



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

PROVAS RESOLVIDAS - 1987

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

FÍSICA

TESTES

1 Considere os seguintes fenômenos ondulatórios:

- I. Luz
 - II. Som
 - III. Perturbação propagando-se numa mola helicoidal esticada.
- Podemos afirmar que:
- a) I, II e III necessitam de um suporte material para propagar-se.
 - b) I é transversal, II é longitudinal e III tanto pode ser transversal como longitudinal.
 - c) I é longitudinal, II é transversal e III é longitudinal.
 - d) I e III podem ser longitudinais.
 - e) Somente III é longitudinal.

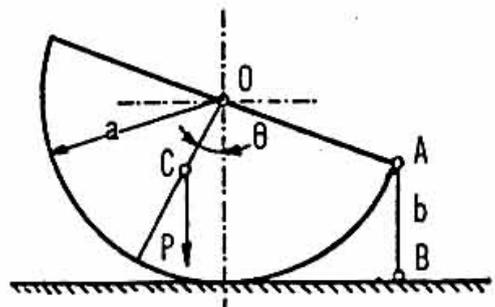
2 Uma gota d'água cai verticalmente através do ar, de tal forma que sua altura h medida em metros a partir do solo varia com o tempo (em s) de acordo com a equação $h = 0,90 - 0,30t - 9,3 \times 10^{-2} e^{-3,2t}$

Podemos afirmar que sua velocidade em cm.s^{-1} obedece à lei:

- a) $v = -9,8 \times 10^2 t$
- b) $v = -30 + 28,83 e^{-3,2t}$
- c) $v = -30 + 30 e^{-3,2t}$
- d) $v = 30 e^{-3,2t}$
- e) $v = 30 - 9,3 e^{-3,2t}$

3 Um hemisfério homogêneo de peso P e raio a repousa sobre uma mesa horizontal perfeitamente lisa. Como mostra a figura, um ponto A do hemisfério está atado a um ponto B da mesa por um fio inextensível, cujo peso é desprezível. O centro de gravidade do hemisfério é o ponto C . Nestas condições a tensão no fio é:

- a) $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \text{tg } \theta$
- b) $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \text{sen } \theta$
- c) $T = P \frac{\overline{OC}}{a} (1 - \cos \theta)$
- d) $T = P \frac{a}{\overline{OC}} \text{tg } \theta$
- e) $T = P \frac{a}{\overline{OC}} \text{sen } \theta$



4 Uma das extremidades de uma corda de peso desprezível está atada a uma massa M_1 que repousa sobre um cilindro fixo, liso, de eixo horizontal. A outra extre

midade está atada a uma outra massa M_2 , como mostra a figura. Para que haja equilíbrio na situação indicada, deve-se ter:

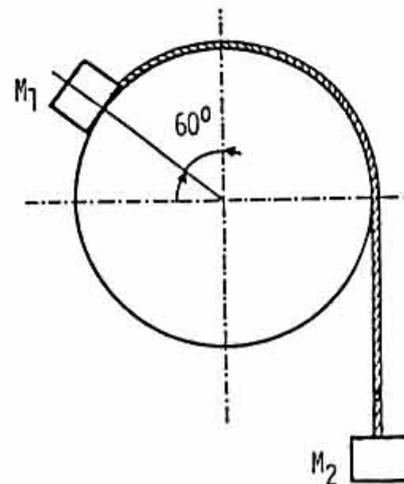
a) $M_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} M_1$

b) $M_2 = \frac{\sqrt{3}}{4} M_1$

c) $M_2 = \frac{1}{2} M_1$

d) $M_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} M_1$

e) $M_2 = \frac{1}{4} M_1$



5 Considere um ponto material em movimento curvilíneo, visto de um referencial inercial. Podemos afirmar que:

- Esse movimento é necessariamente plano.
- A aceleração tangencial do ponto é diferente de zero.
- Esse ponto está submetido à ação de forças.
- A velocidade desse ponto tem necessariamente uma componente normal à trajetória.
- A velocidade desse ponto é tangencial à trajetória e tem módulo constante.

6 Dois pêndulos simples, respectivamente de massas m_1 e m_2 e comprimentos ℓ_1 e ℓ_2 são simultaneamente abandonados para pôr-se em oscilação. Constata-se que a cada quatro ciclos do primeiro a situação inicial é restabelecida identicamente. Nessas condições pode-se afirmar que necessariamente:

- O pêndulo 2 deve oscilar mais rapidamente que o pêndulo 1.
- O pêndulo 2 deve oscilar mais lentamente que o pêndulo 1.
- $8 \sqrt{\ell_1 / \ell_2}$ é um número inteiro.
- $6 \sqrt{\ell_1 / \ell_2}$ é um número inteiro.
- $m_1 \ell_1 = 2 m_2 \ell_2$

7 A propósito da trajetória resultante da composição de dois movimentos harmônicos simples, ortogonais entre si, descritos respectivamente pelas equações horárias. $x = A \sin(\omega_1 t + \alpha)$ e $y = B \sin(\omega_2 t + \beta)$ podemos afirmar que:

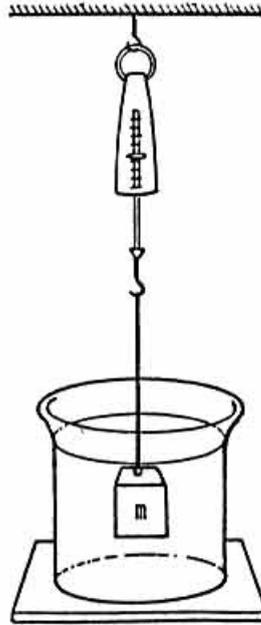
- Será sempre uma reta desde que $A = B$.
- Será uma figura de Lissajous somente quando $\alpha = \beta$.
- Nunca será uma reta se $\omega_1 \neq \omega_2$.

d) Será sempre uma circunferência desde que $\alpha - \beta = \pm \frac{\pi}{2}$.

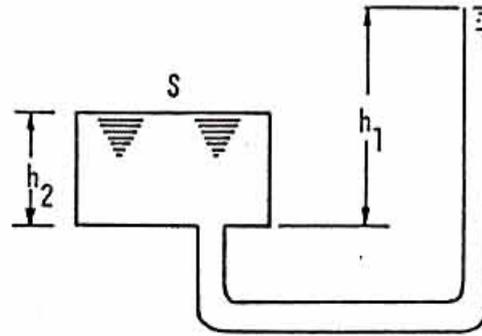
e) Será uma reta sempre que $w_1 = w_2$.

8 Um bloco de urânio de peso 10 N está suspenso a um dinamômetro e submerso em mercúrio de massa específica $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, conforme a figura. A leitura no dinamômetro é 2,9 N. Então, a massa específica do urânio é:

- a) $5,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- b) $24 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- c) $19 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- d) $14 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- e) $2,0 \times 10^{-4} \text{ kg/m}^3$



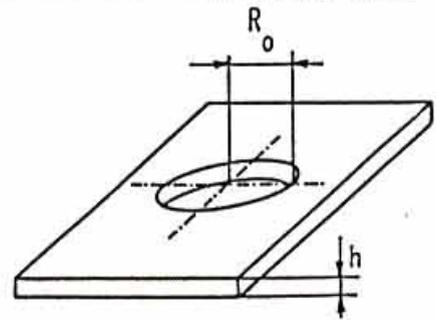
9 Um tanque fechado de altura h_2 e área de seção S comunica-se com um tubo aberto na outra extremidade, conforme a figura. O tanque está inteiramente cheio de óleo, cuja altura no tubo aberto, acima da base do tanque, é h_1 . São conhecidos, além de h_1 e h_2 : a pressão atmosférica local, a qual equivale à de uma altura H de mercúrio de massa específica ρ_m ; a massa específica ρ_0 do óleo; a aceleração da gravidade g .



Nessas condições, a pressão na face inferior da tampa S é:

- a) $\rho_0 g (H + h_2)$
- b) $g (\rho_m H + \rho_0 h_1 - \rho_0 h_2)$
- c) $g (\rho_m H + \rho_0 h_1)$
- d) $g (\rho_m H + \rho_0 h_2)$
- e) $g (\rho_m H + \rho_m h_1 - \rho_0 h_2)$

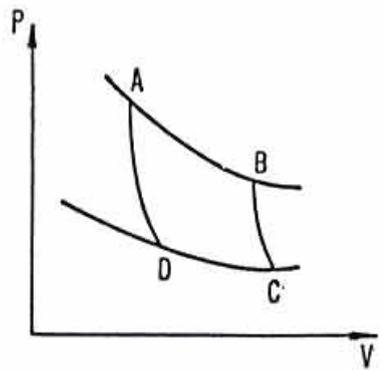
10 Uma chapa de metal de espessura h , volume V_0 e coeficiente de dilatação linear $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$ tem um furo de raio R_0 de fora a fora. A razão V/V_0 do novo volume da peça em relação ao original quando a temperatura aumentar de 10°C será:



- a) $10 \pi R_0^2 h \alpha / V_0$
- b) $1 + 1,7 \times 10^{-12} R_0/h$
- c) $1 + 1,4 \times 10^{-8}$
- d) $1 + 3,6 \times 10^{-4}$
- e) $1 + 1,2 \times 10^{-4}$

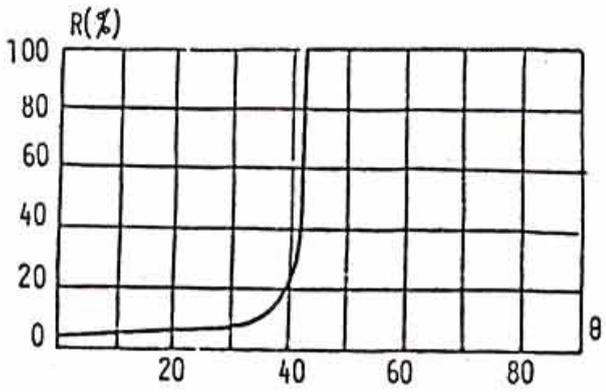
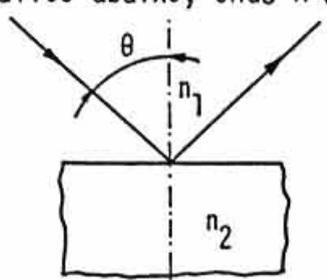
11 O gráfico ao lado representa um ciclo de Carnot percorrido por um gás ideal. Sendo

do $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$ a relação dos calores específicos desse gás a pressão e volume constantes, podemos afirmar que, no trecho AB do ciclo vale a seguinte relação entre a pressão P , o volume V e a temperatura absoluta T do gás:



- a) $P T^{1-1/\gamma} = \text{constante}$
- b) $P V^\gamma = \text{constante}$
- c) $P = \text{constante} \times V^\gamma$
- d) $P = \text{constante} \times V^{-1}$
- e) $P = \text{constante} + T V^\gamma$

12 Numa experiência em que se mediu a razão R entre a energia luminosa refletida e a energia luminosa incidente na interface entre dois meios de índices de refração n_1 e n_2 em função do ângulo de incidência θ (vide figura), obteve-se o gráfico abaixo, onde R é dada em porcentagem.

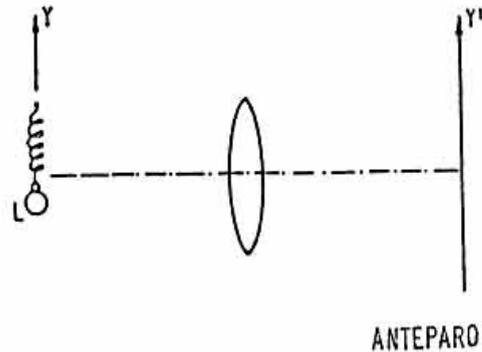


- Das afirmativas:
- I - $n_2 < n_1$
 - II - $n_1/n_2 > 1,4$

III - a razão entre a energia refletida e a refratada a 30° é maior que 0,2.
 IV - para $\theta > 42^\circ$ a luz é completamente refratada.
 V - o raio refratado está mais afastado da normal do que o raio incidente.
 podemos dizer que:

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) I, III e V estão corretas.
- c) Apenas III e V estão corretas.
- d) I, II e V estão corretas.
- e) II, IV e V estão corretas.

13 Uma pequena lâmpada L pende de uma mola e executa oscilações verticais cuja equação é $Y = 2,0 \cos 4,0 t$, sendo Y medido em mm e t em segundos. Uma lente delgada convergente, de distância focal $f = 15 \text{ cm}$ é colocada a 20 cm do centro de oscilação da lâmpada e a imagem é projetada num anteparo.



A equação que representa o movimento da imagem é:

- a) $Y' = 6,0 \cos(4,0t + \pi)$
- b) $Y' = 2,0 \sin 4,0t$
- c) $Y' = 6,0 \cos(4,0t + \pi/2)$
- d) $Y' = 2,0 \cos 4,0t$
- e) $Y' = -3,0 \cos 4,0t$

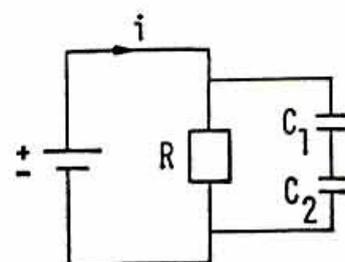
14 O primeiro princípio da termodinâmica está relacionado:

- a) Com a conservação da energia dos sistemas de muitas partículas.
- b) Com a conservação da quantidade de movimento dos sistemas de muitas partículas.
- c) Com o aumento da desordem no Universo.
- d) Com a lei dos gases perfeitos.
- e) Com a lei da dilatação térmica.

15 Numa experiência de Óptica, um analisador de polarização é disposto com seu plano de polarização formando um ângulo de 60° com o plano de vibração de um feixe luminoso plano-polarizado. A relação entre a intensidade transmitida e a intensidade incidente é:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{3}{4}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- e) 0

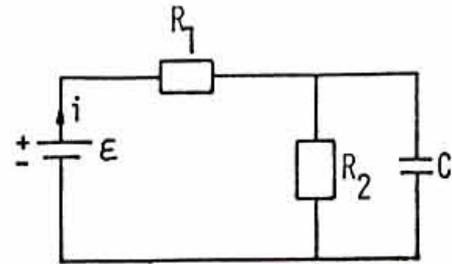
16 No circuito esquematizado a corrente i é constante e a capacitância C_2 é o dobro da capacitância C_1 . Designando por V_1 e U_1 , respectivamente, a tensão e a energia eletrostática armazenada no capacitor C_1 e por V_2 e U_2 as



grandezas correspondentes para C_2 , podemos afirmar que:

- a) $V_2 = 2V_1$ e $U_2 = 2U_1$
- b) $V_2 = \frac{V_1}{2}$ e $U_2 = \frac{U_1}{2}$
- c) $V_2 = \frac{V_1}{2}$ e $U_2 = U_1$
- d) $V_2 = V_1$ e $U_2 = 2U_1$
- e) $V_2 = 2V_1$ e $U_2 = 8U_1$

17 No circuito esquematizado, considere dados ϵ , R_1 , R_2 e C . Podemos afirmar que a corrente i constante que irá circular e a tensão V_C no capacitor medem respectivamente:



- a) $i = 0$ $V_C = 0$
- b) $i = \frac{\epsilon}{R_1}$ $V_C = \epsilon$
- c) $i = \frac{\epsilon}{(R_1 + R_2)}$ $V_C = \epsilon \frac{R_2}{(R_1 + R_2)}$
- d) $i = \frac{\epsilon}{(R_1 + R_2)}$ $V_C = \epsilon$
- e) $i = \frac{\epsilon}{R_2}$ $V_C = \frac{R_1 \epsilon}{R_2}$

18 Nas especificações de um chuveiro elétrico lê-se 2200W - 220V. A resistência interna desse chuveiro é:

- a) 10Ω b) 12Ω c) 100Ω d) 22Ω e) 15Ω

19 Duas lâmpadas incandescentes têm filamento de mesmo comprimento, feitos do mesmo material. Uma delas obedece às especificações 220 V, 100 W e a outra 220 V, 50 W. A razão m_{50}/m_{100} da massa do filamento da segunda para a massa do filamento da primeira é:

- a) 1,5 b) 2 c) $\sqrt{2}$ d) $\sqrt{2}/2$ e) 0,5

20 A respeito da lei da gravitação universal podemos afirmar que:

- a) Exprime-se pela fórmula $P = mg$.
- b) Pode ser deduzida das leis de Kepler do movimento planetário.
- c) Evidencia a esfericidade da Terra.
- d) Implica em que todos os movimentos planetários sejam circulares.
- e) É compatível com as leis de Kepler do movimento planetário.

21 Cargas elétricas penetram com velocidade \vec{v} numa região onde reina um cam-

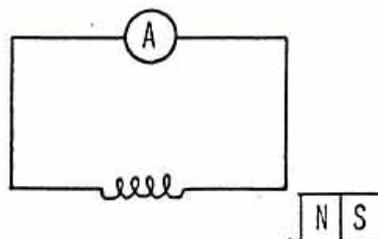
po de indução magnética uniforme \vec{B} . Para que as cargas descrevam trajetórias circulares é necessário e suficiente que:

- \vec{v} seja ortogonal a \vec{B} .
- \vec{v} seja paralelo a \vec{B} .
- \vec{v} forme com \vec{B} um ângulo de 45° .
- Todas as partículas carregadas tenham a mesma massa.
- Todas as partículas carregadas tenham a mesma relação carga/massa.

22 Um quadro retangular de lados a e b é formado de fio condutor com resistência total R . Ele é disposto perpendicularmente às linhas de força de um campo de indução uniforme \vec{B} . A intensidade desse campo é reduzida a zero num tempo T . A carga elétrica total que circula pelo quadro nesse tempo é:

- zero
- $B ab/RT$
- $B ab/R$
- $B(a^2 + b^2)/R$
- $B \sqrt{ab} (a + b)/R$

23 A figura representa um ímã com seus polos Norte e Sul, próximo a um circuito constituído por uma bobina e um medidor sensível de corrente.



Impondo-se à bobina e ao ímã determinados movimentos o medidor poderá indicar passagem de corrente pela bobina. Não haverá indicação de passagem de corrente quando

- o ímã e a bobina se movimentam, aproximando-se.
- a bobina se aproxima do ímã, que permanece parado.
- o ímã se desloca para a direita e a bobina para a esquerda.
- o ímã e a bobina se deslocam ambos para a direita, com a mesma velocidade.
- o ímã se aproxima da bobina e esta permanece parada.

24 Sejam \vec{E} um campo elétrico e \vec{B} um campo de indução magnética. A unidade de $|\vec{E}| / |\vec{B}|$ no Sistema Internacional de unidades é:

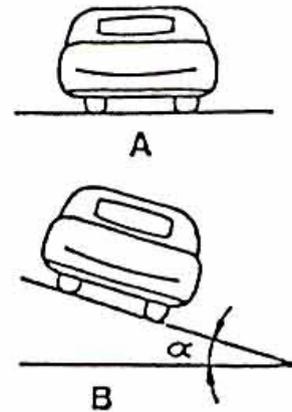
- $N C^{-1} Wb^{-1}$
- $V m^{-1} Wb^{-1}$
- $V m Wb C^{-1}$
- $m s^{-1}$
- nenhuma: é adimensional.

