Ver resolução do teste 2

PERGUNTA 2 – Justifique por que a opção C do teste 3 está CERTA ou está ERRADA.

Resposta: Ver resolução do teste 3

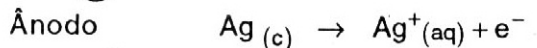
PERGUNTA 3 – Discuta semelhanças e/ou diferenças de tipos de ligações químicas envolvidas na estrutura do diamante e da cal viva, citados no teste 5.

Resposta: $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$ = cal viva = retículo cristalino iônico com atomicidade indeterminada, íons unidos por força de origem eletrostática.
Diamante = $(\text{C})_n$ = retículo cristalino covalente com átomos de carbono unidos através de ligação covalente com carbono hibridizado em sp^3 situado no centro de um tetraedro apresentando atomicidade indeterminada.

PERGUNTA 4 – Calcule a variação da massa da chapa A, ligada ao pólo positivo da bateria, da experiência descrita no enunciado do teste 7, se a carga que circula pela célula for igual a 4,83 Coulomb. Deixe claro na sua resposta se a massa da chapa aumenta ou diminui.

Resposta: Na chapa A ocorre:

Pólo ⊕

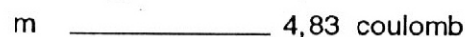
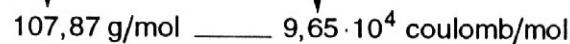


(OXIDAÇÃO)

A perda de massa que ocorre na placa de prata poderá ser calculada da seguinte maneira:



↓



$$m = \frac{107,87 \cdot \text{g/mol} \cdot 4,83 \text{ coulomb}}{9,65 \cdot 10^4 \cdot \text{coulomb/mol}} = 5,4 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

PERGUNTA 5 — Estime os valores de pH das duas soluções mencionadas no teste 9, apresentado o raciocínio empregando.

Resposta: Ver resolução do teste 9.

PERGUNTA 6 – Justifique algebricamente por que a opção D do teste 11 está CERTA ou está ERRADA, partindo da expressão da constante de equilíbrio da reação em questão.

Resposta: A constante K_c é dada por

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}$$

ou

$$K_c = \frac{\frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{V}}{\frac{n_{\text{CO}}}{V} \cdot \left(\frac{n_{\text{H}_2}}{V}\right)^2} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}} \cdot V^2}{n_{\text{CO}} \cdot n_{\text{H}_2}^2}$$

Para que K_c seja constante, quando diminuir o valor de V deverá aumentar o valor da fração:

$$\frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{n_{\text{CO}} \cdot n_{\text{H}_2}^2}$$

E para que isso ocorra, os números de mols de CO e H₂ devem diminuir, ao mesmo tempo em que deve **aumentar** o número de mols de CH₃OH. Ou seja, a redução de volume desloca o equilíbrio no sentido da formação de metanol.

PERGUNTA 7 – Apresente, de forma detalhada, a solução para o problema proposto no teste 14.

Resposta: Ver resolução do teste 14

PERGUNTA 8 – Apresente, de forma detalhada, a solução para o problema proposto no teste 15.

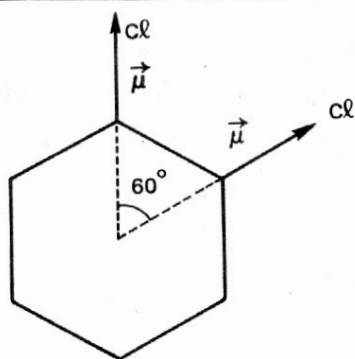
Resposta: Ver resolução do teste 15

PERGUNTA 9 – Com o auxílio de equações químicas, justifique se uma solução aquosa de sulfeto de sódio é ácida, básica ou neutra.

Resposta: Ver resolução do teste 18

PERGUNTA 10 – O módulo do momento de dipolo elétrico do orto-diclorobenzeno vale μ_1 , enquanto o do meta-diclorobenzeno vale μ_2 . Deduza uma relação quantitativa entre μ_1 e μ_2 .

Resposta:

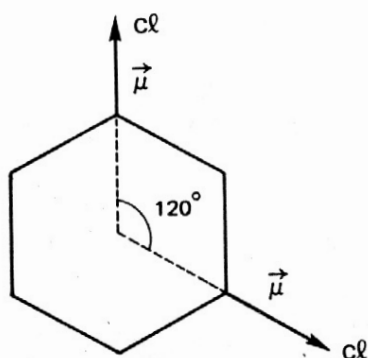


orto di-clorobenzeno

O vetor resultante (R_1) será:

$$R_1 = \sqrt{\mu^2 + \mu^2 + 2\mu\mu \cos 60^\circ} \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$R_1 = \sqrt{\mu^2 + \mu^2 + \mu^2} = \sqrt{3\mu^2}$$



meta di-clorobenzeno

O valor do vetor resultante (R_2) será:

$$R_2 = \sqrt{\mu^2 + \mu^2 + 2\mu\mu \cos 120^\circ} \quad \cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$R_2 = \sqrt{\mu^2 + \mu^2 - \mu^2} = \sqrt{\mu^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sqrt{3\mu^2}}{\sqrt{\mu^2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{1}}$$

DESENHO

QUESTÃO 21

Determinar, sem traçar a curva, os pontos P e Q , comuns a uma reta dada r e a uma hipérbole dada por seus focos F e F' e o eixo transversal AA' . Sobre \overline{PQ} , encontre um ponto M de tal forma que $\overline{PM}^2 = \overline{PQ} \cdot \overline{MQ}$.

Pergunta: Quanto mede aproximadamente, o segmento \overline{MQ} ?

A) 16 mm

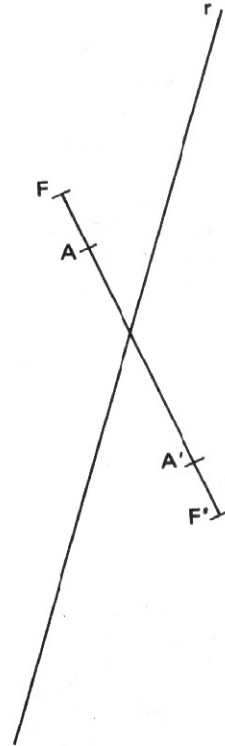
D) 25 mm

B) 33 mm

E) 9 mm

C) 41 mm

Obs.: O ponto P está situado à direita de $\overline{FF'}$.