25 Considere a Terra como um corpo homogêneo, isotrópico e esférico de raio R , girando em torno do seu eixo com frequência ν (número de voltas por unidade de tempo), sendo g a aceleração da gravidade medida no equador. Seja ν' a frequência com que a Terra deveria girar para que o peso dos corpos no equador fosse nu

10. Podemos afirmar que:

- a) $v' = 4v$
- b) $v' = \infty$
- c) Não existe v' que satisfaça às condições do problema.
- d) $v' = (v^2 + \frac{g}{4\pi^2 R})^{1/2}$
- e) $v' = (v^2 - \frac{g}{4\pi^2 R})^{1/2}$

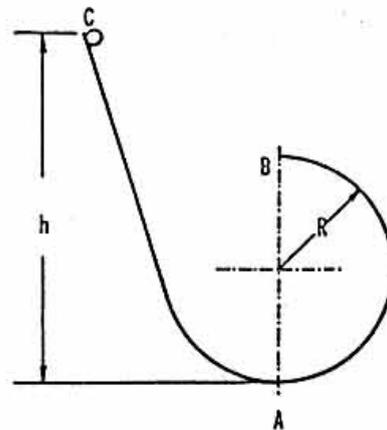
26 Para que um automóvel percorra uma curva horizontal de raio dado, numa estrada horizontal, com uma certa velocidade, o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista deve ter no mínimo um certo valor μ (fig. A). Para que o automóvel percorra uma curva horizontal, com o mesmo raio e com a mesma velocidade acima, numa estrada com sobrelevação (Fig. B), sem ter tendência a derrapar, o ângulo de sobrelevação deve ter o valor α . Podemos afirmar que:



- a) $\alpha = \arctg \mu$
- b) $\alpha = 45^\circ$
- c) $\alpha = \arcsen \mu$
- d) $\alpha = 0$

e) $\alpha = \mu$ (em radianos)

27 A figura representa uma pista sem atrito cuja secção vertical forma, a partir do ponto mais baixo A, uma semi-circunferência de raio R. Um objeto de massa m é abandonado a partir de uma altura h que é a mínima que ainda lhe permite atingir o ponto B situado na vertical de A. Sendo T_1 o trabalho da força peso e T_2 o trabalho da reação da pista

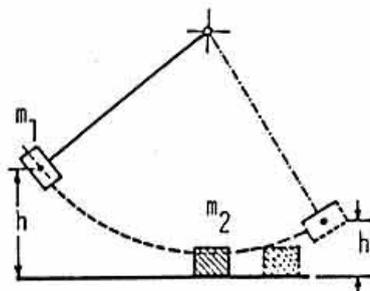


ao longo dessa trajetória CAB, podemos afirmar, a respeito de h, T_1 e T_2 que:

- a) $h = 5R/2$; T_1 e T_2 só podem ser calculados conhecendo-se a forma detalhada da pista.
- b) $h = 5R/2$; $T_1 = mgR/2$; T_2 só pode ser calculado conhecendo-se a forma detalhada da pista.
- c) $h = 3R/2$; $T_1 = -mgR/2$; $T_2 = 0$
- d) $h = 5R/2$; $T_1 = mgR/2$; $T_2 = 0$
- e) $h = 3R/2$; $T_1 = mgR/2$; $T_2 = -mgR/2$

28 O martelo da figura, cuja massa m_1 pode ser considerada concentrada na sua extremidade, cai de uma altura h e imprime velocidade v_2 à massa m_2 localizada, inicialmente em repouso, no ponto mais baixo da trajetória de m_1 . Esta última (m_1) ainda atinge a altura h_1 , após o choque. Podemos afirmar que:

- $h_1 \geq h$
- Se o choque for elástico e $m_1 = m_2$, $h_1 = 0$
- $m_1 gh = m_2 v_2^2 / 2$
- $m_1 gh_1 = m_2 v_2^2 / 2$
- A quantidade de calor gerada no choque é $m_1 gh - m_2 v_2^2 / 2$

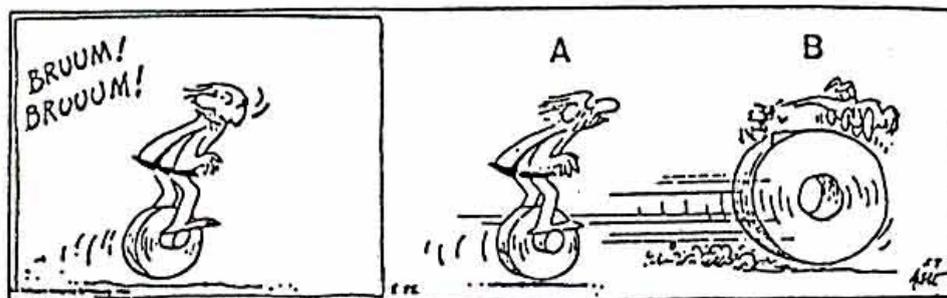


29 Uma pessoa dorme sob um cobertor de 2,5 cm de espessura e de condutibilidade térmica $3,3 \times 10^{-4} \text{ J cm}^{-1} \text{ s}^{-1} (\text{°C})^{-1}$. Sua pele está a 33°C e o ambiente a 0°C .

O calor transmitido pelo cobertor durante uma hora, por m^2 de superfície é:

- $4,4 \times 10^{-3} \text{ J}$
- $4,3 \times 10^2 \text{ J}$
- $1,6 \times 10^2 \text{ J}$
- $2,8 \times 10^2 \text{ J}$
- $1,6 \times 10^5 \text{ J}$

30



Acerca da piada acima, publicada numa das edições do Jornal da Tarde, de São Paulo, podemos afirmar, do ponto-de-vista de Física, que:

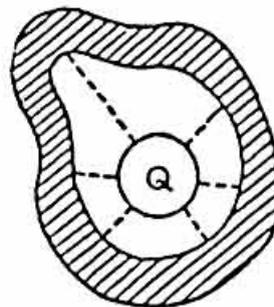
- Está errada porque o centro-de-massa da roda B não pode estar acelerado.
- Está errada porque o eixo da roda B deveria permanecer fixo no espaço e a roda girar em torno dele com movimento acelerado.
- Está correta, desde que se despreze o atrito entre a roda A e o seu eixo.
- Está errada: o movimento do centro-de-massa de B deveria ser da direita para a esquerda.
- Está errada: a roda A não pode mover-se, porque não há força horizontal externa agindo sobre ela.

31 A figura representa um condutor oco e um outro condutor de forma esférica dentro da cavidade do primeiro, ambos em equilíbrio eletrostático.

Sabe-se que o condutor interno tem carga total $+Q$.

Podemos afirmar que:

- Não há campo elétrico dentro da cavidade.
- As linhas de força dentro da cavidade são retas radiais em relação à esfera, como na figura.
- A carga na superfície interna do condutor oco é $-Q$ e as linhas de força são perpendiculares a essa superfície.
- A carga na superfície interna do condutor oco é $-Q$ e as linhas de força tangenciam essa superfície.
- Não haverá diferença de potencial entre os dois condutores se a carga total do condutor oco também for igual a Q .



32 À temperatura de 15°C e pressão normal os calores específicos do ar a pressão constante e a volume constante valem respectivamente $9,9 \cdot 10^2 \text{ J kg}^{-1} (\text{C}^{\circ})^{-1}$ e $7,1 \cdot 10^2 \text{ J kg}^{-1} (\text{C}^{\circ})^{-1}$. Considerando o ar como um gás perfeito e dadas a constante dos gases perfeitos $R = 8,31 \text{ J}(\text{C}^{\circ})^{-1}$ e a pressão normal $1,01 \cdot 10^5 \text{ Nm}^{-2}$, podemos deduzir que a densidade do ar nas condições acima é aproximadamente:

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| a) $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ g/m}^3$ | c) 12 kg/m^3 | e) $1,2 \text{ kg/dm}^3$ |
| b) $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ | d) $1,2 \text{ kg/m}^3$ | |

33 Um motor a explosão tem potência de 50 kW e recebe, por hora, através da combustão da gasolina, $2,1 \cdot 10^6 \text{ kJ}$. Seu rendimento e a potência dissipada por ele são respectivamente:

- | | |
|---|--|
| a) $8,6\%$ e $5,80 \cdot 10^2 \text{ kW}$ | |
| b) $9,4\%$ e 50 kW | d) $9,4\%$ e $5,3 \cdot 10^2 \text{ kW}$ |
| c) $8,6\%$ e $5,3 \cdot 10^2 \text{ kW}$ | e) 91% e 50 kW |

34 Um avião Xavante está a 8 km de altura e voa horizontalmente a 700 km/h , patulhando as costas brasileiras. Em dado instante, ele observa um submarino inimigo parado na superfície. Desprezando as forças de resistência do ar e adotando $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$ pode-se afirmar que o tempo de que dispõe o submarino para deslocar-se após o avião ter soltado uma bomba é de:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| a) 108 s | b) 20 s | c) 30 s | d) 40 s |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

- e) Não é possível determiná-lo se não for conhecida a distância inicial entre o avião e o submarino.

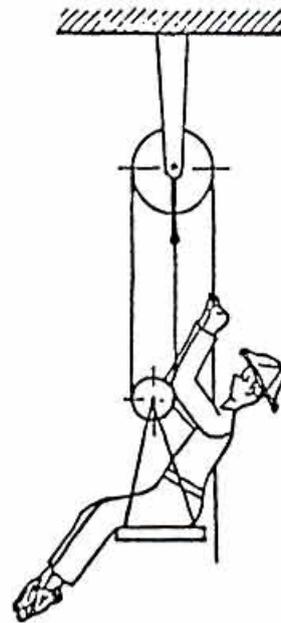
35 Considere a velocidade máxima permitida nas estradas como sendo exatamente 80 km/h. A sirene de um posto rodoviário soa com uma frequência de 700 Hz, enquanto um veículo de passeio e um policial rodoviário se aproximam emparelhados. O policial dispõe de um medidor de frequências sonoras. Dada a velocidade do som, de 350 m/s, ele deverá multar o motorista do carro quando seu aparelho medir uma frequência sonora de, no mínimo:

- a) 656 Hz b) 745 Hz c) 655 Hz d) 740 Hz e) 860 Hz

QUESTÕES

I Um homem cuja massa é 70 kg está sentado sobre um andaime pendurado num sistema de roldanas. Ele se eleva puxando a corda que passa pela roldana fixa, conforme a figura. Considerando $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$, desprezando os atritos, resistências e a massa do andaime e supondo que o homem se eleva muito lentamente, calcular:

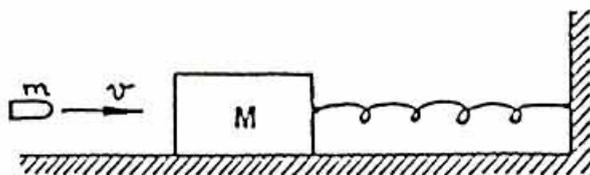
- a) a força que ele precisa exercer.
b) o acréscimo em sua energia total quando ele se eleva de 50 cm.
c) o deslocamento do ponto de aplicação de cada uma das forças aplicadas ao sistema homem + andaime e, a partir daí, o trabalho de cada uma dessas forças.



II Pretende-se medir as resistências de dois resistores R_1 e R_2 com a utilização de um voltímetro cuja resistência interna é 5000Ω . Dispõe-se de uma bateria de 12V que é montada em série com os resistores. Medindo-se as diferenças de potencial nos terminais de cada resistor encontra-se 4,0 V para R_1 e 6,0 V para R_2 .

Desenhe os circuitos utilizados e calcule R_1 e R_2 .

III



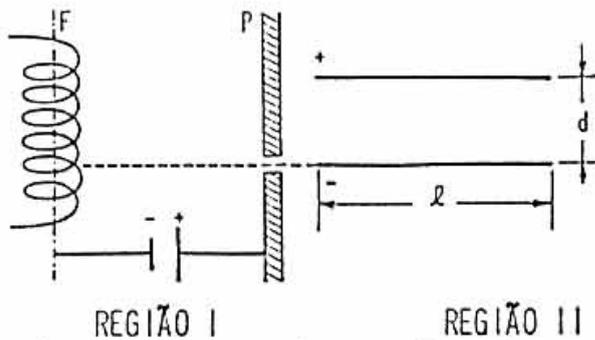
Um bloco de madeira de massa M está oscilando horizontalmente sobre uma mesa sem atrito, sob a ação de uma mola de constante elástica K . A amplitude de sua oscilação é A .

Quando a elongação da mola é máxima, o bloco é atingido por uma bala de massa m , viajando horizontalmente. A bala se engasta instantaneamente no bloco e a amplitude do movimento passa a ser $2A$. Pedem-se:

- a) a velocidade v da bala antes de atingir o bloco.
- b) a máxima velocidade que o sistema atingirá após o choque.
- c) a quantidade de calor gerada no choque, supondo que toda a energia dissipada se transforme em calor.

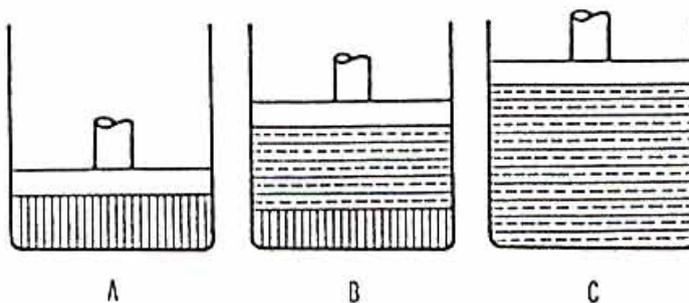
São dados: M, K, A, m .

IV



Numa experiência de laboratório, elétrons são emitidos por um filamento metálico F , com velocidade inicial praticamente nula. Eles são acelerados através da região I por uma diferença de potencial V_1 de $25 \cdot 10^3$ V aplicada entre F e a placa perfurada P . Eles emergem do furo da placa com velocidade horizontal e penetram na região II, onde são obrigados a atravessar o campo elétrico uniforme de um capacitor cujas placas têm comprimento $l = 5,0$ cm e estão separadas por uma distância $d = 0,50$ cm, conforme a figura. Qual é o máximo valor da tensão V_2 entre as placas do capacitor que ainda permite que algum elétron atinja a região III onde não há campo elétrico?

V



Introduzem-se 2,0 g de água em um cilindro fechado por um pistão (figura A).
 a) Qual é o volume do sistema água + vapor quando, mantida a temperatura a 150°C , a metade da água se evaporou e a outra metade permanece em estado líquido, em equilíbrio com a primeira (figura B)?

b) Qual é o trabalho fornecido pelo sistema água + vapor quando, permanecendo constante a temperatura, o restante da água se evapora (figura C)?

Dados: pressão máxima de vapor d'água a $150^\circ\text{C} = 47,5 \text{ N cm}^{-2}$; massa molecular da água = 18; constante dos gases perfeitos $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

PORTUGUÊS

Instruções para as questões 1, 2 e 3.

Os grupos de frases que compõem as "questões 1, 2 e 3" não mostram, com a necessária clareza, ênfase e concisão, a verdadeira relação de sentido entre elas. Não contrariando as relações de pensamento entre as orações, escolha a alternativa que apresenta a estrutura estilisticamente recomendável e gramaticalmente correta.

1 Os jesuítas tinham-se estabelecido no Maranhão no século XVII. Então começaram as disputas entre eles e os colonos. Apenas com os que pretendiam o cativo dos índios.

a) No século XVII, época em que os jesuítas se estabeleceram no Maranhão, eles disputaram com os colonos, apenas pretendentes do cativo dos índios.

b) Os colonos, que apenas pretendiam o cativo dos índios, começaram as lutas com os jesuítas quando se estabeleceram, no séc. XVII, no Maranhão.

c) Os colonos, que pretendiam o cativo dos índios, começaram com os jesuítas as lutas, assim que se estabeleceram no Maranhão no século XVII.

d) Assim que os jesuítas se estabeleceram no Maranhão no século XVII, começaram as lutas entre eles e os colonos que pretendiam o cativo dos índios.

e) Quando os jesuítas se estabeleceram no Maranhão no século XVII, eles começaram então a disputar o cativo dos índios com os colonos, apenas com os que pretendiam.

2 O professor chegou atrasado. O mesmo aplicou a prova de Matemática. E muitos alunos não puderam responder nem metade das questões. Pudera! Eles não tiveram tempo!

a) Em consequência do atraso do professor, muitos alunos não conseguiram responder a metade das questões da prova de Matemática por causa da insuficiência de tempo.

b) Como o tempo foi insuficiente, muitos alunos não responderam à maioria das questões, pois o mesmo professor que a aplicou chegou atrasado.

c) Muitos alunos não obtiveram a resolução nem da metade das questões na prova de Matemática que o professor atrasado aplicou ao chegar atrasado.

d) Em consequência da insuficiência de tempo, muitos alunos não conseguiram responder à metade das questões da prova de Matemática porque o professor atrasado a aplicou.

e) Como o tempo foi insuficiente, visto que o professor chegara atrasado, muitos alunos não responderam sequer à metade das questões da prova de Matemática.

3 Castro Alves produziu poesia lírico-amorosa e social. Mas a sua importância se deve à última. Naquela ocorrem as preferências pela temática oriental e bíblica.

blica. Na outra, freqüentemente encontramos a hipérbole e a apóstrofe para, respectivamente, amplificar os valores dramáticos e naturais e para criar tensão, vigor e intensidade.

a) Embora haja produzido poesia lírico-amorosa, na qual ocorrem as preferências pela temática oriental e bíblica, a importância de Castro Alves se deve principalmente à poesia social, em que freqüentemente encontramos a hipérbole, para amplificar os valores dramáticos e naturais, e a apóstrofe, para criar tensão, vigor e intensidade.

b) Com o objetivo de amplificar os valores dramáticos e naturais e para criar tensão, vigor e intensidade, Castro Alves freqüentemente empregou a hipérbole e a apóstrofe em sua poesia lírico-amorosa, em que ocorrem as preferências pela temática oriental e bíblica, e em sua poesia social, que é a causa de sua importância.

c) Embora haja produzido poesia lírico-amorosa, onde ocorrem as preferências pela temática oriental e bíblica, Castro Alves se destaca pela poesia social cuja freqüência de hipérbole e apóstrofe é para amplificar os valores dramáticos e naturais, e criar tensão, vigor e intensidade.

d) Além da poesia lírico-amorosa, cuja temática preferencial é o oriente e a bíblia, a importância de Castro Alves se deve à poesia social em cuja ocorrência freqüente é a hipérbole e a apóstrofe, ambas para, respectivamente, amplificar os valores dramáticos e criar tensão, vigor e intensidade.

e) Não obstante haja produzido poesia lírico-amorosa, em que prefere a temática oriental e bíblica, a importância de Castro Alves se deve à poesia social, onde freqüentemente usam-se da hipérbole e da apóstrofe para, respectivamente, amplificar os valores dramáticos e naturais, e com o objetivo de criar tensão, vigor e intensidade.

Instruções para as questões 4 e 5.

Para que os enunciados soltos, apresentados nas "questões 4 e 5", se reduzam a um só período, algumas adaptações são necessárias. Escolha a alternativa em que encontramos a estrutura que estilística e gramaticalmente expressa, com a necessária clareza, ênfase e correção, a relação de sentido sugerida nos parênteses.

4

- I - Conheço um florentino esguio e rijo. (Oração principal).
 - II - Um punhal é esguio e rijo. (Indicação de uma comparação).
 - III - Ele condena a guerra com o espírito. (Atributo do objeto direto de "I" = Oração subordinada adjetiva).
 - IV - Ele a ama desesperadamente com a alma. (Oposição à idéia do predicado de "III").
- a) O florentino que conheço, esguio e rijo como um punhal, condena a guerra com o espírito, embora a ame com a alma.
- b) Conheço um florentino que, esguio e rijo como um punhal, condena a guerra com o espírito, mas a ama com a alma.

- c) Conheço um florentino que é esguio e rijo como um punhal, e ele, condenando a guerra com o espírito, ama com a alma.
- d) Conheço um florentino esguio e rijo como um punhal que condena a guerra com o espírito e ama com a alma.
- e) Um florentino, que é esguio e rijo como um punhal, e que é conhecido por mim, condena a guerra com o espírito, mas ama desesperadamente com a alma.

- 5** I - Houve certa vez uma festa no céu (Atributo do Adjunto Adverbial de III, sugerido pelo verbo "ir").
- II - Todos os animais compareceram a ela. (Atributo do Objeto Direto de I, oração subordinada adjetiva).
- III - O cágado não pôde ir. (Oração Principal).
- IV - O cágado anda muito devagar. (Causa de III).
- a) Na festa que houve, certa vez, no céu, todos os animais compareceram, exceto o cágado que, por andar muito devagar, não pôde se fazer presente.
- b) Houve, certa vez, uma festa no céu em que compareceram todos os bichos, menos o cágado, que anda muito devagar e por isso não pôde ir nela.
- c) Certa vez houve uma festa no céu; todos os bichos lá foram; com exceção do cágado, o qual não pôde ir porque andava muito devagar.
- d) Com exceção do cágado que, como andava muito devagar, não pôde ir na festa, todos os bichos compareceram na mesma.
- e) Por andar muito devagar, o cágado não pôde ir à festa que certa vez houve no céu, à qual compareceram todos os bichos.

- 6** Assinale a alternativa em que todas as palavras podem estar corretas quanto à acentuação gráfica:
- a) seco, sozinhas, récorde, contens, rebôos, pêlos;
- b) pára, pôr, vêm, côas, provêm, contêm;
- c) pêlos, pélo, pêras, póde, argúem, avaros;
- d) pélo, intervém, têm, ítens, reúnem, corrói;
- e) vem, averigúem, pôde, esfínter, heroína, pospôr.

- 7** Assinale a alternativa cujas palavras devem ser graficamente acentuadas, respectivamente, pelas mesmas regras de "feitura, apaziguo, paranoico, texteis, interim":
- a) Adail, enxague, heroico, orfão, homograftas;
- b) ruidos, averiguem, caracoizinhos, fosseis, bramane;
- c) juizes, frequente, bachareis, bênçãos, pudico ;
- d) substituídas, arguem, escarceu, nevoa, bigamo;
- e) baus, apaziguemos, onomatopeico, alcoois, biotipo.

- 8** Em que alternativa todas as lacunas não podem ser completadas pela letra indicada entre parênteses:

- a) ap_ar, ar_al, irr_quieto, camon_ano, continu_s, pass_emos (e);
- b) c_rtume, glob_lo, ma_criado, eng_limos, b_lir, c_mprido (u);
- c) enc_briram, mág_a, silvíc_la, c_mprimento, s_rtir, p_limos (o);
- d) malandra_em, submer_em, impin_ir, su_estão, via_eiro, á_io (g);
- e) Paragua_u, contor_ão, absten_ão, absor_ão, alma_o, enfermi_o (ç);

9 Assinale a alternativa cujas formas verbais estão corretas:

- a) prevessem, requisessem, intervissem, sobreviessem;
- b) detiveram, posporam, reouveram, preveram;
- c) proviemos, desdissemos, retivemos, provimos;
- d) intervêm, prevem, prevêem, retêm;
- e) entreviu, previu, proveu, precaveu.

10 Considere as seguintes significações:

"nove ângulos - governo de poucos - som agradável - dor de cabeça"

Escolha a alternativa cujas palavras traduzem os significados apresentados acima:

- a) pentágono - plutocracia - eufonia - mialgia;
- b) eneágono - oligarquia - eufonia - cefalalgia;
- c) nonangular - democracia - cacofonia - dispnéia;
- d) eneágono - aristocracia - sinfonia - cefalalgia;
- e) hendecágono - monarquia - sonoplastia - cefaléia.

11 Assinale o item em que as formas dos verbos "trazer, ser, pôr e ir" correspondam ao seguinte exemplo: "preferir, prefere!"

- a) tragas!, sejas!, ponhas!, vás!
- b) trouxe!, sede!, ponde!, ide!
- c) traga!, se!, ponha!, vá!
- d) traze!, sê!, põe!, vai!
- e) traga!, seja!, ponha!, vai!

12 Assinale a alternativa em que nem todas as palavras estão corretamente flexionadas:

- a) fogões-a-gás, os pisa-mansinho, lobisomens;
- b) tenentes-coronéis, quintas-feiras, sempre-vivas;
- c) abaixos-assinados, altares-mor, capitães-aviadores;
- d) os bem-me-queres, amores-perfeitos, quero-queros;
- e) olhos castanho-claros, gravatas amarelo-abóbora, técnicas sino-luso-afro-brasileiras.

13 Em qual dos períodos abaixo ha uma oração subordinada adverbial que expressa idéia de concessão?

- a) Diz-se que a obra de arte é aberta; possibilita, portanto, várias leituras.
- b) Pode criticar, desde que fundamente sua crítica em argumentos.

- c) Tamanhas são as exigências da pesquisa científica, que muitos desistem de realizá-la.
- d) Os animais devem ser adestrados, ao passo que os seres humanos devem ser educados, visto que possuem a faculdade de inteligência.
- e) Não obstante haja concluído dois cursos superiores, é incapaz de redigir uma carta.

14 Escolha a alternativa que melhor se ajuste ao padrão de língua culta proposto pela teoria gramatical, quanto à forma de tratamento e suas conseqüências no processo de concordância:

"Tomamos a liberdade, Senhor Ministro, de pedir- a interferência nos canais de televisão. Se, V. Exa. será dos nossos veementes aplausos".

- a) vos - vossa - intervirdes - merecedora;
- b) lhe - sua - intervier - merecedor;
- c) te - tua - intervieres - merecedora;
- d) lhe - sua - intervir - merecedora;
- e) vos - sua - intervir - merecedor.

15 Considerando que o pronome relativo deve ser examinado em relação ao verbo que lhe vem imediatamente depois, quais frases abaixo estão corretas:

- 1 - Apresento as provas do concurso de que fui por vós designado a elaborar.
- 2 - Apresento as provas do concurso a que fui por vós designado a fiscalizá-lo.
- 3 - Apresento as provas do concurso de cuja organização me destes a honra.
- 4 - Apresento as provas do concurso para cuja fiscalização fui por vós designado.
- a) Todas c) Apenas a 2 e a 4. e) Apenas a 1 e a 2.
- b) Apenas a 1 e a 3. d) Apenas a 3 e a 4.

16 Considere as seguintes palavras, cujos prefixos são de origem grega: "diáfono, endocárdio, epiderme, anfíbio".

Qual alternativa apresenta palavras cujos prefixos, de origem latina, correspondem, quanto ao significado, aos de origem grega?

- a) translúcido, ingerir, sobrepor, ambivalência.
- b) disseminar, intramuscular, superficial, ambigüidade.
- c) disjuntir, emigrar, supervisão, bilíngüe.
- d) transalpino, enclausurar, supercílio, ambicionar.
- e) percorrer, imergir, epopeia, ambivalência.

17 A seqüência "Solteiro foi um menino turbulento casado era um moço alegre viúvo tornara-se macambúzio." Ficar^á, quanto à pontuação, correta e mais facilmente inteligível se empregarmos:

- a) três vírgulas e dois pontos-e-vírgula;
- b) quatro vírgulas e dois parênteses;
- c) duas vírgulas e dois pontos-e-vírgula;
- d) um ponto final, um ponto-e-vírgula e dois pontos;
- e) três vírgulas e um ponto-e-vírgula.

18 Qual das seqüências abaixo jamais admitirá, de acordo com as nossas gramáticas, o emprego de duas vírgulas?

- a) O irmão meu que estava doente não chegou na hora.
- b) Mesmo que tu chegues atrasado José não deixes de trazer as revistas que te emprestei sábado último.
- c) A mulher se divide em quatro partes cabeça tronco membros e espelho.
- d) Jamais lhe poderei dizer que isto se passou na casa de uma das mais tradicionais famílias da região os Mesquitas.
- e) A muito custo após algumas horas disseram que não haviam chegado os impressos para formalizar a petição.

Questões de 19 a 25:

Instruções para as questões 19 a 25.

Cada uma das questões propostas apresenta três frases, que podem ser corretas ou incorretas. Verifique quais que apresentam, ou não, infração de regras gramaticais e, observando cuidadosamente o número de cada questão, assinale:

- a) Se todas forem corretas.
- b) Se for correta somente a frase 1.
- c) Se for correta somente a frase 2.
- d) Se for correta somente a frase 3.
- e) Se estiverem corretas as frases 2 e 3.

19 1. Os cumprimentos e as felicitações sinceras, bem como o elevado respeito e admiração, caracterizam a amizade e o amor verdadeiros.

2. Ela não o compreendia, mas admirava-o, queria-lhe muito bem e obedecia a ele cegamente.

3. Vimos informar-te que enviaremos, daqui a uma semana, as mercadorias por ti solicitadas.

20 1. Estais contentes com ver de novo rios, céu e florestas brasileiros?

2. Anexo ao vosso pedido, remeto-vos as cópias apenas dos capítulos primeiro e segundo, pois os demais, mau impressos, estão meio ilegíveis.

3. Comete-se, amiúde, crimes de leso-patrimônio.

21 1. Menos as que chegarem meio atrasadas, a entrada será franqueada apenas às mulheres.

2. Àquela hora, à sombra da bela paineira, lembrei-me do nosso primeiro encontro, há dez anos, a vinte de abril.

3. Daqui à fria Curitiba são seiscentos quilômetros. Portanto, só chegaremos a uma da tarde.

- 22** 1. Às falsas lisonjas, que vos ofuscam, preferi as críticas sensatas, que vos orientam.
 2. Dissuadiu o amigo de desobedecer às ordens, informando-o que a não obediência custar-lhe-ia desligamento.
 3. Apesar de a polícia ter intervindo, a jovem reaveu apenas a metade do que a ldra lhe roubara.

- 23** 1. Precavede-vos contra os pseudos-democratas, que, com a proximidade das eleições, baterão às vossas portas, com vãs promessas e cordiais saudações.
 2. Mesmo que tu divirjas da proposta com que todos concordam, não titubeies em aceitá-la, pois, crê em minha palavra, muitas vantagens dela nos advirão.
 3. A Cruz Vermelha tem socorrido os flagelados, assistindo-lhes e compartilhando-os em sua dor.

- 24** 1. Antecipei o meu regresso por motivos que não interessam expor agora.
 2. Ali, onde já raream os pequenos animais, devia existir matas de onde já haviam desaparecido as onças.
 3. Esforço-me por que se conheçam e remedeiem os erros.

- 25** 1. Notavam-se-lhe no gesto alguns ressentimentos.
 2. Que diria o pai se lhe confessassem que não lhe socorreu o filho, embora o pudessem?
 3. Por negar a verdade, não tenho o direito de vos espancar.

- 26** "Tarde de olhos azuis e de seios morenos.
 Ó tarde linda, ó tarde doce que se admira.
 Como uma torre de pérolas e safira.
 Ó tarde como quem tocasse violino."
 Emiliano Pernetá

Nesses versos, o flagrante apelo aos sentidos humanos, que se misturam e se confundem no efeito emocional que provocam no leitor, caracteriza a figura de harmonia altamente expressiva:

- a) metonímia c) hipérbato e) aliteração
 b) anacoluto d) sinestesia

- 27** O Engenheiro

"A luz, o sol, o ar livre
 envolvem o sonho do engenheiro.
 O engenheiro sonha coisas claras:
 superfícies, tênis, um copo de água.

O lápis, o esquadro, o papel;
 o desenho, o projeto, o número;
 o engenheiro pensa o mundo justo,
 mundo que nenhum véu encobre."

Sempre guiado pela razão, sua poesia jamais é sentimental ou melosa. Criou um estilo seu: estilo seco e despojado de verbalismo. O racionalismo é a marca principal de sua obra.

As estrofes acima são extraídas de um de seus poemas. Seu autor é:

- a) Cassiano Ricardo
- b) Cecília Meireles
- c) João Cabral de Melo Neto
- d) Jorge de Lima
- e) Augusto dos Anjos

As questões de nº 28 a 31 referem-se ao seguinte texto:

Plena Nudez

Eu amo os gregos tipos de escultura: Não quero, a Vênus opulenta e bela
Pagãs nuas no mármore entalhadas; De luxuriantes formas, entrevê-la
Não essas produções que a estufa escura Da transparente túnica através:
Das modas cria, tortas e enfezadas.

Quero em pleno esplendor, viço e frescura Quero vê-la, sem pejo, sem receios,
Os corpos nus; as linhas onduladas Os braços nus, o dorso nu, os seios
Livres: da carne exuberante e pura Nus... toda nua, da cabeça aos pés!
Todas as saliências destacadas.

28 Gramaticalmente, os termos "de escultura", "no mármore" e "entrevê" classificam-se como:

- a) locução adjetiva, locução adverbial, verbo t. direto;
- b) locução adverbial, locução adverbial, verbo t. direto e indireto;
- c) locução adjetiva, locução adjetiva, verbo t. indireto;
- d) complemento nominal, adjunto adnominal, predicado verbal;
- e) adjetivo, substantivo, verbo intransitivo.

29 Qual das afirmativas abaixo é correta para a palavra "que" do 3º verso:

- a) gramaticalmente: pronome relativo; sintaticamente: sujeito.
- b) gramaticalmente: conjunção integrante; sintaticamente: objeto direto.
- c) gramaticalmente: conjunção consecutiva; sintaticamente: a mesma função de "os corpos nus".
- d) gramaticalmente: conjunção conclusiva; sintaticamente: sujeito.
- e) gramaticalmente: pronome relativo; sintaticamente: a mesma função de "essas produções".

30 Dadas as afirmações:

- I - Embora o poeta sugira como é o tipo grego de escultura, ele não explicita claramente os atributos do objeto desejado e não especifica os procedimentos necessários para a consecução de seu desejo.
- II - Percebe-se no poema uma visão literária contrária aos princípios românticos: há um interesse pela beleza plástica ou visual, o objeto é sensual e nu de preconceitos.

- a) "Fogo Morto" - José Lins do Rego
- b) "O Quinze" - Rachel de Queiroz
- c) "Chapadão do Bugre" - Mário Palmério
- d) "São Bernardo" - Graciliano Ramos
- e) "O Tempo e o Vento" - Érico Veríssimo

35 Tem sido um dos mais persistentes reveladores do poético no prosaico e no cotidiano. Soube encontrar, nos elementos mais singelos e humildes, o sinal luminoso e inefável que provoca a inspiração: poeta de camelôs, que dão aos homens que passam apressados "uma lição de infância"; da pensão familiar, condenada à trivialidade; do beco, reduto de prostitutas e malandros; de "João Gostoso", carregador de feira livre, e de "Misael", funcionário da Fazenda, já velhote e, contudo, amante obstinado.

- a) Manuel Bandeira
- b) Carlos Drummond de Andrade
- c) João Cabral de M. Neto
- d) Jorge de Lima
- e) Mário de Andrade

36 "Poética
 Estou farto do lirismo comedido
 Do lirismo bem comportado
 Do lirismo funcionário público com livro de ponto expediente e
 manifestações de apreço ao Sr. Diretor.
 Estou farto do lirismo que pára e vai averiguar no dicionário o
 cunho vernáculo de um vocábulo.
 Abaixo os puristas
"

Nesses versos, contestando metafórica e ironicamente o lirismo protocolar, limitado e subserviente do movimento que o precedeu, o Poeta refere-se principalmente ao formalismo e purismo dos:

- a) modernistas
- b) simbolistas
- c) parnasianos
- d) românticos
- e) naturalistas

As questões de nº 37 a 40 referem-se ao texto abaixo.

As funções da linguagem

Para compreendê-las, é preciso levar em conta que a linguagem tem, pelo menos, três funções primordiais, que não se resolvem em unidade.

Ela é um meio precípuo de exteriorização psíquica, de manifestação espontânea de estados da alma. Com isso não se confunde, evidentemente, o seu papel de meio de atuação sobre o próximo na vida em comum. Enfim, estrutura a nossa experiência mentada (para usarmos o neologismo filosófico dos espanhóis), dando-lhe uma pauta para desenvolver-se e uma forma para consubstanciar-se. Há para consi-

derar, em consequência, a manifestação anímica, a atuação social ou apelo e a representação mental.

(J. Mattoso Câmara Jr. Contribuição à Estilística Portuguesa)

37 Em "que não se resolvem em nada", as palavras grifadas classificam-se, respectivamente, como:

- a) conjunção integrante - partícula apassivadora.
- b) pronome relativo - partícula apassivadora.
- c) conjunção explicativa - pronome reflexivo.
- d) conjunção integrante - pronome oblíquo átono.
- e) pronome relativo - partícula expletiva.

38 Assinale a alternativa em que os termos apresentados desempenhem a mesma função sintática do "las" em "compreendê-las":

- a) que a linguagem tem - o seu papel;
- b) três funções primordiais - estados da alma.
- c) a nossa experiência - uma forma;
- d) um meio precípua - a manifestação anímica;
- e) levar em conta - em unidade.

39 Dadas as afirmações:

I - As três funções, como são destacadas, encontram correspondência na poesia, relacionando-se-lhes, respectivamente, em essência, o gênero lírico, o drama e a épica.

II - Na poesia romântica, embora possam ocorrer as três funções, há um predomínio da "manifestação anímica".

III - O imperativo e o vocativo podem ser considerados como recursos típicos para a realização da função de "apelo ou de atuação social".

Deduzimos que, de acordo com o texto, pode(m) estar correta(s):

- a) Todas.
- b) Apenas I.
- c) Apenas a II.
- d) Apenas a III.
- e) Nenhuma das afirmações.

40 Considerando as características das funções de linguagem apresentadas, qual das correlações abaixo é menos frequente e não predominante?

- a) Poesia / manifestação anímica.
- b) Anúncios comerciais / atuação social ou apelo.
- c) Uma revista de Psicologia / representação mental.
- d) Textos científicos / manifestação anímica.
- e) Bulas de medicamentos / representação mental.

REDAÇÃO

Instruções

Redija em prosa uma dissertação, expondo seu ponto de vista sobre a seguinte afirmação:

"No momento em que a Nação se organiza para redigir a nova Carta Constitucional, há que se levantar a consciência nacional em defesa da criança brasileira. Afinal, trata-se do futuro desta terra, que não pode continuar alvo da negligência e do descaso."

- Frente Nacional de Defesa dos Direitos da Criança -

Após introduzir sua proposta, você deve desenvolver sucintamente argumentos com base nos dados da realidade sócio-cultural brasileira e chegar a uma conclusão compatível com a argumentação apresentada.

Importante: Dê um título ao seu texto!

E ... Boa Sorte!

MATEMÁTICA

TESTES

NOTAÇÃO

1. \mathbb{R} ... conjunto dos números reais.
2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$... função real, cujo domínio é \mathbb{R} .
3. P.A. - progressão aritmética; P.G. - progressão geométrica.
4. $|a|$... módulo do número a .
5. \bar{m} ... conjugado do número complexo m .
6. $\ln a$... logaritmo neperiano de a .
7. e ... base do sistema de logaritmo neperiano.
8. $\log_m A$... logaritmo de A na base m .

1 Considere a função $y = f(x)$ definida por $f(x) = x^3 - 2x^2 + 5x$, para cada x real.

Sobre esta função, qual das afirmações abaixo é verdadeira?

- a) $y = f(x)$ é uma função par.
- b) $y = f(x)$ é uma função ímpar.
- c) $f(x) \geq 0$ para todo real x .
- d) $f(x) \leq 0$ para todo real x .
- e) $f(x)$ tem o mesmo sinal de x , para todo real $x \neq 0$.

2 Considere $x = g(y)$ a função inversa da seguinte função:

$$y = f(x) = x^2 - x + 1, \text{ para cada número real } x \geq \frac{1}{2}.$$

Nestas condições, a função g é assim definida:

- a) $g(y) = \frac{1}{2} + \sqrt{y - \frac{3}{4}}$, para cada $y \geq \frac{3}{4}$.
- b) $g(y) = \frac{1}{2} + \sqrt{y - \frac{1}{4}}$, para cada $y \geq \frac{1}{4}$.
- c) $g(y) = \sqrt{y - \frac{3}{4}}$, para cada $y \geq \frac{3}{4}$.
- d) $g(y) = \sqrt{y - \frac{1}{4}}$, para cada $y \geq \frac{1}{4}$.
- e) $g(y) = \frac{3}{4} + \sqrt{y - \frac{1}{2}}$, para cada $y \geq \frac{1}{2}$.

3 Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ uma função tal que: " $f(x) \neq 0$, para cada x em \mathbb{R} " e " $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$, para todos x e y em \mathbb{R} ." Considere (a_1, a_2, a_3, a_4) uma P.A. de razão r , tal que $a_1 = 0$.

Então, $(f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4))$

- a) É uma P.A. de razão igual a $f(r)$ e 1º termo $f(a_1) = f(0)$.
- b) É uma P.A. de razão igual a r .
- c) É uma P.G. de razão igual a $f(r)$ e 1º termo $f(a_1) = 1$.
- d) É uma P.G. de razão igual a r e 1º termo $f(a_1) = f(0)$.
- e) Não é necessariamente uma P.A. ou uma P.G.

4 Sejam F e G dois subconjuntos não vazios de \mathbb{R} .

Assinale a alternativa correta.

- a) Se $F \subset G$ e $G \not\subset F$, então necessariamente $F = F \cup G$.
- b) Se $F \cap G$ é o conjunto vazio, então necessariamente $F \cup G = \mathbb{R}$.
- c) Se $F \subset G$ e $G \subset F$ então $F \cap G = F \cup G$.
- d) Se $F \cap G = F$, então necessariamente $G \subset F$.
- e) Se $F \subset G$ e $G \not\subset \mathbb{R}$, então $(F \cap G) \cup G = \mathbb{R}$.

5 Multiplicando por 2 as raízes da equação $x^3 - 2x^2 + 2x - 1 = 0$ vamos obter raízes da seguinte equação:

- a) $2y^3 - 6y^2 + 6y - 4 = 0$
- b) $y^3 - 4y^2 + 8y - 8 = 0$
- c) $8y^3 - 8y^2 + 4y - 1 = 0$
- d) $y^3 - 8y^2 + 8y + 8 = 0$
- e) $4y^3 - 4y^2 - 4y - 8 = 0$

6 Num sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, seja (L) o lugar geométrico dos pontos $P(x, y)$ que satisfazem a seguinte condição: "a distância de $P(x, y)$ ao ponto $Q(6, 0)$ é igual à distância do ponto $P(x, y)$ ao eixo das ordenadas". Nestas condições (L) é:

- a) uma parábola de equação $y^2 = 6x$.
- b) uma elipse de equação $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} = 1$.
- c) um quadrado.
- d) uma hipérbole de equação $3x^2 - 2y^2 = \sqrt{6}$.
- e) uma parábola de equação $y^2 - 12x + 36 = 0$.

7 Seja S a coleção de todos os números complexos z , que são raízes da equação $|z| - z = 1 + 2i$, onde i é a unidade imaginária. Então, podemos garantir que:

- a) $S = \left\{ \frac{3}{2} - 2i \right\}$

b) $S = \left\{ \frac{1}{2} + 2i, -\frac{1}{2} - 2i \right\}$

d) $S = \left\{ \frac{1}{4} + 3i \right\}$

c) $S = \left\{ \frac{1}{2} + 4K\pi; K = 1, 2, 3 \right\}$

e) $S = \{1 + 2Ki; K = 1, 2, 3\}$

8 A soma de todas as raízes da equação $z^3 - 1 = 0$ é:

a) 1

c) zero

e) $2 + \sqrt{3}i$

b) 2

d) $-2\sqrt{2}i$

9 Seja N o número de soluções reais da equação $\sin x = |2 + 3i|$.
Então, temos:

a) $N > 50$

c) $N = 2$

e) $N > 2$ e $N < 10$

b) $N = \text{zero}$

d) $N = 1$

10 Considerando z e w números complexos arbitrários e $u = z \cdot w + \bar{z} \cdot \bar{w}$, então o conjugado de u será necessariamente:

a) igual à $|z| |w|$.

b) um número imaginário puro.

c) igual ao dobro da parte real de $z + w$.

d) igual ao dobro da parte real do número $z \cdot w$.

e) diferente de u .