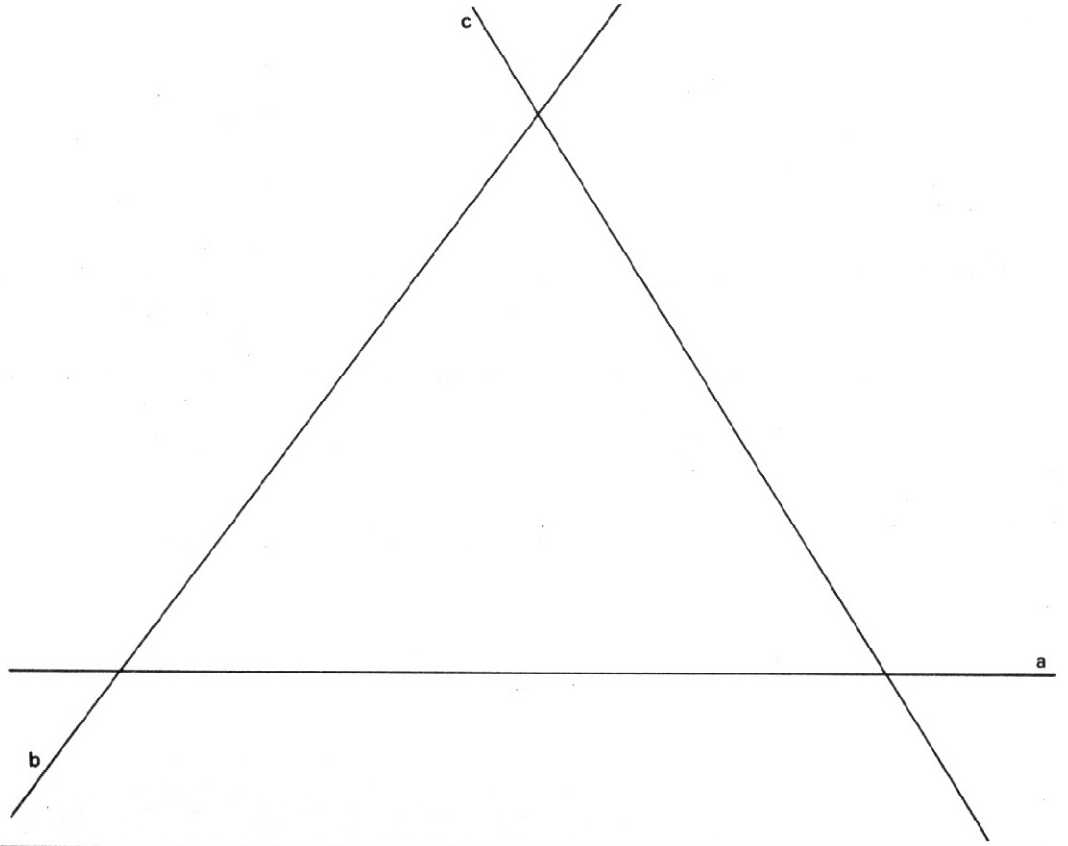


QUESTÃO 22

Dadas as retas a , b , e c , traçar uma circunferência que seja interceptada por estas retas, segundo arcos de amplitudes respectivamente iguais a 90° , 135° e 75° .

Pergunta: Qual a diferença entre a soma das cordas definidas pelas retas nos arcos de amplitudes 90° e 75° e a corda correspondente ao arco de 135° ?

- A) 33 mm
B) 25 mm
C) 40 mm
D) 47 mm
E) 18 mm

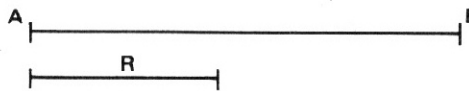


QUESTÃO 23

O segmento \overline{AB} , corresponde à soma de um lado de um quadrado com um lado de outro. A soma das áreas dos quadrados é equivalente à área de um círculo de raio R dado.

Pergunta: Quanto medem aproximadamente os lados dos quadrados?

- A) 32 mm e 23 mm
B) 25 mm e 30 mm
C) 18 mm e 37 mm
D) 40 mm e 15 mm
E) 46 mm e 9 mm



QUESTÃO 24

Os pontos A , B e C são vértices de um triângulo ABC . Determinar dois segmentos de tal forma que o produto destes segmentos seja igual ao produto dos lados b e c . Um dos segmentos é tangente à circunferência circunscrita ao triângulo no vértice A .

Pergunta: Quanto mede a soma dos segmentos pedidos, considerando os dados na escala 1:50?