11 Quantos números de 3 algarismos distintos podemos formar, empregando os caracteres 1, 3, 5, 6, 8 e 9?

a) 60

b) 120

c) 240

d) 40

e) 80

12 O número de arranjos de $n + 2$ objetos tomados cinco a cinco vale $180n$. Nessas condições, concluímos que:

a) n é um número ímpar.

b) n é um número primo.

c) n está compreendido entre 100 e 200.

d) n é um número par.

e) n é divisível por 5.

13 No desenvolvimento de $(x^2 + 3x)^{12}$, o coeficiente de x^{20} é:

a) $3^4 \times 55$

c) $3^6 \times 55$

e) 55

b) $3^5 \times 110$

d) 3×110

14 Acrescentando 16 unidades a um número, seu logaritmo na base 3 aumenta de 2 unidades. Esse número é:

a) 5

b) 8

c) 2

d) 4

e) 3

15 Considere $u = x \cdot \ln(3)$, $v = x \cdot \ln(2)$ e $e^u \cdot e^v = 36$.

Nestas condições, temos:

- a) $x = -4$ c) $x = -3$ e) $x = 2$
 b) $x = 12$ d) $x = 9$

16 Se x e y são números reais e $\ln \left[(y^2 + 1) \cdot e^x \right] - \ln(y^2 + 1)^4 = x - 3$ então:

- a) $y = 1 + \sqrt{e - 1}$ c) $y = \pm \sqrt{e - 1}$ e) $y = \frac{1}{2} \sqrt{e - 1}$
 b) $y = 10 - \sqrt{e - 1}$ d) $y = \pm \sqrt{e + 1}$

17 Suponha que x e y são números reais, satisfazendo simultaneamente às equações $2x + 3y = 21$ e $7x - 4y = 1$.

Nestas condições, se $S = x + y$, então

- a) $S = 10$ b) $S = 8$ c) $S = 5$ d) $S = -8$ e) $S = 15$

18 Considere P a matriz inversa da matriz M , onde

$$M = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 \\ \frac{1}{7} & 1 \end{bmatrix}$$

A soma dos elementos da diagonal principal da matriz P é

- a) $\frac{9}{4}$ b) $\frac{4}{9}$ c) 4 d) $\frac{5}{9}$ e) $-\frac{1}{9}$

19 Seja λ um número real, I a matriz identidade de ordem 2 e A a matriz quadrada de ordem 2, cujos elementos a_{ij} são definidos por: $a_{ij} = i + j$. Sobre a equação em λ definida por $\det(A - \lambda I) = \det A - \lambda$, qual das afirmações abaixo é verdadeira?

- a) Apresenta apenas raízes negativas d) As raízes são 0 e $\frac{5}{2}$
 b) Apresenta apenas raízes inteiras
 c) Uma raiz é nula e a outra negativa e) Todo λ real satisfaz esta equação

20 Quaisquer que sejam os números reais a , b e c , o determinante da matriz

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1+c \end{bmatrix}$$

é dado por

- a) $ab + ac + bc$ c) zero e) 1
 b) abc d) $abc + 1$

21) Seja P o determinante da seguinte matriz real:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ \sqrt{2} & \sqrt{3} & 2 & x \\ 2 & 3 & 4 & x^2 \\ 4 & 9 & 8 & x^3 \end{bmatrix}$$

Para se obter $P < 0$ é suficiente considerar x em \mathbb{R} , tal que:

- a) $x = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$ c) $\sqrt{3} < x < 2$ e) $9 < x < 10$
 b) $10 < x < 11$ d) $2 < x < 3$

22) O número de raízes reais da equação

$$\sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \sin^8 x + \sin^{10} x = 5 \text{ é:}$$

- a) um número maior do que 12 b) zero c) 2 d) 10 e) 1

23) O valor de $x > 0$ que satisfaz a equação $\sqrt{x} = \operatorname{tg} \frac{x}{12}$ é

- a) $x = 4\sqrt{3}$ c) $x = 7 - \sqrt{3}$ e) $x = 9 - 4\sqrt{3}$
 b) $x = 5 - 4\sqrt{3}$ d) $x = 7 - 4\sqrt{3}$

24) Se $\cos^4 4x - \sin^4 4x = a \neq 0$, então $\cos 8x$ vale:

- a) $2a$ b) a c) $4a$ d) zero e) $a + 4$

25) Seja a um número real não nulo, satisfazendo $-1 \leq a \leq 1$.

Se dois ângulos agudos em um triângulo são dados por $\operatorname{arc} \operatorname{sen} a$ e $\operatorname{arc} \operatorname{sec} \frac{1}{a}$, então o seno trigonométrico do terceiro ângulo desse triângulo é igual a

- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ d) 1 e) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

26) O perímetro de um triângulo retângulo isósceles é $2p$. Nesse triângulo, a altura relativa à hipotenusa é:

- a) $p\sqrt{2}$ c) $p(\sqrt{2} - 1)$ e) $8p(\sqrt{2} + 4)$
 b) $(p + 1)(\sqrt{3} - 1)$ d) $4p(\sqrt{2} + 1)$

27) Qual das afirmações abaixo é verdadeira?

- a) Três pontos, distintos dois a dois, determinam um plano.
 b) Um ponto e uma reta determinam um plano.
 c) Se dois planos distintos tem um ponto em comum, tal ponto é único.

- d) Se uma reta é paralela a um plano e não está contida neste plano, então ela é paralela a qualquer reta desse plano.
 e) Se α é o plano determinado por duas retas concorrentes r e s , então toda reta m desse plano, que é paralela à r , não será paralela à reta s .

28 Se um poliedro convexo possui 20 faces e 12 vértices, então o número de arestas deste poliedro é

a) 12 b) 18 c) 28 d) 30 e) 32

29 Suponha que (I) é um cubo, tal que a medida de sua diagonal é a cm e admita que (II) é um cubo, cujo volume é o triplo do volume de (I). Designando por x a medida da diagonal de (II), concluímos que:

- a) $x = a \sqrt{2}$ cm c) $x = a \sqrt[3]{3}$ cm e) $x = \sqrt[3]{3a}$ cm
 b) $x = a(1 + \sqrt{2})$ cm d) $x = a \sqrt{3}$ cm

30 Seja (T) um cubo com aresta de medida a . Considere (P) a pirâmide que tem vértice no centro de uma face de (T) e como base a face oposta de (T). Sendo x a área lateral de (P), temos:

- a) $x = a^2 \cdot \sqrt{3}$ c) $x = (a + 1)^2 \cdot \sqrt{5}$ e) $x = (\sqrt{3} + \sqrt{5}) a^2$
 b) $x = a^2 \cdot \sqrt{5}$ d) $x = (a + 1)^2 \cdot \sqrt{3}$

31 Seja (P) um paralelepípedo retângulo de dimensões dadas por três números consecutivos. Se a área total de (P) é 10 m^2 , então seu volume é:

- a) $\sqrt{3} \text{ m}^3$ b) $\sqrt{5} \text{ m}^3$ c) $\sqrt{7} \text{ m}^3$ d) $\sqrt{2} \text{ m}^3$ e) $2 \sqrt{3} \text{ m}^3$

32 Considere (P) um prisma reto de base quadrada, cuja altura mede 3 m e tem área total de 80 m^2 .

O lado dessa base quadrada mede:

- a) 1 m b) 8 m c) 4 m d) 6 m e) 16 m

33 A área lateral de um cilindro de revolução, de x metros de altura, é igual a área de sua base.

O volume deste cilindro é:

- a) $2 \pi x^3 \text{ m}^3$ c) $\pi \sqrt{2} x^3 \text{ m}^3$ e) $6 \pi x^3 \text{ m}^3$
 b) $4 \pi x^3 \text{ m}^3$ d) $\pi \sqrt{3} x^3 \text{ m}^3$

34 O desenvolvimento da superfície lateral de um cone reto é um setor circular de raio a e ângulo central igual a 60° .
O volume deste cone é:

- a) $\frac{a^3}{6} \pi$ c) $\frac{1}{3} \pi a^3$ e) $\frac{1}{3} \pi \left(\frac{a}{6}\right)^3 \sqrt{35}$
b) $\pi \sqrt{35} a^3$ d) $\pi \left(\frac{a}{6}\right)^3$

35 A razão entre o volume de uma esfera de raio R e o volume de um cubo nela inscrito é:

- a) $\frac{3\sqrt{2}}{2\pi}$ b) $\frac{\pi}{2}$ c) 2π d) $\frac{\pi\sqrt{2}}{3}$ e) $\pi\sqrt{3}$

QUESTÕES

I Uma circunferência, tangente às retas de equações $2x - 3y + 9 = 0$ e $3x - 2y + 1 = 0$, tem o seu centro sobre a reta $x + 2y - 10 = 0$.
Encontre a equação dessa circunferência.

II Considere $Q(x)$ e $R(x)$, respectivamente, o quociente e o resto da divisão de um polinômio $A(x)$ pelo trinômio $B(x) = -x^2 + 5x - 6$.
Admita que o grau de $A(x)$ é quatro e que os restos da divisão de $A(x)$ por $x + 1$ e $x - 2$ são, respectivamente, 3 e -1.
Supondo também que $Q(x)$ é divisível por $x + 1$, obtenha $R(x)$.

III Suponha x e y números reais, tais que:

$$\begin{cases} \operatorname{tg}(x - y) = \sqrt{3} \\ (\operatorname{tg}x)(\operatorname{tg}y) = 1 \end{cases}$$

Calcule o módulo do número $S = \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y$.

IV Considere um trapézio isósceles de altura igual à base menor e de base maior igual ao triplo da menor. Sendo \underline{l} a medida de cada um dos lados não paralelos, calcule o volume e a área do sólido gerado pela rotação completa desse trapézio em torno de sua base maior.

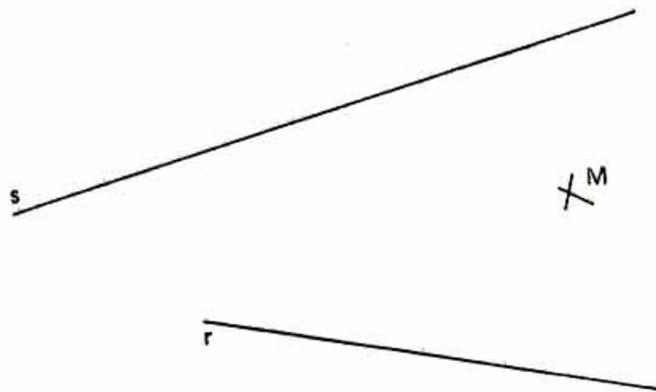
V Supondo m uma constante real, $0 < m < 1$, encontre todos os números reais x , que satisfazem a inequação

$$\log_m(x^4 + m^4) \geq 2 + \log_m \left[\left(\frac{x}{2m}\right)^2 + m^2 \right]$$

DESENHO

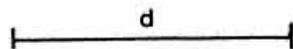
1 Dadas duas retas r, s e um ponto M entre elas, pede-se determinar dois pontos R, S nas retas dadas, sendo $MR = MS$. O valor do segmento RS é:

- a) 22 b) 42 c) 30 d) 35 e) 38



2 Passar pelos pontos dados retas a, b paralelas e separadas pelo segmento d também dado. O segmento perpendicular pelo ponto B , até a reta que passa pelo ponto A , mede:

- a) 45 b) 36 c) 40 d) 30 e) 43

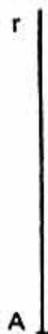


A

B

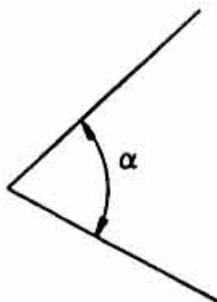
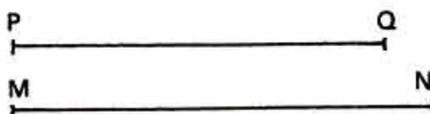
3 Dado o passo AB construir a Espiral de Arquimedes, usando 8 pontos. Pelo 5º ponto traçar uma tangente a essa espiral. A normal a essa tangente mede:

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 26 e) 19



7 O segmento \overline{PQ} é um dos lados não paralelos de um trapézio; o segmento \overline{MN} é o que une os pontos médios dos lados não paralelos. O segmento \overline{PQ} forma com a base maior um ângulo igual a $\hat{\alpha}$.
 Sabe-se que a base maior é o dobro da base menor.
 Quanto mede o lado não paralelo a \overline{PQ} ?

- a) 45 mm b) 41 mm c) 35 mm d) 48 mm e) 37 mm



8 São dadas as retas r , s e t , assim como o ponto B . Trace uma bissetriz do ângulo formado por r e s e determine sobre a mesma um ponto A , distante 20 mm à

direita da reta t . Trace o menor caminho entre os pontos A e B, com um ponto em t .
Pergunta: Qual é a medida do ângulo formado pelos segmentos que determinam este menor caminho?

Obs.: t é perpendicular à bissetriz do ângulo formado por r e s .

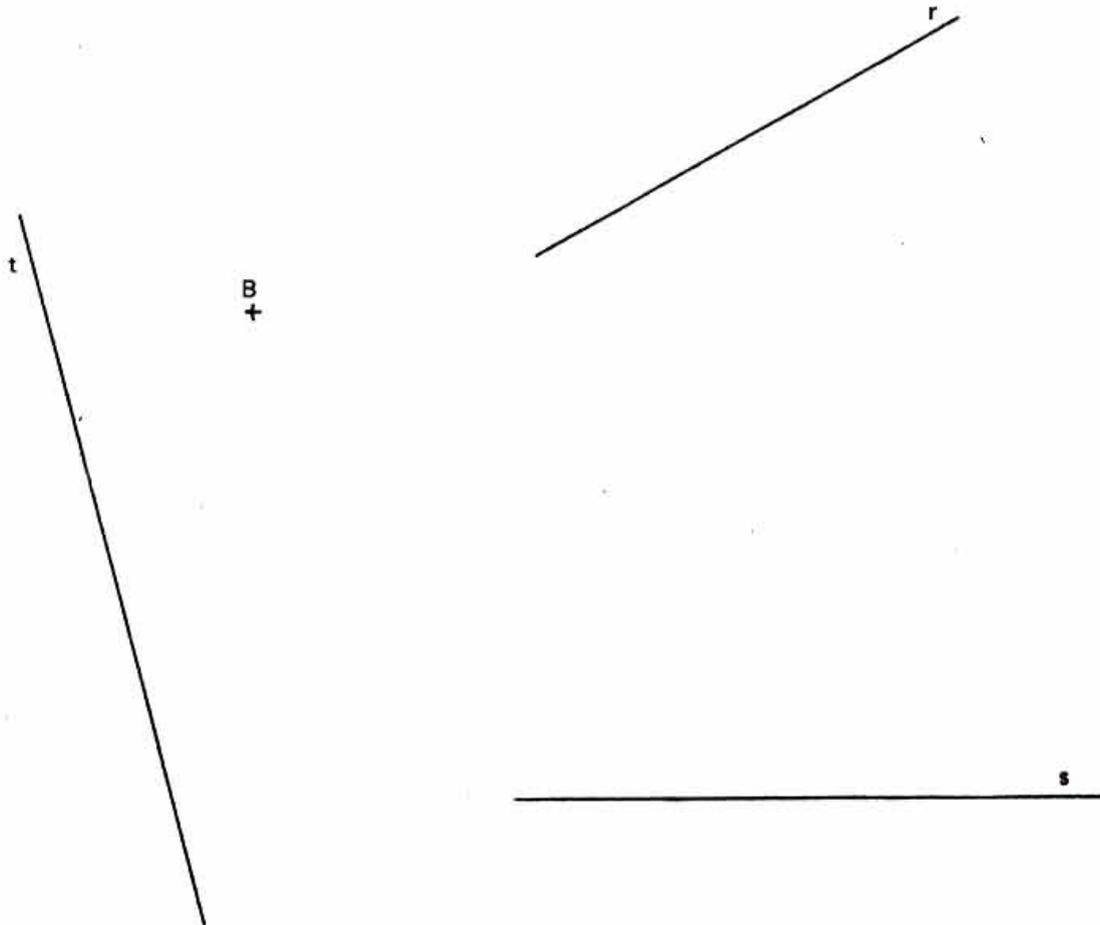
a) 45°

b) 90°

c) 60°

d) 75°

e) 65°



INGLÊS

Por razões de ordem técnica o ITA numerou as questões de 51 a 100.

51 Dadas as sentenças

- 1) The Browns were here yesterday.
- 2) He is an university student.
- 3) I want an information from you.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
- b) Apenas a sentença nº 2.
- c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
- e) Todas as sentenças.

52 Dadas as afirmações de que o feminino de

- 1) Ram é Ewe
- 2) Sir é Lady
- 3) Nephew é Cousin

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.
- b) Apenas a afirmação nº 2.
- c) Apenas a afirmação nº 3.
- d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
- e) Todas as afirmações.

53 Dadas as afirmações de que o plural de

- 1) Ox é Oxen
- 2) Chief é Chiefs
- 3) Roof é Rooves

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.
- b) Apenas a afirmação nº 2.
- c) Apenas a afirmação nº 3.
- d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
- e) Todas as afirmações.

54 Algumas vezes, o significado da forma plural de um substantivo (em Inglês) é diferente de seu significado na forma singular. Dadas as palavras (já na sua forma plural)

- 1) Goods
- 2) Scales
- 3) Spirits

Constatamos que confere(m) com a afirmação acima

- a) Apenas a palavra nº 1.
- b) Apenas a palavra nº 2.
- c) Apenas a palavra nº 3.
- d) Apenas as palavras nºs 1 e 2.
- e) Todas as palavras.

55 Dadas as sentenças

- 1) Alvimar is so intelligent as Tony Bacon.
- 2) Mr. Bernardes said that the former lesson was more difficult than the latter.
- 3) Adonis knows that he is the most shy boy in town.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
 b) Apenas a sentença nº 2.
 c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
 e) Todas as sentenças.

56 Dadas as sentenças

- 1) He does not want to spend very money there.
 2) He is few interested in Statistics.
 3) Love is a many splendored thing.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
 b) Apenas a sentença nº 2.
 c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
 e) Todas as sentenças.

57 Dadas as sentenças

- 1) You must learn how to speak English well.
 2) I do not know like to sing this song.
 3) He is just as my father.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
 b) Apenas a sentença nº 2.
 c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
 e) Todas as sentenças.

58 Dadas as sentenças

- 1) Make believe you cannot walk.
 2) I do do my homework every day.
 3) You should do your duty.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
 b) Apenas a sentença nº 2.
 c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
 e) Todas as sentenças.

59 Dadas as sentenças

- 1) He is the man whom killed your dog yesterday.
 2) The table which leg you broke is not here.
 3) Whose book is this?

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
 b) Apenas a sentença nº 2.
 c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
 e) Todas as sentenças.

60 Dadas as sentenças

- 1) He is a friend of our.

2) She hates yours stories.

3) This doll is mine.

Constatamos que está (estão) correta(s)

a) Apenas a sentença nº 1.

b) Apenas a sentença nº 2.

c) Apenas a sentença nº 3.

d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.

e) Todas as sentenças.

61 Dadas as sentenças

1) He himself refused to talk to her.

2) They cut theirselves with a knife yesterday.

3) Why don't you cut the orange herself?

Constatamos que está (estão) correta(s)

a) Apenas a sentença nº 1.

b) Apenas a sentença nº 2.

c) Apenas a sentença nº 3.

d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.

e) Todas as sentenças.

62 Dadas as sentenças

1) He hard works everyday.

2) He spoke hardly this morning at the debate.

3) Don't drive so fast!

Constatamos que está (estão) correta(s)

a) Apenas a sentença nº 1.

b) Apenas a sentença nº 2.

c) Apenas a sentença nº 3.

d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.

e) Todas as sentenças.

63 A alternativa que corretamente preenche os claros (I, II, III) das sentenças

1) Please, don't I lies.

2) Can you II me the time?

3) Please, III something!

é

I II III

a) tell tell tell

b) say say say

c) tell say tell

I II III

d) say tell say

e) tell tell say

64 Dadas as sentenças

1) They went until the bridge.

2) Even a child can do it.

3) I waited for you as far as 10 o'clock yesterday.

Constatamos que está (estão) correta(s)

a) Apenas a sentença nº 1.

- b) Apenas a sentença nº 2.
- c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
- e) Todas as sentenças.

65 A alternativa que corretamente preenche as lacunas (I, II, III) das sentenças

- 1) He I climb to the top of that mountain.
- 2) II the child have the toy?
- 3) She III go now.

- | | | | | | | | |
|----|--------|-----|---------|----|----------|----------|-----------|
| | I | II | III | | I | II | III |
| a) | can to | may | must to | | can | may | must |
| b) | can | may | must | d) | can | may | must |
| c) | can to | may | must to | e) | will can | will may | will must |

66 Dadas as sentenças

- 1) I worked here since 1970.
- 2) If you had bought a car last year, it would have cost you much less than now.
- 3) If I was he, I should buy a new house.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
- b) Apenas a sentença nº 2.
- c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
- e) Todas as sentenças.

67 A alternativa que corretamente preenche as lacunas (I, II, III) das sentenças

- 1) I like I .
- 2) I've enjoyed II to you about old times.
- 3) This story is worth III .

- | | | | |
|----|----------|---------|----------|
| | I | II | III |
| a) | to swim | to talk | to read, |
| b) | swimming | to talk | reading |
| c) | to swim | talking | to read |
| d) | swimming | talking | reading |
| e) | to swim | to talk | reading |

68 Dados os tempos primitivos

	<u>INFINITIVE</u>	<u>PAST TENSE</u>	<u>PAST PARTICIPLE</u>
1)	to lie	laid	laid
2)	to hurt	hurt	hurt
3)	to seek	sought	sought

Constatamos que está (estão) correto(s)

- a) Apenas os tempos primitivos nº 1.
- b) Apenas os tempos primitivos nº 2.
- c) Apenas os tempos primitivos nº 3.
- d) Apenas os tempos primitivos nºs 1 e 2.
- e) Todos os tempos primitivos.

69 Dadas as afirmações de que

- 1) Ingenious significa hábil, engenhoso.
- 2) To resume significa retomar.
- 3) Syllabus pode significar sílaba.

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.
- b) Apenas a afirmação nº 2.
- c) Apenas a afirmação nº 3.
- d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
- e) Todas as afirmações.

70 A sílaba tônica proposta das palavras abaixo será aqui sublinhada.

Ex.: TO - MOR - ROW.

Dadas as palavras

- 1) DE - VEL - OP - MENT
- 2) PUR - POSE -
- 3) TEL - E - VI - SION

e baseando-nos na explicação acima, constatamos que está (estão) com a sílaba tônica correta

- a) Apenas a palavra nº 1.
- b) Apenas a palavra nº 2.
- c) Apenas a palavra nº 3.
- d) Apenas as palavras nºs 1 e 2.
- e) Todas as palavras.

71 Baseando-nos na explicação anterior (Nº 70), e dadas as palavras

- 1) SUR - FACE
- 2) FOR - TU - NATE
- 3) FOR - EIGN

Constatamos que está (estão) com a sílaba tônica correta

- a) Apenas a palavra nº 1.
- b) Apenas a palavra nº 2.
- c) Apenas a palavra nº 3.
- d) Apenas as palavras nºs 1 e 2.
- e) Todas as palavras.

72 Dadas as afirmações de que

- 1) Blood rima com book
- 2) Flood rima com floor
- 3) Quay rima com key

Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.

- b) Apenas a afirmação nº 2.
c) Apenas a afirmação nº 3.

- d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
e) Todas as afirmações.

78 Dadas as sentenças

- 1) He was wearing dark glasses.
2) According to the news, he is died.
3) I don't know what caused his dead.
Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
b) Apenas a sentença nº 2.
c) Apenas a sentença nº 3.
d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
e) Todas as sentenças.

79 Dadas as sentenças

- 1) She became me angry yesterday.
2) She was stolen last night.
3) He prevented me from going to his club.
Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
b) Apenas a sentença nº 2.
c) Apenas a sentença nº 3.
d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
e) Todas as sentenças.

80 Dadas as sentenças

- 1) The Brazilian people are very friendly.
2) No news is good news.
3) Your cattle are not allowed to graze here.
Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
b) Apenas a sentença nº 2.
c) Apenas a sentença nº 3.
d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
e) Todas as sentenças.

81 Dadas as palavras

- 1) Abnormal 2) Comb 3) Climb

Constatamos que o b é pronunciado

- a) Apenas na palavra nº 1.
b) Apenas na palavra nº 2.
c) Apenas na palavra nº 3.
d) Apenas nas palavras nºs 1 e 2.
e) Em todas as palavras.

82 Dadas as palavras

- 1) Calm 2) Half 3) Isle

Constatamos que o l é pronunciado

- a) Apenas na palavra nº 1.

- b) That three-year-old child depends in you.
 c) That three-years-old child depend in you.
 d) That three-year-old child depends on you.
 e) That three-years-old child depends of you.

88 Assinalar a alternativa correta

- a) Is truth that his cloth is made of imported clothes?
 b) Is it truth that his cloth is made of imported clothes?
 c) Is true that his clothes are made of imported cloth?
 d) Is it true that his cloth is made of imported clothes?
 e) Is it true that his clothes are made of imported cloth?

89 Dadas as afirmações de que o substantivo de

- 1) high é hight
 2) wise é wisdom
 3) strong é strongfulness
 Constatamos que está (estão) correta (s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.
 b) Apenas a afirmação nº 2.
 c) Apenas a afirmação nº 3.
 d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2.
 e) Todas as afirmações.

90 Dadas as afirmações de que a forma verbal de

- 1) weak é to weaken
 2) proof é to prove
 3) loss é to loose
 Constatamos que está (estão) correta(s)

- a) Apenas a afirmação nº 1.
 b) Apenas a afirmação nº 2.
 c) Apenas a afirmação nº 3.
 d) Apenas as afirmações nº-1 e 2.
 e) Todas as afirmações.

91 A alternativa que corretamente preenche as lacunas (I, II) de

The cores of a computer can be I magnetized II unmagnetized.

- a) or ... or
 b) or ... either
 c) either ... either
 d) either ... or
 e) nor ... neither

92 A alternativa que corretamente preenche as lacunas (I, II, III, IV) de

I cannot program correctly unless II understands the problem, nor can

III flowchart correctly unless IV understands the problem.

- | | | | | |
|-----------|--------|--------|----------|-----|
| | I | II | III | IV |
| a) One | one | one | one | one |
| b) Nobody | he | one | somebody | |
| c) Nobody | nobody | nobody | nobody | |

- | | | | |
|-----------|----------|--------|----------|
| d) Nobody | somebody | nobody | anybody |
| e) He | one | nobody | somebody |

93 Dadas as afirmações de que a palavra allsawsea

- 1) may be a foreigner word in English.
- 2) is not disponibile in English dictionaries.
- 3) is inexistent in English.

Constatamos que está (estão) gramaticalmente correta (s)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a) Apenas a afirmação nº 1. | d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2. |
| b) Apenas a afirmação nº 2. | e) Todas as afirmações. |
| c) Apenas a afirmação nº 3. | |

94 Dadas as sentenças

- 1) She MEANS that she doesn't want to waste her time.
- 2) The word MILK means LEITE in Portuguese.
- 3) Oral language is a MEANS of communication.

Constatamos que está (estão) correta (s)

- a) Apenas a sentença nº 1.
- b) Apenas a sentença nº 2.
- c) Apenas a sentença nº 3.
- d) Apenas as sentenças nºs 1 e 2.
- e) Todas as sentenças.

95 A alternativa que corretamente preenche a lacuna _____ abaixo

'Now, to go from here to Santos is very quick, ___?', É

- | | | |
|-------------|---------------|----------|
| a) isn't it | c) doesn't it | e) no is |
| b) is not | d) not is | |

INTELECÇÃO DE TEXTO

English is now spoken as the first or mother tongue by over two hundred millions of people and it is read and understood by many millions more. Its influence, too, upon other languages is considerable, and yet - it is important to remind ourselves of this fact - that influence is surprisingly recent. It was not until the eighteenth century, when it was already mature, that English exerted any really appreciable influence on other national tongues.

The four million speakers of the five distinctive Middle English dialects were reduced to little more than half that number by the mortal ravages of the Black Death which afflicted the towns and villages of England in the time of Chaucer and Wyclif. Shakespeare wrote his plays in the language of five and a half million people, in a language which then held fifth place in the Western hemisphere, for it was far exceeded in the number of its speakers by French,

German, Italian, and Spanish. French remained the first language of Europe until the Napoleonic Wars when it was surpassed by German. Throughout the remainder of the nineteenth century German retained first place in Europe, but in the fourth and fifth decades of the twentieth century it was exceeded in the number of its speakers by Russian. Meantime, however, by the middle of the nineteenth century, English, while remaining the second language in Europe, had become the first language in the world.

Until the seventeenth century, when the author of *Paradise Lost* served as one of Cromwell's political secretaries, Latin was still the official language of European diplomacy. It was in the reign (1643-1715) of the Grand Monarch, Louis XIV, that French, the most precise and lucid of all living tongues, superseded Latin as the recognized medium of international negotiations.

(POTTER, Simeon, *Our language.*)

96 Baseando-se no texto, e dadas as afirmações de que a Língua Inglesa

- 1) atualmente é mais lida do que falada.
- 2) já influenciava substancialmente outras línguas antes de 1600.
- 3) só alcançou maturidade a partir de 1800.

Constatamos que está (estão) correta (s)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a) Apenas a afirmação nº 1. | d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2. |
| b) Apenas a afirmação nº 2. | e) Todas as afirmações. |
| c) Apenas a afirmação nº 3. | |

97 Baseando-nos no texto, e dadas as afirmações de que no hemisfério ocidental

- 1) na época de William Shakespeare, a língua francesa era menos falada que a língua inglesa.
- 2) a língua alemã chegou a ter mais influência do que a língua francesa no século 19.
- 3) a língua alemã chegou a ser tão importante quanto à língua italiana no século 19.

Constatamos que está (estão) correta (s)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a) Apenas a afirmação nº 1. | d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2. |
| b) Apenas a afirmação nº 2. | e) Todas as afirmações. |
| c) Apenas a afirmação nº 3. | |

INTELECÇÃO DE TEXTO

II

ON NOVEMBER 11, 1620, the first party of sixteen armed men from the Mayflower went ashore on the tip of Cape Cod and stayed just long enough to look around quickly and to collect a load of firewood. They returned to the ship with favorable reports of the new land. They made no attempt to leave the ship on the following day which was Sunday. On Monday, November 13, the women went ashore to do the washing that had accumulated on the long voyage across the Atlantic. While the women washed, the men who had come with them looked over the shallop (a

longboat which could be either rowed or fitted with two small masts and sails) which they had brought with them aboard the Mayflower. The Pilgrims had intended to begin using it immediately for exploring parties, but since it had been used as sleeping quarters for some of the Saints on the voyage across the Atlantic, its seams had opened. They began repairing it that very day.

Two days later, on Wednesday the fifteenth, an exploring party of sixteen men - led by Miles Standish and including William Bradford - went ashore. When they had gone about a mile down the beach they saw five or six Indians and a dog. When they saw the Pilgrims, the Indians quickly disappeared into the woods that fringed the beach. The Pilgrims, knowing little of the Indians' skill in moving swiftly and silently, spent the day trying to catch them - with no luck.

(The Pilgrims and Plymouth Colony)

- 98** Baseando-nos no texto, constatamos que 11 de novembro de 1620 era
- | | | |
|------------------|----------------|-------------|
| a) quarta-feira | c) sexta-feira | e) domingo. |
| b) quinta-feira. | d) sábado. | |

- 99** Baseando-nos no texto, e dadas as afirmações de que
- 1) Os Pilgrims, quando viram alguns índios, não fugiram.
 - 2) Os homens armados não ficaram muito tempo na praia no dia 11 de novembro de 1620.
 - 3) Os Pilgrims não estavam preocupados em encontrar madeira para construir um barco.

Constatamos que está (estão) correta (s)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a) Apenas a afirmação nº 1. | d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2. |
| b) Apenas a afirmação nº 2. | e) Todas as afirmações. |
| c) Apenas a afirmação nº 3. | |

- 100** Baseando-nos no texto, e dadas as afirmações de que
- 1) Em menos de uma semana, os Pilgrims sabiam que havia seres humanos na praia.
 - 2) O barco (çhalupa) dos Pilgrims só podia ser remado.
 - 3) A região era desprovida de árvores e arbustos.

Constatamos que está (estão) correta (s)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a) Apenas a afirmação nº 1. | d) Apenas as afirmações nºs 1 e 2. |
| b) Apenas a afirmação nº 2. | e) Todas as afirmações. |
| c) Apenas a afirmação nº 3. | |

QUÍMICA

TESTES

Constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$ partículas \cdot mol⁻¹

Constante de Faraday = $9,64870 \cdot 10^4$ C \cdot mol⁻¹

Volume molar = 22,4 litros (CNTP)

CNTP = condições normais de temperatura e pressão

Temperatura em K = 273 + valor numérico da temperatura em °C

R = $8,21 \cdot 10^{-2}$ l \cdot atm \cdot K⁻¹ \cdot mol⁻¹

(c) = sólido ou cristalino; (l) = líquido; (g) = gasoso

<u>ELEMENTOS</u>	<u>NÚMEROS ATÔMICOS</u>	<u>PESOS ATÔMICOS (Arredondados)</u>
H	1	1,01
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
Na	11	22,99
Mg	12	24,31
S	16	32,06
Cr	24	52,00
Mn	25	54,94
Zn	30	65,37
Pb	82	207,19

1 Na resolução de problemas estequiométricos envolvendo cálcio e seus compostos aparece a grandeza 40,0 g/mol. O nome CORRETO desta grandeza é:

- Peso atômico do cálcio.
- Massa de um átomo de cálcio.
- Massa molar do cálcio.
- Massa molecular do cálcio.
- Peso atômico do cálcio expresso em gramas.

2 Das substâncias abaixo, qual contém o fósforo mais facilmente assimilável pelos vegetais e animais?

- Trifluorofosfato de cálcio.
- Fluorofosfato de cálcio.
- Fosfatos de metais pesados.
- Fosfatos ácidos de cálcio.
- Fosgênio.

3 Considere as afirmações seguintes, relativas à abundância de certos elementos em nosso planeta:

- Embora o nitrogênio seja o componente majoritário da atmosfera, seu teor na hidrosfera e na litosfera é muito baixo.

- II - Oxigênio é abundante na atmosfera, na hidrosfera, na litosfera e nos seres vivos.
- III - Cálcio é relativamente abundante na litosfera e na estrutura óssea dos vertebrados.
- IV - Embora a concentração de iodo na água do mar seja relativamente baixa, a cinza de certas espécies de algas marinhas apresenta um teor considerável deste elemento.
- V - Embora o carbono seja um elemento muito importante na constituição dos seres vivos, ele ocorre em teores muito baixos tanto na atmosfera como na hidrosfera e litosfera.

Em relação a estes enunciados são CORRETOS:

- a) Nenhum.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas IV.
- e) Todos.

4 Associe a cada substância relacionada à esquerda, as opções relacionadas à direita que melhor descrevem o estado de agregação em que ela é usualmente encontrada nas condições ambientes.

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| I - Amônia | a) Cristal covalente |
| II - Iodo | b) Cristal iônico |
| III - Óxido de cálcio | c) Cristal molecular |
| IV - Polietileno | d) Estado vítreo |
| V - Silício | e) Gás |
| VI - Tetracloreto de carbono | f) Líquido |

	I	II	III	IV	V	VI
a)	b	f	a	c	d	e
b)	e	d	c	a	b	f
c)	f	c	b	d	a	e
d)	e	c	b	d	a	f
e)	f	a	d	c	b	e

5 Qual das moléculas abaixo deve possuir maior momento de dipolo elétrico permanente enquanto no estado gasoso?

- a) Trans - dicloro - eteno.
- b) Cis - dicloro - eteno.
- c) Para - dicloro - benzeno.
- d) Tetracloreto de carbono.
- e) Cloro.

As questões de nºs 6 a 10, referem-se à classificação periódica dos elementos esquematizados abaixo. Os símbolos dos elementos foram substituídos por letras arbitrariamente escolhidas. A letra T representa o símbolo de um gás nobre.

V							
F						W	
	M			G	J	L	R
X	Y			U	Q		Z
							T

6 Um elemento cujo hidreto gasoso dissolve-se em água para formar um ácido forte é representado pela letra:

- a) X b) R c) J d) L e) G

7 Que elemento, ou grupo de elementos, tem seus elétrons de valência em orbitais com a distribuição ao lado: $ns^2 \quad np_x^1 \quad np_y^1 \quad np_z^1$

- a) só L. c) J e Q. e) G, J, L e R.
b) M e Y. d) W, R e Z.

8 Qual dos elementos forma um hidreto que tem as seguintes propriedades: é sólido na temperatura ambiente; é bom condutor iônico enquanto fundido; reage com água formando uma base forte?

- a) V. b) F. c) Z. d) U. e) Q.

9 Baseado na posição dos elementos mencionados na tabela periódica acima, assinale qual das fórmulas seguintes deve ser INCORRETA.

- a) X_2L . b) YW_2 . c) M_2J_3 . d) QV_3 . e) GR_4 .

10 Dos elementos assinalados, aquele que requer MENOR energia para se transformar em cátion monovalente, quando na forma de gás, é ...

- a) X. b) V. c) Z. d) F. e) T.

11 Considere as substâncias: I - CaO III - Ag₂O
II - CuO IV - HgO

Qual das opções contém a afirmação INCORRETA?

- a) I e II podem ser obtidos pelo aquecimento dos respectivos carbonatos.
b) III e IV mesmo quando aquecidos brandamente, na presença de ar, liberam oxigênio.
c) I, II, III e IV são solúveis em ácido nítrico.
d) I e III não têm cor e II e IV são coloridos.
e) III e IV são solúveis em soluções alcalinas.

12 Soluções aquosas de NaCl, NaNO₃ e Na₂SO₄ são três exemplos de:

- I - misturas homogêneas. III - condutores iônicos.
II - sistemas monofásicos. IV - soluções de eletrólitos fortes.

Destas alternativas estão CORRETAS:

- a) Apenas I e II. c) Apenas I e IV. e) Todas.
b) Apenas I e III. d) Apenas II, III e IV.

13 Considere as afirmações seguintes, todas relativas a soluções:

- I - Uma solução saturada de CaCO_3 em água tem uma concentração baixa deste sal.
- II - Uma solução 2 molar de sacarose é bastante concentrada apesar de estar longe da saturação nas condições ambientes.
- III - Diluição é o nome mais indicado para o que ocorre quando se introduz um colher de açúcar em um copo d'água.
- IV - Dissolução e dissociação são sinônimos.
- V - Nem toda dissociação em solução é iônica.

Destas afirmações estão CORRETAS apenas:

- a) I, II e III.
- b) I, II e IV.
- c) I, II e V.
- d) I, III e V.
- e) III, IV e V.

14 Uma solução 0,005 molar de hidróxido de bário em água à temperatura ambiente, terá pH aproximadamente igual a:

- a) 0,010
- b) 2
- c) 5
- d) 9
- e) 12

15 Para uma certa solução sabe-se que o pH = 6,8 e o pOH também tem o mesmo valor, isto é, pOH = 6,8. Destas informações pode-se concluir que a solução em apreço

- a) é neutra, mas sua temperatura está acima de 25°C .
- b) é neutra, mas sua temperatura está abaixo de 25°C .
- c) é ácida, para qualquer temperatura.
- d) é básica, para qualquer temperatura.
- e) não pode ser neutra porque seu pH é diferente de 7,0.

16 Qual dos seguintes pares de substâncias NÃO produzirá precipitado ao se juntarem volumes iguais de suas soluções aquosas 0,10 molar?

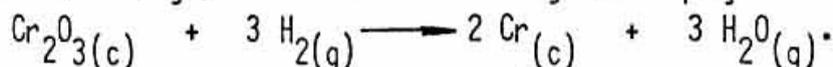
- a) PbNO_3 e KI .
- b) AgNO_3 e $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- c) FeCl_3 e KOH .
- d) MgCl_2 e CuSO_4 .
- e) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ e KCl .

17 Num balão de 5,00 litros cheio de dióxido de carbono introduz-se 6,0 g de grafite em pó. Supondo que a temperatura seja alta e constante, a pressão dentro do balão, após este ser fechado,

- a) aumentará até estabilizar.
- b) permanecerá constante o tempo todo.
- c) diminuirá até estabilizar.
- d) diminuirá e após passar por um mínimo, aumentará até estabilizar.
- e) aumentará e após passar por um máximo, diminuirá até estabilizar.

18 Uma amostra de óxido de crômio (III) contaminada com impureza inerte é re-

duzida com hidrogênio de acordo com a seguinte equação:



O volume de H_2 medido nas CNTP, necessário para purificar 5,0 g de óxido de cromo (III) contendo 15% de impurezas inertes será:

- a) $((0,15 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/152)$ litros.
- b) $((0,85 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/152)$ litros.
- c) $((0,15 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/104)$ litros.
- d) $((0,85 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/104)$ litros.
- e) $((0,15 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/104)$ litros.

19 Adicionou-se um excesso de solução de sulfato de sódio a 500 ml de uma solução de nitrato de chumbo, tendo se formado um precipitado de sulfato de chumbo de massa igual a 3,0 g. A concentração inicial do sal de chumbo na solução era:

- a) $2,0 \times 10^{-3}$ molar.
- b) $1,0 \times 10^{-2}$ molar.
- c) $2,0 \times 10^{-2}$ molar.
- d) $5,0 \times 10^{-2}$ molar.
- e) $2,0 \times 10^{-1}$ molar.

20 A equação química não balanceada e incompleta abaixo:



se completa quando:

- a) $x = 1; y = 2; z = 4; r = 2; s\text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}; t = 2$
- b) $x = 2; y = 4; z = 4; r = 2; s\text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}; t = 2$
- c) $x = 2; y = 2; z = 2; r = 1; s\text{S} = 2 \text{OH}^-; t = 1$
- d) $x = 1; y = 4; z = 4; r = 1; s\text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}; t = 2$
- e) $x = 1; y = 4; z = 2; r = 1; s\text{S} = 2 \text{H}_2\text{O}; t = 1$

21 Qual dos compostos abaixo tem as mesmas frações de massa de Carbono, Hidrogênio e Oxigênio que as existentes no acetaldeído?