- A) 5,80 m
 B) 5,35 m
 C) 4,55 m
 D) 3,90 m
 E) 6,40 m

A
+

+

B

+

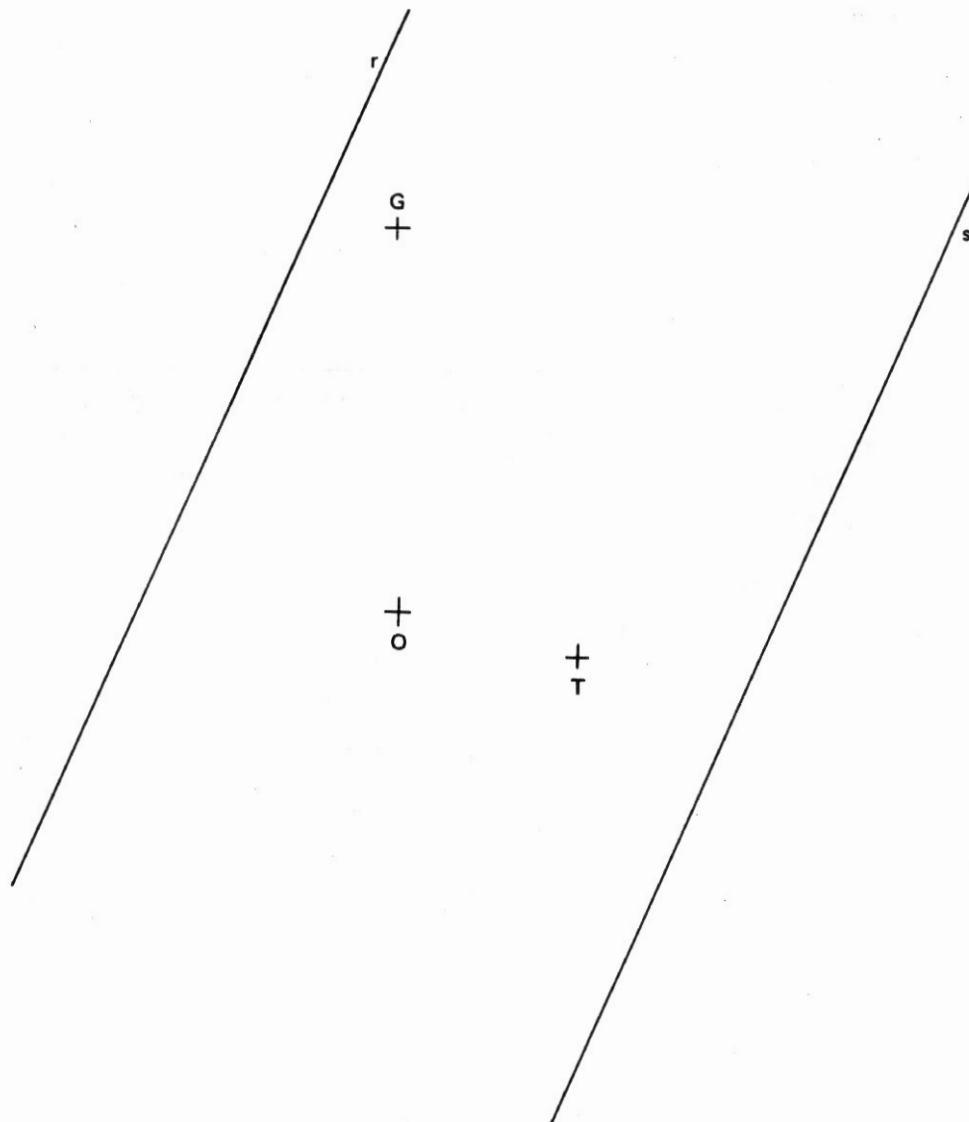
C

QUESTÃO 25

De uma tricúspide são dados: o centro O da circunferência diretora, o ponto gerador G e um ponto T da curva, pede-se traçar por T uma reta tangente à curva.

Pergunta: Quanto mede a menor distância entre dois pontos P e P' , eqüidistantes das retas dadas r e s e que vêm a porção da tangente em T , compreendida entre r e s sob ângulos de 75° ?

- A) 132 mm
 B) 119 mm
 C) 88 mm
 D) 91 mm
 E) 105 mm



QUESTÃO 21

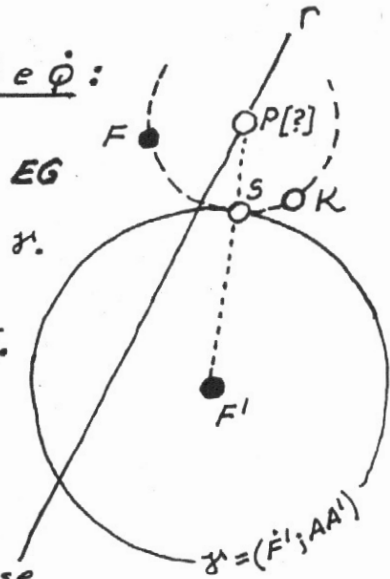
RESOLUÇÃO

Resp.: D

1ª PARTE (EG). OBTENÇÃO DE \dot{P} e \dot{Q} :

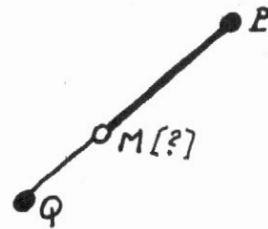
1. Traça-se $\gamma = (\dot{F}'; AA')$.
2. $\dot{P} \in \mathbb{H} \Rightarrow \dot{P}$ é CENTRO de uma \odot que contém \dot{F} e tangencia γ .
3. $\dot{P} \in \bar{r} \Rightarrow$ contém também \dot{R} = simétrico de \dot{F} c/rel. à \bar{r} .
4. Obtém-se \dot{P} e a outra resposta \dot{Q} , resolvendo o $PP' \mathcal{C}$, como segue:

- I. Com centro arbitr. (mas conveniente) em \bar{r} , traça-se uma \odot por \dot{F} e \dot{K} , obtendo \dot{M} e \dot{N} em γ .
- II. $\dot{R} = \overline{FK} \cap \overline{MN}$ (\dot{R} é o centro radical).
- III. A \odot de $\phi \overline{FR}$ determina \dot{S} e \dot{S}' em γ .
- IV. \overline{FS} determina \dot{P} em \bar{r} e $\overline{FS'}$ determina \dot{Q} em \bar{r} .