- a) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$.
- b) $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}_2$.
- c) $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$.
- d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
- e) $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_6$.

As questões de N^{os} 22 e 23 referem-se à combustão completa do pentanol gasoso representada pela equação: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} + x\text{O}_2 \longrightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$.

22 O coeficiente x da equação acima é:

- a) $\frac{13}{2}$ b) $\frac{14}{2}$ c) $\frac{15}{2}$ d) $\frac{16}{2}$ e) Nenhum dos anteriores.

23 Se nesta reação são consumidos 176 g de pentanol, o número de mols de água formada será:

- a) 6,0 b) 12,0 c) 18,0 d) 24,0 e) 30,0

24 Propanoato de etila é isômero do:

- a) etil-propil-éter.
 b) pentanol.
 c) etil-propil-cetona.
 d) 1,5-pentano-diol.
 e) ácido pentanóico.

25 Associe a cada composto, à esquerda, a sua função química correspondente, escolhida entre as dadas à direita:

- | | |
|--|-------------------------------|
| <p>I - $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OH}$</p> | <p>a) Ácido dicarboxílico</p> |
| <p>II - $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{CH}_3$</p> | <p>b) Amida</p> |
| <p>III - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{NH}_2$</p> | <p>c) Amina</p> |
| <p>IV - $\text{HO}-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OH}$</p> | <p>d) Amino-ácido</p> |
| <p>V - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$</p> | <p>e) Amino-cetona</p> |
| | <p>f) Diceto-diálcool</p> |
| | <p>g) Cetona</p> |
| | <p>h) Éster</p> |
| | <p>i) Hidroxí-aldeído</p> |

- | | | | | | |
|----|---|----|-----|----|---|
| | I | II | III | IV | V |
| a) | a | f | h | i | c |
| b) | d | g | b | a | e |
| c) | e | h | d | g | b |
| d) | e | f | c | i | b |
| e) | d | h | b | a | c |

26 São feitas as seguintes afirmações em relação a dois antípodas óticos tais como o ácido D-tartárico e o ácido L-tartárico:

- I - Eles necessariamente têm a mesma temperatura de fusão;
 II - Eles necessariamente têm a mesma solubilidade em água;
 III - Eles necessariamente terão solubilidade distinta no dextro-1-metil-propa-
 nol;

IV - Eles necessariamente terão efeitos fisiológicos diferentes;

V - Eles necessariamente terão poder rotatório de sinal oposto mas de valor ab soluto igual.

Destas afirmações estão CORRETAS:

a) Apenas I e II.

b) Apenas I, II, III e V.

c) Apenas I, II e V.

d) Apenas II e IV.

e) Todas.

27 Associe cada um dos fenômenos listados de I até V, com a atividade correspondente escolhida entre as listadas de a até f.

I - Diluição

III - Flotação

V - Precipitação

II - Flocculação

IV - Ionização

a) Cerca de 0,1 kg de açúcar é misturado com 1 ℓ de água.

b) Galena bruta fragmentada, após adição de um pouco de óleo, é colocada em um tanque de água, pelo qual se borbulha ar.

c) Cerca de 0,1 kg de carbonato de sódio é misturado com 1 ℓ de água "dura".

d) Numa câmara de baixa pressão, metano é bombardeado com elétrons acelerados.

e) Um balde de uma solução de salitre do Chile é jogado num lago recém-formado.

f) Sulfato de alumínio e carbonato de sódio são misturados com água de rio.

	I	II	III	IV	V
a)	c	b	f	e	a
b)	e	f	b	d	c
c)	e	f	c	a	b
d)	f	b	e	d	c
e)	a	c	b	d	f

28 Assinale a única opção que não contém concentrações ou procedimentos absurdos e, portanto, corresponda a algo realizável num laboratório nas condições ambientes.

a) Uma solução 1 molar de hidróxido de sódio é neutralizada com uma solução 2 molar de ácido carbônico colocada numa bureta.

b) Ácido clorídrico concentrado (90% de HCl em massa) é diluído com água destilada o suficiente para obter uma solução 2,0 molar deste ácido.

c) Uma solução 0,1 molar de dicromato de chumbo é adicionada a uma solução 0,1 molar de nitrato de prata com a finalidade de precipitar dicromato de prata.

d) Ácido sulfúrico (98% de H_2SO_4 em massa) é cuidadosamente acrescentado em água destilada suficiente para obter uma solução 10 molar deste ácido.

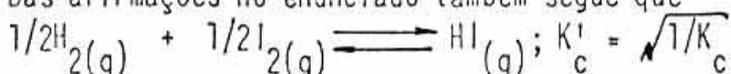
e) Obter uma solução supersaturada de oxigênio em água, por borbulhamento prolongado deste gás em água destilada.

29 Considere o equilíbrio: $2 HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$; K_c .

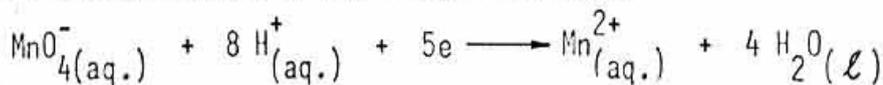
Sabe-se que a reação no sentido da esquerda para a direita é endotérmica na faixa de temperatura considerada.

Qual das opções abaixo contém a afirmação INCORRETA a respeito deste equilíbrio?

- O valor da constante de equilíbrio a 50°C será maior do que o valor a 25°C.
- Se $[I_2]$ for aumentada por acréscimo de iodo, $[HI]$ também aumentará.
- O equilíbrio será deslocado para a direita se a pressão for aumentada.
- O equilíbrio não será afetado pela adição de um catalisador.
- Das afirmações no enunciado também segue que



30 Na eletrólise de uma solução ácida de permanganato, num dos eletrodos ocorre exclusivamente a semi-reação seguinte:



Através da célula flui uma corrente constante de 9,65 A durante $1,00 \times 10^4$ s. Em relação a esta eletrólise, assinale a única opção que contém a afirmação INCORRETA

- Pelo circuito externo chega ao eletrodo em questão 1,00 mol de elétrons.
- São consumidos 0,20 mols de MnO_4^- .
- São produzidos 0,80 mols de água.
- A velocidade de consumo de H^+ é de $1,6 \times 10^{-4}$ mol/s.
- Para compensar a perda de acidez decorrente da eletrólise, seria necessário acrescentar 8,0 ml de uma solução 0,200 molar de H_2SO_4 .

31 Considere uma bateria recarregável (como as usadas em automóvel). Ela pode estar sendo "carregada" ou descarregada ou permanecer desligada. Por "carregar", entendemos o processo em que a bateria recebe energia elétrica de um dínamo; por descarga, a situação inversa em que a bateria fornece energia elétrica às custas de diminuição de sua energia potencial química.

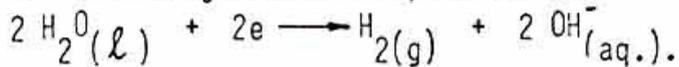
Assinale a única opção que contém a afirmação INCORRETA relativa a um elemento eletroquímico reversível como este.

- O eletrodo positivo será catodo durante a descarga, anodo durante a recarga e nenhum dos dois enquanto desligado.
- No eletrodo positivo irá ocorrer uma redução durante a descarga e uma oxidação durante a recarga.
- Dentro do eletrólito, ânions migram do lado positivo para o negativo quer na descarga, quer na recarga.
- Na bateria "carregada" temos um bom oxidante acumulado no lado positivo.
- Para que o elemento seja reversível, é necessário que as semi-reações durante a recarga sejam exatamente as inversas das que ocorreram na descarga.

32 Assinale entre as opções aquela que contém a afirmação INCORRETA a respeito da célula eletrolítica, contendo uma solução aquosa 0,10 molar de NaCl, ligada a uma fonte externa conforme esquema ao lado.

a) No eletrodo de grafite ocorre uma redução.

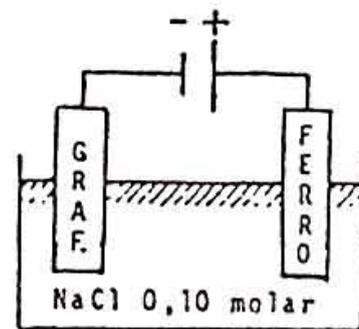
b) Uma semi-reação catódica possível é:



c) A semi-reação $\text{Fe}(\text{s}) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq.}) + 2e$ é uma das semi-reações que podem ocorrer no eletrodo da direita.

d) Em virtude da eletrólise, o pH da solução irá aumentar.

e) O eletrodo de grafite irá perder peso e nele haverá formação de $\text{CO}_2(\text{g})$.



33 Um copo contém inicialmente 20 ml de uma solução aquosa 0,10 molar de ácido acético. A ela se adicionam gradualmente, sob constante agitação, de 0 a 40 ml de uma solução aquosa 0,10 molar de metil-amina contida numa bureta. A condutividade elétrica da mistura resultante no copo, a medida que se acrescenta a segunda solução, irá:

a) diminuir até um mínimo e depois aumentar.

b) aumentar sempre.

c) diminuir sempre.

d) aumentar até um máximo e depois diminuir.

e) aumentar num trecho inicial e depois permanecer constante.

34 Um copo contém inicialmente 20 ml de uma solução aquosa 0,10 molar de BaS. À ela se adicionam gradualmente, sob constante agitação, de 0 a 40 ml de uma solução aquosa de ZnSO_4 , da mesma concentração, contida numa bureta.

A condutividade elétrica da mistura resultante no copo, à medida que se acrescenta a segunda solução, irá:

a) diminuir até um mínimo e depois aumentar.

b) aumentar sempre.

c) diminuir sempre.

d) aumentar até um máximo e depois diminuir.

e) permanecer constante num trecho inicial e depois aumentar.

35 Certo tipo de extintor de incêndio é constituído de dois compartimentos. Um contém uma solução aquosa de hidrogeno-carbonato de sódio, enquanto o outro contém uma solução aquosa de sulfato de alumínio. Estas soluções só entramem contato quando o extintor é acionado. Qual das opções abaixo contém a afirmação INCORRETA em relação ao que ocorre quando este tipo de extintor é acionado?

- a) Forma-se uma espuma contendo um gás incolor e um sólido branco e flocoento.
 b) O gás formado é mais denso do que o ar e o momento de dipolo de suas moléculas é nulo.
 c) Forma-se um óxido hidratado de alumínio pouco solúvel em água, de aspecto gelatinoso e natureza anfótera.
 d) A solução inicial de $Al_2(SO_4)_3$ é bastante ácida, enquanto a solução inicial de $NaHCO_3$ não o é.
 e) O extintor atua em virtude do grande abaixamento de temperatura devido a reação de dupla troca que resulta em sulfato de sódio e hidrogeno-carbonato de alumínio.

QUESTÕES

I Em dois recipientes ligados entre si, são colocadas as substâncias conforme indicada ao lado da figura abaixo:

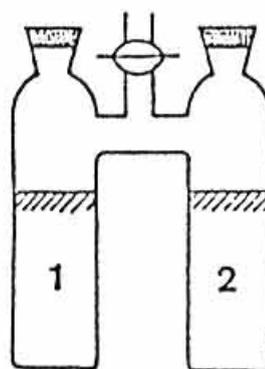
Postos inicialmente:

Lado 1:

10,0 milimols de $MgCl_2$
 180 gramas de água

Lado 2:

5,0 milimols de sacarose
 5,0 milimols de $NaCl$
 180 gramas de água



Após a introdução dos solutos e das porções de solvente indicadas, são fechadas as duas tampas e o ar é removido por sucção através da torneira. Uma vez removido o ar, a torneira é fechada. Desta forma, o espaço dentro do recipiente acima das soluções contém apenas vapor de água. O recipiente carregado e fechado é mantido sob temperatura constante. Em face dos princípios físico-químicos em questão num dos lados o volume da solução aumenta e no outro ele diminui até que seja atingido o equilíbrio. Vamos supor que $MgCl_2$ e $NaCl$ estejam 100% dissociados e que a quantidade de água na forma de vapor é desprezível em relação aos $(180 + 180)$ gramas postos.

Dadas estas informações pedem-se RESPOSTAS JUSTIFICADAS para as seguintes perguntas:

- a) Em que lado a quantidade de água vai aumentar?
 b) Quais serão as massas de água no lado 1 e no lado 2 quando o equilíbrio for atingido?
 c) Discuta que princípios, leis e tipo de equilíbrio estão em jogo.
 d) Discuta: faz diferença, ou não, se a temperatura constante for $70^{\circ}C$ ao invés de $20^{\circ}C$?

II Num balão de vidro temos uma certa quantidade de: limalha de níquel, solução a 10% de cloreto de sódio em água e solução a 10% de naftaleno em hexano. Descreva, detalhadamente, uma seqüência de procedimentos que resulte numa separação de cada um destes componentes da mistura, de tal forma que se obtenha num recipiente cloreto de sódio, noutro hexano puro, etc.

Para cada etapa do seu procedimento indique:

- a) aparelhagem e nome do método ou técnica empregada (por exemplo, filtração com emprego de um funil de Büchner, etc);
- b) drogas auxiliares eventualmente necessárias (por exemplo, solvente, secante, etc);
- c) princípios físico-químicos em jogo (por exemplo, diferenças de volatilidade ou de densidade, etc).

Na medida em que for útil, ilustre sua resposta com figuras, esquemas, gráficos, etc.

III Descreva e discuta o surgimento da classificação periódica dos elementos. Sua exposição deve incluir os itens seguintes: época em que ela surgiu; fatos e/ou idéias precursoras; nomes e dados adicionais sobre os principais autores; critérios experimentais e/ou teóricos usados na elaboração da tabela; exemplos de previsões relacionadas com a tabela, etc. Não é necessário abordar a correlação entre tabela periódica e nosso conhecimento contemporâneo sobre estrutura dos núcleos e da eletrosfera dos átomos! Pelo contrário, o que deve ficar claro é como se chegou à classificação periódica antes do conhecimento dos isótopos e antes dos modelos sobre a disposição eletrônica nos átomos.

IV Um balão volumétrico de 250 ml, contém inicialmente 200 g de uma solução de cloridreto (HCl) em água com 30,0% em massa do ácido. A esta solução se acrescentam 49,0 g de sulfeto de zinco (ZnS). Há formação de sulfeto de hidrogênio gasoso ($H_2S(g)$) até consumo total do reagente minoritário. Terminado o desprendimento de gás, completa-se o volume da solução até 250 ml por adição de água destilada. Pede-se resposta justificada para cada um dos itens seguintes:

- a) Qual dos dois reagentes, ZnS ou HCl, será completamente consumido?
- b) Quantos litros de $H_2S(g)$ serão obtidos caso o volume seja medido a $27,0^\circ C$ e sob 0,90 atm?
- c) Qual a concentração em mol/l de íons de zinco na solução final?
- d) Qual a concentração em g/l de íons cloreto na solução final?

Após o final da resposta de cada item acima, indicar claramente raciocínio, hipótese e cálculos que levaram à resposta.

V O petróleo, abstraindo componentes minoritários, é essencialmente uma mistura de hidrocarbonetos. Em relação a esta matéria prima, discuta os dois pontos seguintes:

a) Como e com base em que princípios físico-químicos, o petróleo é desdobrado em frações designadas gasolina, querosene, óleo diesel, etc?

b) Como e com base em que princípios físico-químicos, uma refinaria é capaz de produzir quantidades adicionais de frações "mais leves" ou "mais pesadas" do que a proporção originalmente presente no petróleo?

No caso em que estejam envolvidas reações químicas, deixe claro a sua natureza e as condições de operação que desloquem os equilíbrios em jogo no sentido desejado.

RESPOSTAS

FÍSICA

TESTES

1 alternativa B

Considerando as definições:

i) onda transversal \rightarrow direção de propagação perpendicular à direção de oscilação.

ii) onda longitudinal \rightarrow propagação e oscilação na mesma direção

Temos: I. Luz \rightarrow onda transversal

II. Som \rightarrow onda longitudinal (nos gases)

III. Perturbação propagando-se numa mola helicoidal esticada \rightarrow onda longitudinal ou transversal

Portanto, I é transversal, II é longitudinal e III tanto pode ser transversal como longitudinal.

2 alternativa C

$$h = 0,90 - 0,30t - 9,3 \cdot 10^{-2} \cdot e^{-3,2t}$$

$$v = \frac{dh}{dt} = -0,30 - 9,3 \cdot 10^{-2} e^{-3,2t} (-3,2)$$

em unidades do CGS, temos $v = -30 - 9,3 (-3,2) e^{-3,2t} \Rightarrow$

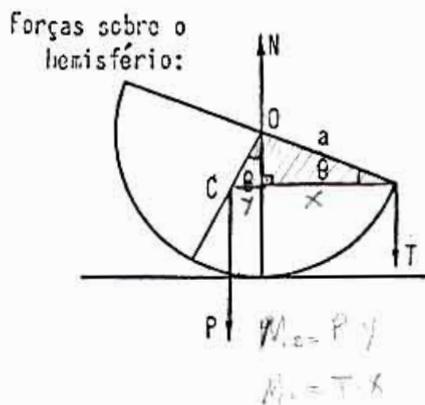
$$\Rightarrow v = -30 + 29,76 \cdot e^{-3,2t} \Rightarrow v = -30 + 30 \cdot e^{-3,2t} \text{ unidades (CGS)}$$

3 alternativa A

Para os momentos, em relação ao apoio, temos no equilíbrio:

$$T a \cos \theta = P OC \sin \theta \Rightarrow T = P \frac{OC}{a} \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = P \frac{OC}{a} \operatorname{tg} \theta$$



4 alternativa A

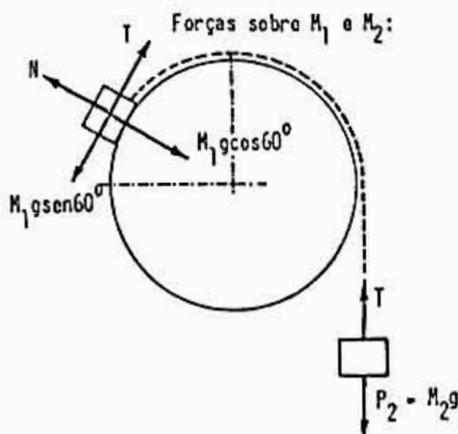
No equilíbrio, temos:

$$T = M_2 g \Rightarrow$$

$$T = M_1 g \sin 60^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 \sin 60^\circ = M_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} M_1$$



5 alternativa C

Num referencial inercial, a resultante só será nula para um corpo em repouso ou movimento retilíneo e uniforme (princípio da inércia). Tratando-se de movimento curvilíneo, esse ponto está submetido à ação de forças que, evidentemente, não se equilibrem.

6 alternativa C

Para que a situação inicial se restabeleça pela primeira vez após 4 ciclos do primeiro pêndulo, o segundo pêndulo deve ter realizado um número ímpar $(2n - 1)$ de ciclos ($n = 1, 2, 3, \dots$).

Logo: $4 T_1 = (2n - 1) T_2$
 T_1 e T_2 : períodos de oscilação

Para os pêndulos simples vale a relação: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

$$\text{Assim: } 4 \cdot 2\pi\sqrt{\frac{\ell_1}{g}} = (2n - 1) 2\pi\sqrt{\frac{\ell_2}{g}} \Rightarrow 2n - 1 = 4\sqrt{\frac{\ell_1}{\ell_2}}$$

Sendo $2n - 1$ inteiro e ímpar, o dobro

$$8\sqrt{\ell_1/\ell_2} \text{ é um número inteiro.}$$

7 alternativa C

A trajetória resultante da composição de dois movimentos harmônicos simples, ortogonais entre si, será uma figura de Lissajous se a relação entre os períodos for uma razão de números inteiros. A condição necessária, porém não suficiente, para que essa trajetória seja uma reta é que tal razão tenha valor unitário.

$$\text{Como } T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

portanto, a trajetória nunca será uma reta se $\omega_1 \neq \omega_2$.

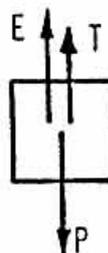
8 alternativa C

$$T = 2,9 \text{ N}$$

$$P = 10 \text{ N}$$

E: intensidade do empuxo

Esquema das forças sobre o bloco:



No equilíbrio, temos:

$$T + E = P \Rightarrow E = 10 - 2,9 \Rightarrow E = 7,1 \text{ N}$$

Como

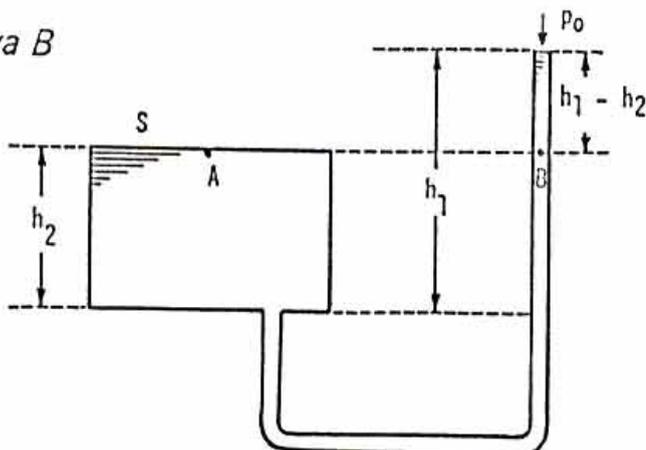
$$\begin{cases} E = \mu_{\text{Hg}} V g \\ \mu_{\text{Hg}} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \end{cases} \Rightarrow V = \frac{7,1}{13,6 \cdot 10^3 \cdot g}$$

V : Volume do bloco
 g : aceleração da gravidade

A massa específica do bloco (μ) será:

$$\begin{cases} \mu = \frac{m}{V} \\ m = \frac{P}{g} = \frac{10}{g} \end{cases} \Rightarrow \mu = \frac{\frac{10}{g}}{\frac{7,1}{13,6 \cdot 10^3 \cdot g}} \Rightarrow \boxed{\mu = 19 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

9 alternativa B



Aplicando-se a lei de Stevin ao ponto B indicado na figura vem:

$$\begin{cases} p_B = p_0 + \rho_0 g (h_1 - h_2) \\ p_0 = \rho_m g H \end{cases} \Rightarrow p_B = g(\rho_m H + \rho_0 h_1 - \rho_0 h_2)$$

Estando o sistema em equilíbrio, temos que: $p_A = p_B$, onde p_A é a pressão na face inferior da tampa S. Logo:

$$\boxed{p_A = g(\rho_m H + \rho_0 h_1 - \rho_0 h_2)}$$

10 alternativa D

Sendo $\gamma = 3\alpha$, temos:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{V_0 + \Delta V}{V_0} = \frac{V_0 + V_0 \gamma \Delta t}{V_0} = 1 + \gamma \Delta t \Rightarrow \frac{V}{V_0} = 1 + 3,6 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{V}{V_0} = 1 + 3,6 \cdot 10^{-4}}$$

11 alternativa D

No ciclo de Carnot a transformação AB é isotérmica, logo:

$$p \cdot V = \text{constante} \iff p = \text{constante} \cdot V^{-1}$$

12 alternativa D

Verifiquemos a validade das afirmações:

I - correta

O gráfico mostra que, a partir de um determinado valor do ângulo de incidência, passa a se dar reflexão total, que só ocorre quando a radiação incide a partir de um meio mais refringente. Portanto,

$$n_2 < n_1$$

II - correta

(λ): ângulo limite de incidência

$$\text{sen } \lambda = \frac{n_2}{n_1} \quad \left| \quad \text{sen } \lambda = \frac{n_2}{n_1} < \frac{\sqrt{2}}{2} \implies \frac{n_1}{n_2} > \frac{2}{\sqrt{2}} \implies \frac{n_1}{n_2} > 1,4 \right.$$

Do gráfico: $\lambda < 45^\circ$

III - incorreta

Pelo gráfico, a 30° , $R < 0,1$

①

$$R = \frac{\mathcal{E} \text{ refletida}}{\mathcal{E} \text{ incidente}} = \frac{\mathcal{E} \text{ refletida}}{\mathcal{E} \text{ refletida} + \mathcal{E} \text{ refratada}} \quad \text{②}$$

De ① e ②, vem:

$$\frac{\mathcal{E} \text{ refletida}}{\mathcal{E} \text{ refletida} + \mathcal{E} \text{ refratada}} < 0,1 \implies 0,9 \mathcal{E} \text{ refletida} < 0,1 \mathcal{E} \text{ refratada} \implies$$

$$\implies \frac{\mathcal{E} \text{ refletida}}{\mathcal{E} \text{ refratada}} < \frac{1}{9} \approx 0,11$$

IV - incorreta

O gráfico mostra que, para $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, sempre existe energia refletida.

V - correta

Como a radiação propaga-se de um meio mais refringente para um meio menos refringente ($n_1 > n_2$), o raio refratado está mais afastado da normal do que o raio incidente.

13 alternativa A

$$\begin{cases} y = 2,0 \cos 4,0 t \text{ (mm, s)} \\ f = 15 \text{ cm} \\ p = 20 \text{ cm} \end{cases}$$

Da equação da conjugação de Gauss, $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{p'} \implies \frac{1}{p'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{15} \implies p' = -60 \text{ cm}$

Da equação do aumento linear transversal,

$$\frac{y'}{y} = \frac{p'}{p} \Rightarrow y' = \frac{p'}{p} \cdot y \Rightarrow y' = -\frac{60}{20} \cdot 2,0 \cos 4,0 t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y' = -6,0 \cdot \cos 4,0 t \Rightarrow \boxed{y' = 6,0 \cdot \cos (4,0t + \pi)}$$

14 alternativa A

O primeiro princípio da termodinâmica é a aplicação do princípio da conservação da energia às trocas na forma de calor e trabalho nos gases.

15 alternativa C

A relação entre a intensidade transmitida (I_t) e a intensidade incidente (I_i) é

dada por: $\frac{I_t}{I_i} = \cos^2 \theta$.

Como $\theta = 60^\circ$, temos: $\frac{I_t}{I_i} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \boxed{\frac{I_t}{I_i} = \frac{1}{4}}$

16 alternativa B

Como os capacitores estão em série, as tensões são inversamente proporcionais às capacidades, ou seja: $\boxed{V_2 = V_1/2}$

Cálculo da energia armazenada no capacitor 2:

$$U_2 = \frac{C_2 V_2^2}{2}$$

Cálculo da energia armazenada no capacitor 1:

$$U_1 = \frac{C_1 V_1^2}{2} = \frac{(C_2/2) (2V_2)^2}{2} = 2 \frac{C_2 \cdot V_2^2}{2}$$

Portanto:

$$\boxed{U_2 = U_1/2}$$

17 alternativa C

Com o capacitor eletrizado, a corrente i vale:

$$\boxed{i = \frac{\epsilon}{R_1 + R_2}}$$

A tensão V_C no capacitor é dada por: $V_C = R_2 \cdot i \Rightarrow$

$$\boxed{V_C = \frac{\epsilon R_2}{R_1 + R_2}}$$

18 alternativa D

$$P = 2200 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

A resistência do chuveiro é dada por: $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220)^2}{2200}$

Donde:

$$\boxed{R = 22,0 \Omega}$$

19 alternativa E

Cálculo da resistência da 1ª lâmpada: $R_{100} = \frac{U^2}{P_1} = \frac{(220)^2}{100}$

Analogamente para a 2ª lâmpada, temos: $R_{50} = \frac{(220)^2}{50}$

Concluimos que: $R_{50} = 2 R_{100}$

$$\left| \begin{array}{l} R = \rho \frac{\ell}{S} \\ V = S \cdot \ell \implies R = \rho \frac{\ell^2}{m} \\ d = \frac{m}{V} \end{array} \right.$$

Observamos da expressão acima que a resistência é inversamente proporcional à massa do filamento. Portanto:

$$\frac{m_{50}}{m_{100}} = \frac{R_{100}}{R_{50}} = \frac{R_{100}}{2R_{100}}$$

Logo:

$$\boxed{\frac{m_{50}}{m_{100}} = 0,5}$$

20 alternativa E

Aplicando-se a lei da gravitação universal de Newton ($F = \frac{GMm}{r^2}$) às condições do movimento planetário, podem ser obtidas as leis de Kepler, logo, ela

é compatível com as leis de Kepler do movimento planetário.

21 alternativa A

Desde que o meio seja o vácuo, para que tenhamos movimento circular basta que:

\vec{v} seja ortogonal a \vec{B} .

22 alternativa C

A tensão induzida no circuito é dada por: $E = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot a \cdot b}{T}$

A corrente no circuito é dada por: $i = \frac{E}{R} = \frac{B \cdot a \cdot b}{R \cdot T}$

A carga (ΔQ) elétrica total é dada por: $\Delta Q = i \cdot T \implies \boxed{\Delta Q = \frac{B \cdot a \cdot b}{R}}$

23 alternativa D

A condição necessária para que surja corrente no amperímetro é que haja movimento relativo entre o ímã e a bobina.

Logo, não haverá passagem de corrente se

o ímã e a bobina se deslocam ambos para a direita, com a mesma velocidade.

24 alternativa D

No Sistema Internacional de unidades, podemos escrever:

$$[E] = N/C \quad [B] = \frac{N}{A \cdot m}$$

Portanto: $\frac{[E]}{[B]} = \frac{A \cdot m}{C}$

Como $C = A \cdot s$, vem: $\frac{[E]}{[B]} = \frac{A \cdot m}{A \cdot s}$

Portanto: $\frac{[E]}{[B]} = m \cdot s^{-1}$

25 alternativa D

No equador, temos: $\begin{cases} g = g_0 - \omega^2 R \\ \omega = 2\pi \nu \end{cases} \Rightarrow g = g_0 - 4\pi^2 \nu^2 R \quad (1)$

No caso de $g = 0$, temos: $0 = g_0 - 4\pi^2 \nu'^2 R \Rightarrow g_0 = 4\pi^2 \cdot \nu'^2 \cdot R \quad (2)$

De (1) e (2), vem: $g = 4\pi^2 \nu'^2 R - 4\pi^2 \nu^2 R \Rightarrow \nu' = \left(\nu^2 + \frac{g}{4\pi^2 R}\right)^{1/2}$

26 alternativa A

Cálculo do valor da velocidade máxima no caso A:

$$\begin{cases} \mu v = m a_{cp} \\ N = mg \end{cases} \Rightarrow \mu mg = \frac{m v^2}{R} \Rightarrow$$

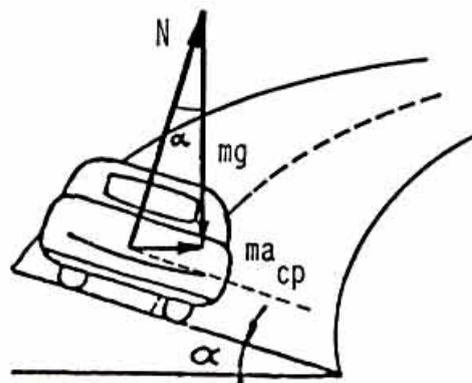
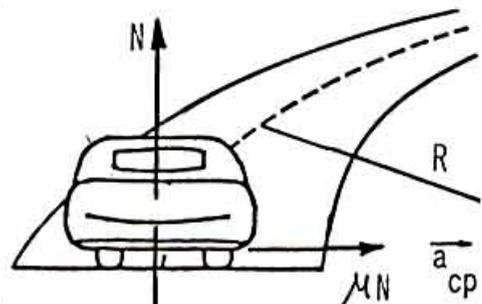
$$\Rightarrow v^2 = \mu R g \quad (1)$$

Cálculo do valor da velocidade máxima no caso B:

$$\begin{cases} \operatorname{tg} \alpha = \frac{m a_{cp}}{mg} \\ a_{cp} = \frac{v^2}{R} \end{cases} \Rightarrow v^2 = R g \operatorname{tg} \alpha \quad (2)$$

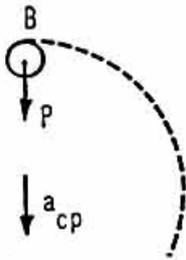
De (1) e (2), vem: $\mu R g = R g \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow$

$$\Rightarrow \alpha = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \mu$$



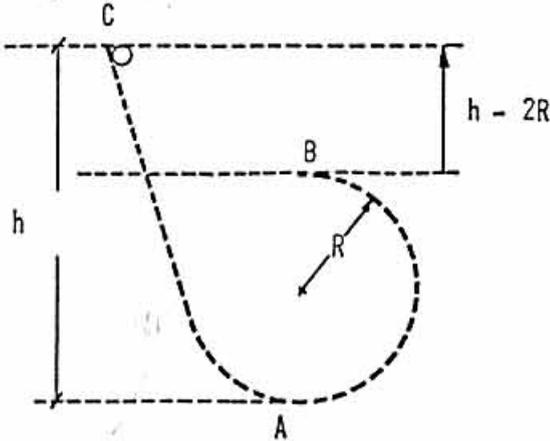
27 alternativa D

No ponto B, a velocidade é mínima quando a normal no ponto tende a zero. Logo:



$$P = m a_{cp} \Rightarrow mg = \frac{m v_{min}^2}{R} \Rightarrow v_{min}^2 = Rg$$

Do princípio da conservação da energia mecânica, para a referência em B, temos:



$$E_m^C = E_m^B$$

$$mg(h - 2R) = \frac{m v_{min}^2}{2}$$

$$2gh - 4gR = v_{min}^2$$

$$2gh - 4gR = Rg$$

$$h = \frac{5}{2} R$$

O trabalho (T_1) da força peso vale:

$$T_1 = P \cdot (h - 2R) = mg \left(\frac{5}{2} R - 2R \right) \Rightarrow T_1 = mg R/2$$

A reação da pista é sempre normal ao deslocamento, logo, seu trabalho T_2 é nulo.

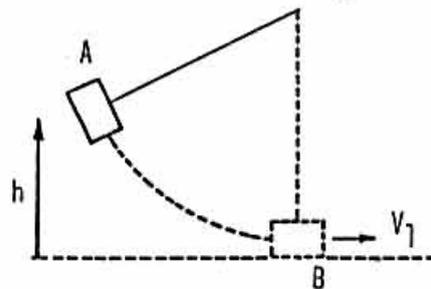
$$T_2 = 0$$

28 alternativa B

Cálculo de v_1 : velocidade com que o martelo irá atingir a massa m_2 . Para a referência em B, temos: $E_m^A = E_m^B$

$$m_1 gh = \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$



Imediatamente antes e imediatamente depois da colisão, a quantidade de movimento conserva-se. Logo:

$$m_1 v_1 + m_2 (0) = m_1 v_1' + m_2 v_2 \Rightarrow m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2$$

Se $m_1 = m_2$ temos: $v_1 = v_1' + v_2$

Se $e = 1$, temos choque elástico; com as partículas trocando de velocidade, ou seja, $v_1 = v_2$ e $v_1' = 0$. Assim, temos:

$$\boxed{\text{Se o choque for elástico e } m_1 = m_2, h_1 = 0}$$

pois m_1 pára imediatamente após a colisão.

29 alternativa E

O fluxo de calor por metro quadrado (ϕ), em regime estacionário, é dado por:

$$\phi = \frac{k(\theta_1 - \theta_2)}{e}$$

$$\theta_1 = 33^\circ\text{C}; \theta_2 = 0^\circ\text{C}$$

$$e = 2,5 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$k = 3,3 \cdot 10^{-4} \frac{\text{J}}{\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}} = 3,3 \cdot 10^{-2} \frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\Rightarrow \phi = 44 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

O calor Q transmitido em uma hora, por m^2 , é:

$$Q = \phi \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 1\text{h} = 3600 \text{ s} \Rightarrow Q = 44 \cdot 3600 \Rightarrow$$

$$\boxed{Q = 1,6 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}$$

30 alternativa C

O passeio tranquilo e sem esforço do ocupante da roda A está em harmonia com as leis da Física, desde que se despreze o atrito entre a roda A e o seu eixo.

31 alternativa C

Devido à indução total e ao equilíbrio do sistema, concluímos que

a carga na superfície interna do condutor oco é $-Q$ e as linhas de força são perpendiculares a essa superfície.

32 alternativa D

Da relação de Mayer temos: $R = C_p - C_v = M c_p - M c_v$, onde M : mol do ar, logo:

$$M = \frac{R}{c_p - c_v}$$

$$c_p = 9,9 \cdot 10^2 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \Rightarrow M = 2,96 \cdot 10^{-2} \text{ kg/mol}$$

$$c_v = 7,1 \cdot 10^2 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

A densidade pedida pode ser calculada por:

$$\mu = \frac{pM}{RT}$$

$$T = 288K$$

$$p = 1,01 \cdot 10^5 \frac{N}{m^2}$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 2,96 \cdot 10^{-2}}{8,31 \cdot 288}$$

$$\Rightarrow \mu = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

33 alternativa C

A potência recebida pelo motor (\mathcal{P}_r) é dada por:

$$\mathcal{P}_r = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$Q = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kJ}$$

$$\Delta t = 3600 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \mathcal{P}_r = 5,8 \cdot 10^2 \text{ kW}$$

O rendimento (η) do motor é:

$$\eta = \frac{\mathcal{P}}{\mathcal{P}_r}$$

$$\mathcal{P} = 50 \text{ kW}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{50}{5,8 \cdot 10^2} = 0,086 \Rightarrow$$

$$\eta = 8,6\%$$

Para a potência dissipada \mathcal{P}_d temos: $\mathcal{P}_d = \mathcal{P}_r - \mathcal{P} = 5,8 \cdot 10^2 - 50 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \mathcal{P}_d = 5,3 \cdot 10^2 \text{ kW}$$

34 alternativa D

Do enunciado decorre o esquema:

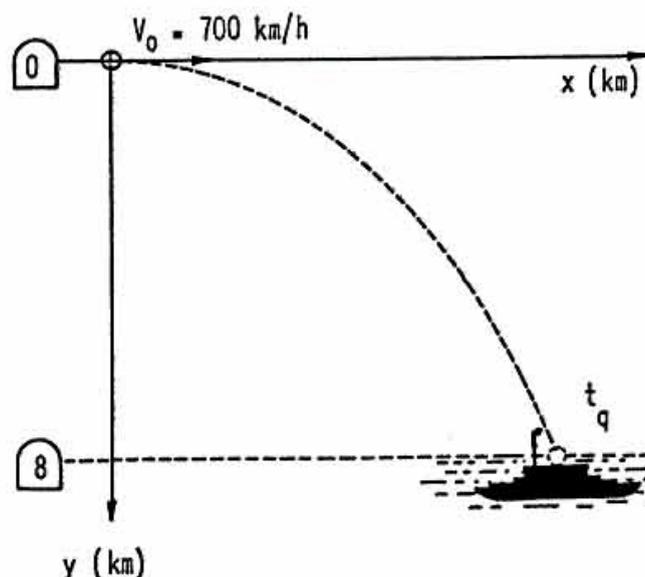
Na direção Oy temos:

$$S_y = \frac{gt^2}{2}$$

para $S_y = 8 \text{ km} = 8000 \text{ m} \Rightarrow$

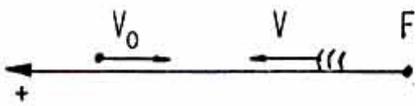
$$\Rightarrow t = t_q \text{ (tempo de queda)}$$

$$8000 = \frac{10}{2} t_q^2 \Rightarrow t_q = 40 \text{ s}$$



35 alternativa B

Para a situação descrita, considerando como positiva a orientação da fonte sonora para o policial, calculemos a frequência captada pelo medidor:



$$f_o = \frac{V - V_o}{V - V_F} \cdot f_F \text{ (equação aplicada ao efeito Doppler-Fizeau)}$$

f_o : frequência captada pelo medidor

$f_F = 700 \text{ Hz}$ ⇒

$V = 350 \text{ m/s}$

$V_o = -80 \text{ km/h} = -\frac{80}{3,6} \text{ m/s}$ (velocidade máxima)

$V_F = 0$

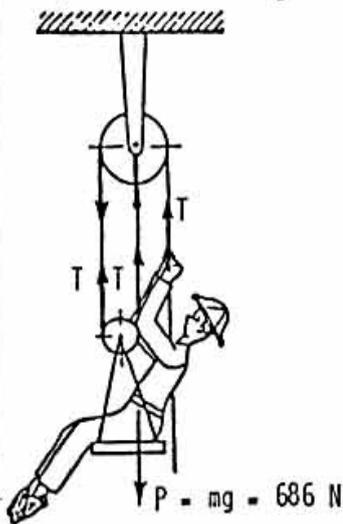
$$\Rightarrow f_o = \frac{350 + \frac{80}{3,6}}{350} \cdot 700 \Rightarrow f_o = 744 \text{ Hz}$$

Até esta frequência, o motorista não será multado. Portanto, a multa será aplicada da quando o aparelho medir uma frequência de, no mínimo, 745 Hz.

QUESTÕES

I

Esquema das Forças



a) Sendo o alçamento lento, temos $\vec{a} = \vec{0}$, logo:

$3T = P$

$$T = \frac{686}{3} \Rightarrow T = 2,3 \cdot 10^2 \text{ N}$$

b) O acréscimo em sua energia total é a variação de sua energia potencial ΔE_p .

Logo, $\Delta E_p = mgx = 70(9,8)(0,50) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta E_p = 3,4 \cdot 10^2 \text{ J}$$

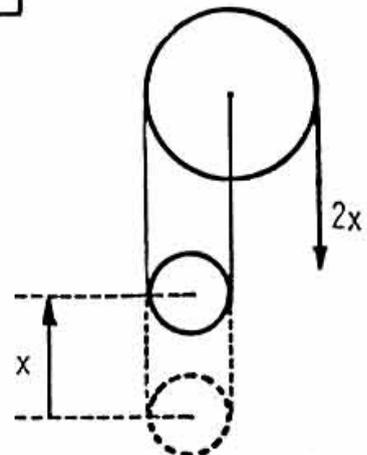
c) A figura ilustra que para a polia menor (móvel) sofrer um deslocamento x , o homem puxa um comprimento de corda $2x$.