2ª PARTE (RASC.). OBTENÇÃO DE \dot{M} :

A condição $(PM)^2 = PQ \cdot MQ$ mostra que \overline{PM} é o SEGMENTO ÁUREO de \overline{PQ} .
Obtido \dot{M} , acha-se $MQ \simeq 25 \text{ mm (D)}$.



QUESTÃO 22 RESOLUÇÃO

Resp.: (A ou B) a. O EG-1 mostra que É POSSÍVEL CONSTRUIR UMA ⊙ HOMOTÉTICA DA ⊙ PROCURADA!

Vejamos COMO:

b. No EG-2:

1. Toma-se i arbitrário na reta \bar{a} , para facilitar a obtenção do centro de homot. H .
2. Marcando $\bar{i}2$ em \bar{a} e $\bar{i}2$ na \perp , obtemos O' e traçamos a $\odot(O'; O'2)$.
3. Traçamos $\bar{r} \perp \bar{b}$ e $\bar{s} \perp \bar{c}$ (não esquecer que estamos desenhando NA FIG. DADA).

4. Os \sphericalangle s de $\frac{1}{2} \cdot 75^\circ = 37^\circ 30'$ e $\frac{1}{2} \cdot 135^\circ = 67^\circ 30'$, nos dão 3 e 4 na \odot de centro O' .

5. Por 3 a \parallel à \bar{b} e por 4 a \parallel à \bar{c} , nos dão C', B' e A' (homotético de A).

c. Na folha onde os dados estão impressos:

6. O centro de homot. H está em \bar{a} (pois C e C' , bem como B e B' , estão em \bar{a}), logo, para obter H , basta LIGAR A (dado) COM A' (obtido).

7. Obtenção de O :

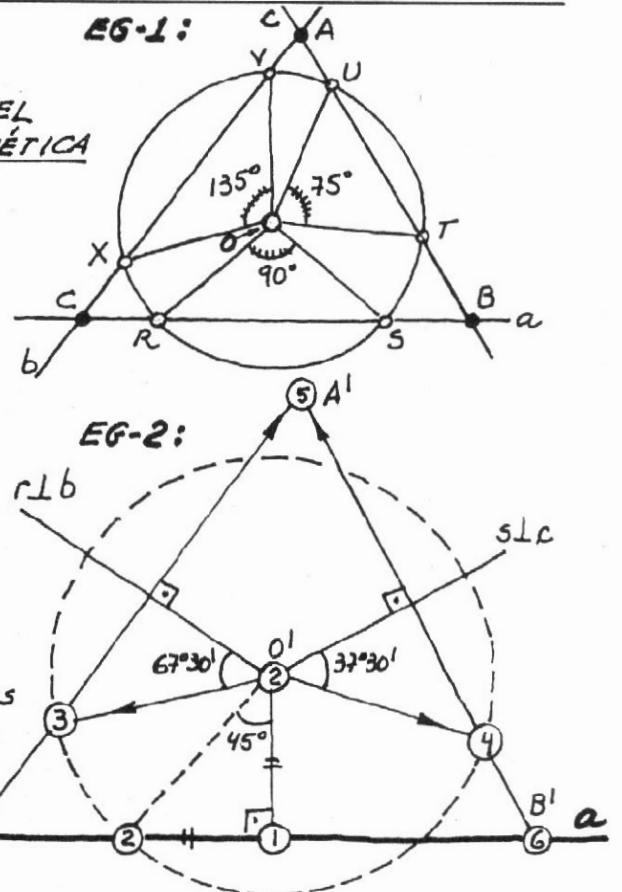
- $O[?]$ { a. ESTÁ no raio vetor $\overline{HO'}$
 b. ESTÁ na \parallel à $\overline{C'O'}$ por C (USE AS LETRAS...).

8. Obtenção do RAIO da \odot procurada:

Pode-se obter, por exemplo, \dot{r} em \bar{r} , traçando por O a \parallel à $\overline{O'4}$ (4 é o homotético de \dot{r} ...).

9. CONVÉM CONFERIR, traçando a \odot resposta, obtendo $\dot{r}, \dot{s}, \dot{u}, \dot{v}$ e \dot{x} e medindo os \sphericalangle s de $90^\circ, 75^\circ$ e 135° .

obtivemos para $RS + TU - VX \simeq 29 \text{ mm}$ exatamente equidistante de 33 mm (A) e de 25 mm (B).

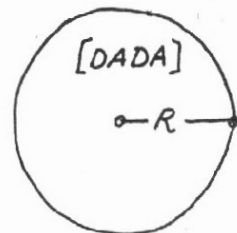


QUESTÃO 23 RESOLUÇÃO

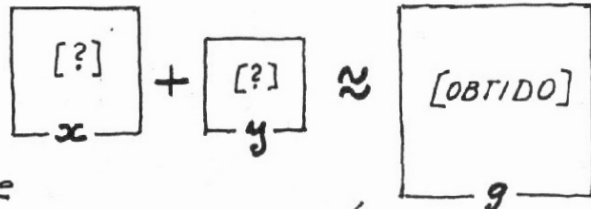
Resp.: (D)

1. Transforma-se o círculo de raio R num quadrado equiv. de lado g , que é a média geom. entre $\frac{22}{7}R$ e R .

RASC.:

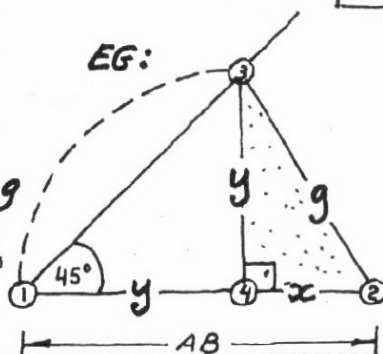


≈



2. Como $x + y = AB$ e $x^2 + y^2 = g^2$,

deve-se construir um Δ retângulo de hipot. g e soma dos catetos AB , como MOSTRA O EG.

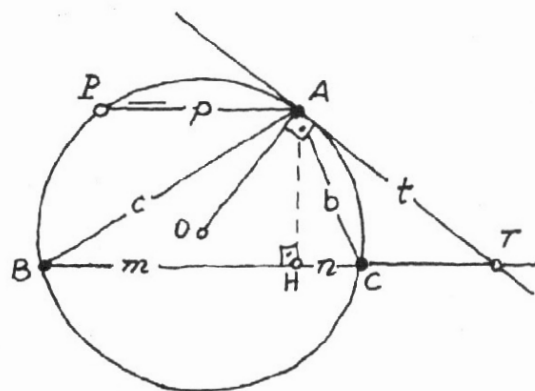


$x \approx 40 \text{ mm}$ e $y \approx 15 \text{ mm}$.
(D)

QUESTÃO 24 RESOLUÇÃO

Resp.: (vide o texto). Seja o ΔABC genérico. Com $\vec{AP} \parallel \vec{BC}$ temos: $p = m - n$ e $bc = tp$.

No entanto, o enunciado não especifica nem \vec{AT} e muito menos \vec{AP} .



1º) Quem se lembrou dessa inusitada propriedade, obtém $\hat{O}, \hat{T} \Rightarrow t, \hat{P} \Rightarrow p$ e $t+p$ pedida.

2º) Quem não se lembrou, como o único ponto notável da tangente (além de \hat{A}) é \hat{T} , PERCEBE a falha do enunciado e obtém \hat{T} .

Obtido t , acha-se p por 4ª proporcional e depois $t+p$.

ROTEIRO:

1. Ao obter \hat{O} , verifica-se que o ΔABC é retângulo.
2. Acha-se $t+p \approx 9,1 \text{ cm} \rightarrow [1:50] \rightarrow 4,55 \text{ m}$ (C).

QUESTÃO 25 RESOLUÇÃO

Resp.: (E).

A tricúspede (três ciclos) é a união de três hipociclóides geradas pela rotação da \odot geradora ($\dot{C};CT$) tangente à \odot diretora ($\dot{O};OG$).

ROTEIRO para OBTER \dot{E} :

1. Dividir a \odot diretora ($\dot{O};OG$) em três partes congruentes.
2. Retificar o arco correspondente ao 1º ciclo, que é o comprimento da \odot geradora.
3. Obter o raio CT da \odot geradora.
4. Resolver o problema de tangência rPC [$r=CT$; $\dot{P}=\dot{T}$ e $\mathcal{C}=(\dot{O};OG)$].
5. Traçar a reta tangente à curva, pelo ponto \dot{T} .

OBTEÇÃO DE \dot{P} e \dot{P}' :

6. Obter o segmento \overline{RS} .
7. \dot{P} e \dot{P}' $\left\{ \begin{array}{l} \text{a. L-4A } (\overline{R} \text{ e } \overline{S}) \\ \text{b. L-5 } (\overline{RS}; 75^\circ) \end{array} \right.$