Assim, para o sistema elevar-se de 50 cm, o homem puxou 1,0 m de corda.

Assim, temos:

• Trabalho do peso: $\tau_p = -px =$

$= -70 \cdot (9,8)(0,50) \Rightarrow \tau_p = -3,4 \cdot 10^2 \text{ J}$



• Trabalho da força da corda no homem: $f \mathcal{C} = T \cdot 2x = \frac{686}{3} \cdot 2(0,50) \Rightarrow$

$$\Rightarrow f \mathcal{C} = 2,3 \cdot 10^2 \text{ J}$$

• Trabalho de cada força na polia móvel (menor): $T \mathcal{C} = T \cdot x = \frac{686}{3} (0,5) \Rightarrow$

$$\Rightarrow T \mathcal{C} = 1,1 \cdot 10^2 \text{ J}$$

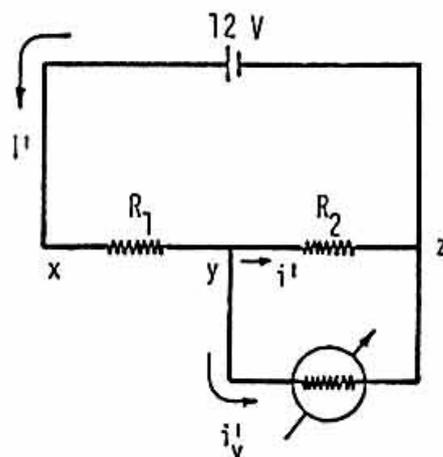
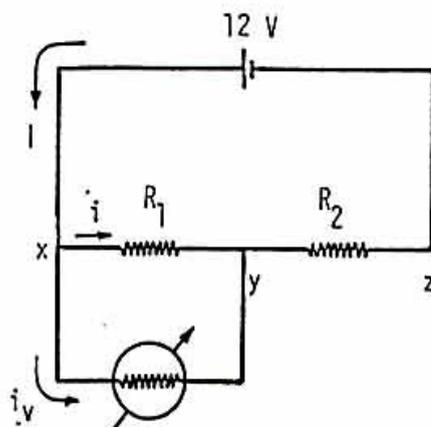
II

Admitindo a bateria com resistência interna nula, temos:

$$\begin{cases} I = i + i_v \\ U_{xy} = 4,0 = R_1 \cdot i \\ i_v = \frac{U_{xy}}{R_v} = \frac{4,0}{5000} \\ U_{yz} = 8,0 = R_2 \cdot I \end{cases} \Rightarrow \frac{8,0}{R_2} = \frac{4,0}{R_1} + \frac{4,0}{5000} \quad \text{①}$$

$$\begin{cases} I' = i' + i'_v \\ U'_{yz} = 6,0 = R_2 \cdot i' \\ i'_v = \frac{U'_{yz}}{R_v} = \frac{6,0}{5000} \\ U'_{xy} = 6,0 = R_1 \cdot I' \end{cases} \Rightarrow \frac{6,0}{R_1} = \frac{6,0}{R_2} + \frac{6,0}{5000} \quad \text{②}$$

De ① e ②, vem: $R_1 = 1,7 \cdot 10^3 \Omega$ e $R_2 = 2,5 \cdot 10^3 \Omega$



III

a) Quando a elongação é máxima, a velocidade do bloco de massa M é nula. Nesse instante, teremos: $mv + M(0) = (m + M)V' \Rightarrow V' = \frac{m}{m + M} \cdot v$ ① onde V' é a velocidade do sistema bloco + bala, logo após a colisão.

A energia inicial do bloco (M) antes da colisão era: $E = \frac{K A^2}{2}$

Após o engastamento da bala, a energia passa a ser $E' = \frac{K(2A)^2}{2} = \frac{4KA^2}{2} = 4E$

A energia mecânica transferida pela bala ao bloco é, portanto, $\Delta E = 3E \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{(M+m)V'^2}{2} = \frac{3KA^2}{2} \Rightarrow V' = A \sqrt{\frac{3K}{(M+m)}} \quad (2)$$

De (1) e (2) vem: $A \sqrt{\frac{3K}{(M+m)}} = \frac{m}{m+M} \cdot v \Rightarrow v = \frac{A}{m} \sqrt{3K(m+M)}$

b) A velocidade máxima (\bar{v}) ocorre no ponto em que a elongação é nula. Logo

$$\frac{K(2A)^2}{2} = \frac{(m+M)\bar{v}^2}{2} \Rightarrow \bar{v} = 2A \sqrt{\frac{K}{(m+M)}}$$

c) Energia mecânica inicial: $E_i = \frac{mv^2}{2} + \frac{kA^2}{2}$

Energia mecânica final: $E_f = 4E = \frac{4KA^2}{2}$

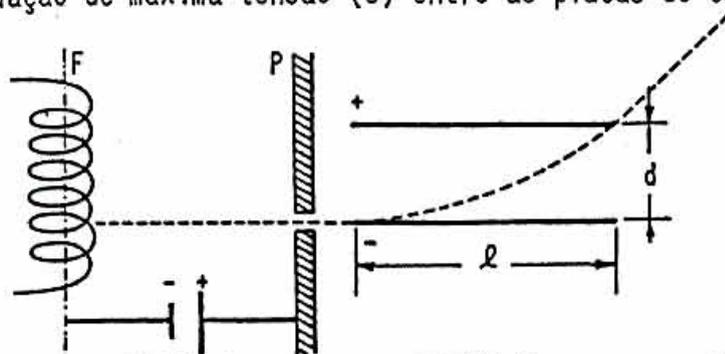
A energia dissipada Q é: $Q = E_i - E_f$

$$Q = \frac{mv^2}{2} + \frac{kA^2}{2} - \frac{4KA^2}{2} \Rightarrow Q = \frac{m}{2} \left(\frac{A}{m}\right)^2 \cdot 3K(m+M) - \frac{3KA^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = \frac{3KA^2}{2} \left(\frac{m+M}{m} - 1\right) \Rightarrow Q = \frac{3KA^2 M}{2m}$$

IV

Situação de máxima tensão (U) entre as placas do capacitor:



Cálculo da velocidade v, com a qual o elétron atinge a região II.

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV_1}{m}}$$

$$e \cdot V_1 = \frac{1}{2} mv^2$$

A aceleração (vertical) da partícula dentro do capacitor vale:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{e \cdot E}{m} = \frac{e \cdot U}{m \cdot d}$$

Cálculo do tempo (t) de permanência da partícula no capacitor

$$t = \frac{\ell}{v} = \ell \sqrt{\frac{m}{2 e V_1}}$$

O desvio (d) é dado por: $d = \frac{1}{2} a t^2$

$$d = \frac{1}{2} \frac{e \cdot U}{m \cdot d} \cdot \ell^2 \frac{m}{2 e V_1}$$

$$\text{Portanto, } U = \frac{4 d^2 V_1}{\ell^2}$$

$$\text{Substituindo os valores, temos: } U = \frac{4 \cdot (0,50)^2 \cdot 25 \cdot 10^3}{(5,0)^2} \Rightarrow \boxed{U = 1,0 \cdot 10^3 \text{ V}}$$

V

a) O volume V do sistema é o do vapor (o da água é desprezível) e é dado por:

$$V = \frac{m}{M} \frac{RT}{p}$$

$$m = 1,0 \text{ g}$$

$$M = 18 \text{ g/mol}$$

$$R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$

$$T = 423 \text{ K}$$

$$p = 47,5 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$$

\Rightarrow

$$\boxed{V = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3}$$

b) O volume final V' , como toda a água vaporiza, é: $V' = 2V = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$

O trabalho \mathcal{C} realizado é: $\mathcal{C} = p(V' - V) = 47,5 \cdot 10^4 (8,2 \cdot 10^{-4} - 4,1 \cdot 10^{-4}) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{\mathcal{C} = 1,9 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

PORTUGUÊS

1 alternativa D

Mostra-se que foram os jesuítas, e não os colonos, que se estabeleceram no Maranhão no século XVII.

Logo a seguir, os personagens - jesuítas e colonos - são colocados frente a frente, sendo que aos últimos interessava o cativoiro dos índios.

2 alternativa E

A mudança da regência do verbo responder de transitivo direto, no enunciado, pa

ra indireto não altera a proposta do exercício que é de estabelecer o melhor estilo para as informações dadas.

3 alternativa A

A temática lírico-amorosa do poeta Castro Alves, no enunciado, apresenta-se como concessiva, daí "Embora haja...", à qual se liga uma oração adjetiva. A ideia principal está na poesia social e na utilização da hipérbole e da apóstrofe.

4 alternativa B

- conheço um florentino esguio e rijo (oração principal).
- como um punhal (oração subordinada adv. comparativa).
- que condena ... o espírito (oração subordinada adjetiva restritiva).
- mas a ama ... (oração coordenada sindética adversativa).

5 alternativa E

- Por andar muito devagar, (oração sub. adv. causal reduzida de infinitivo);
- o cágado não pôde ir à festa (oração principal);
- que certa vez houve no céu, (oração sub. adj. restritiva - atributo de festa);
- à qual compareceram todos os bichos (oração sub. adj. restritiva - atributo de festa).

6 alternativa B

pára: acento diferencial, verbo parar / preposição para (átona)

pôr: acento diferencial, verbo pôr / preposição por (átona)

vêm: terceira pessoa do plural, presente do indicativo do verbo vir

coas: acento diferencial, verbo coar / coa, coas (contrações com + a, com + as)

provêm: terceira pessoa do plural do presente do indicativo; conjuga-se como vir

contêm: terceira pessoa do plural do presente do indicativo; conjuga-se como ter

7 alternativa D

feiúra, substituídas: /i/ e /u/ em hiatos com a vogal anterior, sozinhos na sílaba e não seguidos de NH.

apazigúe, argúem: u tônico, precedido de g e seguidos de e

paranóico, escarcéu: ditongos abertos éi/ói/ éu.

têxteis, névoa: paroxítonas terminadas por ditongos orais.

ínterim, bígamo: proparoxítonas.

8 ver comentário

camoneano: não é forma registrada (alternativa a)

glóbulo, malcriado, engolimos (alternativa b)

9 alternativa C

- provir: conjuga-se como vir, nós viemos (pret. perf. do indicativo), nós proviemos.
- desdizer: conjuga-se como dizer, nós dissemos (pret. perf. do indicativo), nós desdissemos.
- reter: conjuga-se como ter, nós tivemos (pret. perf. do indicativo), nós retivemos.
- prover: conjuga-se como ver, nós vimos (pret. perf. do indicativo), nós provimos.
- * provir = ter origem, derivar, proceder
prover = tomar providência acerca de; regular, ordenar, dispor, providenciar.

10 alternativa B

- enea = nove; ágono = ângulo
- oligo = pouco; arquia = governo
- eu = excelência; fono = som
- cefalo = cabeça; algia = dor.

11 alternativa D

Prefere!, traze!, sê!, põe! vai! - imperativo, segunda pessoa do singular.

12 alternativa C

- abaixo - assinados
- altares - mores

13 alternativa E

Concessivas: idéias opostas que não se anulam, exprimindo algo que se concede, que se admite.

14 alternativa B

- pronome de tratamento, embora se refira à segunda pessoa do discurso, pede complementos e verbos na terceira pessoa. Assim, lhe e sua.
- intervir, conjuga-se como vir
- merecedor, concorda com "senhor ministro"

15 alternativa D

1. (F) • não há razão para a preposição "de", uma vez que o relativo refere-se a "provas", objeto direto da locução "fui designado a elaborar".
- 2 (F) a fiscalizar. Não se usa a preposição "a" pois o verbo fiscalizar é transitivo direto.

16 alternativa A

- dia (g) = separação, através de = trans (l)

- endo (g) = movimento para dentro = in (1)
- epi (g) = sobre, em cima de = super, sobre (1)
- anfi (g) = duplicidade, dos dois lados = ambi (1)

17 *alternativa A*

"Solteiro, foi um menino turbulento; casado, era um moço alegre; viúvo, tornara-se macambúzio."

18 *alternativa D*

- a) meu, ... doente, ...
- b) atrasado, José, ...
- c) partes: cabeça, tronco, membros ...
- d) região, os Mesquitas.
- e) custo, ... horas, ...

19 *alternativa A*

Todas estão corretas.

20 *alternativa B*

1. (V) apesar do cacófato "com ver de"
2. (F) Anexas ou em anexo, mal
3. (F) Cometem-se crimes...

21 *alternativa C*

1. (F) Menos às que ...
3. (F) à uma (hora) da tarde.

22 *alternativa B*

2. (F) informando-o de que ou informando-lhe que ... lhe custaria
3. (F) intervindo, reaver (defectivo) conjuga-se como haver só quando nele houver v.

23 *alternativa C*

1. (F) • precaver (defectivo), só se conjuga nas formas arizotônicas. No imperativo afirmativo, há a forma precavei-vos.
 - pseudo-democratas.
3. (F) • assistir, na acepção de dar assistência, é transitivo direto.
 - compartilhando sua dor.

24 *alternativa D*

1. (F) que não me interessa...
2. (F) rareiam, deviam existir

25 *alternativa B*

2. (F) há duas interpretações:

- Que diria o pai se lhe confessassem que não lhe socorreram o filho, embora o pu dessem. (lhe = adjunto adnominal, equivalente a "seu filho")
- Que diria o pai se lhe confessassem que o filho não o socorreu, embora o pudesse.

3. (F) Por negardos.

26 *alternativa D*

Sinestesia: interpenetração de planos sensoriais. Na poesia de Emiliano Pernetá predominam sensações visuais: "olhos azuis", "seios morenos" etc.

27 *alternativa C*

O texto "O Engenheiro" e as características apresentadas no enunciado pertencem ao poeta pós-modernista João Cabral de Melo Neto.

28 *alternativa A*

de escultura - locução adjetiva
no mármore - locução adverbial de lugar
entrevê - verbo transitivo direto

29 *alternativa E*

Essas produções - objeto direto de amar (elíptico)
que - pronome relativo - objeto direto de criar.

30 *alternativa C*

- Contrário aos princípios do Romantismo, caracterizado pelo pudor de vestira nu dez com a túnica transparente, como se vê na terceira estrofe.
- Preocupação com a beleza total, sem o moralismo romântico: "Quero vê-la, sem pe jo, sem receios, / Os braços nus, o dorso nu, os seios / Nus... toda nua, da cabeça aos pés!"

31 *alternativa B*

Parnasianismo: • Arte pela arte, preocupação formal: escolha da estrutura fixa clássica - o soneto;

- Uso da rima rara: bela/entrevê-la;
- Recuperação dos valores clássicos (greco-romanos), presença da mitologia.

32 *alternativa B*

- Espumas Flutuantes (1870) é de autoria de Castro Alves.

33 *alternativa C*

- Lira Paulistana é de autoria do modernista Mário de Andrade.

34 *alternativa A*

"Capitão Vitorino" é personagem do romance Fogo Morto de José Lins do Rego.

35 *alternativa A*

As características apresentadas no enunciado pertencem ao poeta modernista Manuel Bandeira.

36 *alternativa C*

O poema "Poética" de Manuel Bandeira é uma "Profissão de Fé" modernista, onde o autor critica os parnasianos.

37 *alternativa B*

Que substitui o termo três funções primordiais e é, portanto, um pronome relativo. Se, por sua vez, torna passiva a oração. Por isso, o verbo vai para o plural, concordando com o sujeito que (equivalente a três funções primordiais).

38 *alternativa C*

- las, objeto direto de compreender;
- a nossa experiência, objeto direto do verbo estruturar;
- uma forma, objeto direto do verbo dar (elíptico).

39 *alternativa A*

I - Pode-se relacionar cada uma das três funções com os gêneros poéticos: lírico, dramático e épico. O gênero lírico é caracterizado pela representação anímica, ou seja, a expressão dos estados de alma ou emoções; o gênero dramático, ainda que se encontre mais no âmbito da prosa literária, em sua manifestação poética (que também ocorre) é caracterizado pelo efeito de persuasão, ou como consta no texto, pela atuação social ou apelo; finalmente, o gênero épico consiste na representação mental dos grandes feitos e dos valores morais enaltecidos e benquistos pela cultura que o produz.

II - A poesia romântica é profundamente lírica, daí dizer-se que nela há um domínio da "manifestação anímica", ou seja, da expressão das emoções.

III - O imperativo e o vocativo são os elementos que caracterizam a função conativa, também chamada de apelativa, logo, tais elementos são, de fato, recursos típicos da função de "apelo ou de atuação social".

40 *alternativa D*

Os textos científicos caracterizam-se pela precisão e objetividade dos enuncia-

dos, portanto, a manifestação anímica é menos freqüente.

REDAÇÃO – comentário

A partir do texto da "Frente Nacional de Defesa dos Direitos da Criança", o vestibulando deveria expor seu ponto de vista sobre o assunto, através de argumentos próprios, compatíveis com os do texto, não se esquecendo de que a defesa da criança é, em verdade, a defesa do próprio futuro do País.

MATEMÁTICA

TESTES

1 alternativa E

$$f(-x) = (-x)^3 - 2(-x)^2 + 5(-x) = -x^3 - 2x^2 - 5x = -(x^3 + 2x^2 + 5x).$$

Assim, não é verdade que $f(-x) = f(x)$ ou $f(-x) = -f(x)$ para todo $x \in \mathbb{R}$. Logo, a função não é par nem ímpar.

Como $f(x) = x^3 - 2x^2 + 5x = x(x^2 - 2x + 5)$ e $x^2 - 2x + 5 > 0$ para todo $x \in \mathbb{R}$

(pois $x^2 - 2x + 5$ tem $\Delta < 0$), concluímos que $f(x) \geq 0 \iff x \geq 0$ e

$f(x) \leq 0 \iff x \leq 0$. Logo, $f(x)$ tem o mesmo sinal de x , para $x \in \mathbb{R}^*$

2 alternativa A

$$y = x^2 - x + 1 = x^2 - x + \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \iff y = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} \iff$$

$$\iff y - \frac{3}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$$

Se $x \geq \frac{1}{2}$, então, $x - \frac{1}{2} \geq 0$ e $y - \frac{3}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 \iff$

$$\iff \sqrt{y - \frac{3}{4}} = x - \frac{1}{2} \iff x = \sqrt{y - \frac{3}{4}} + \frac{1}{2}$$

Logo, $g(y) = \frac{1}{2} + \sqrt{y - \frac{3}{4}}$, para cada $y \geq \frac{3}{4}$

3 alternativa C

$$\begin{cases} f(x+y) = f(x) \cdot f(y) \\ f(x) \neq 0 \\ f(y) \neq 0 \end{cases}$$

$$\implies f(0+0) = f(0) \cdot f(0) \iff$$

$$\iff f(0) = f(0) \cdot f(0) \iff f(0) = 1$$

Temos, ainda, $a_1 = 0$, $a_2 = a_1 + r = r$, $a_3 = a_2 + r = 2r$, $a_4 = a_3 + r = 3r$

Assim, $f(a_1) = f(0) = 1$;

$$f(a_2) = f(r);$$

$$f(a_3) = f(2r) = f(r + r) = f(r) \cdot f(r) = [f(r)]^2$$

$$f(a_4) = f(3r) = f(2r + r) = f(2r) \cdot f(r) = [f(r)]^2 \cdot f(r) = [f(r)]^3$$

Logo,

$(f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4))$ é uma P.G. de razão $f(r)$ e primeiro termo $f(a_1) = 1$

4 alternativa C

a) Falsa, pois $F \subset G$ e $G \not\subset F \Rightarrow F \subset (F \cup G)$

b) Falsa, pois $F \cap G = \emptyset \Rightarrow (F \cup G) \subset R$

c) Verdadeira.

d) Falsa, pois $F \cap G = F \Rightarrow G \supset F$

e) Falsa, pois $F \subset G$ e $G \not\subset R \Rightarrow (F \cap G) \cup G = F \cup G = G \not\subset R$

5 alternativa B

Sendo a, b, c as raízes da equação, temos, pelas relações de Girard, que:

$$\begin{cases} a + b + c = 2 \\ ab + ac + bc = 2 \\ abc = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2(a + b + c) = 4 \\ 4(ab + ac + bc) = 8 \\ 8abc = 8 \end{cases}$$

$2a, 2b, 2c$, são as raízes da equação $y^3 - 4y^2 + 8y - 8 = 0$

6 alternativa E

$$d(P, Q) = d(P, 0y) \Leftrightarrow \sqrt{(x-6)^2 + (y-0)^2} = |x| \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-6)^2 + y^2 = x^2 \Leftrightarrow y^2 - 12x + 36 = 0$$

Portanto (L) é uma parábola de equação $y^2 - 12x + 36 = 0$

7 alternativa A

Seja $z = x + yi$, $x, y \in \mathbb{R}$. Então: $|z| - z = 1 + 2i \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \sqrt{x^2 + y^2} - x - yi = 1 + 2i \quad \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} - x = 1 \\ -y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2 + 4} = 1 + x \\ y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 4 = 1 + 2x + x^2 \\ x \geq -1 \\ y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow z = \frac{3}{2} - 2i$$

Logo, $S = \left\{ \frac{3}{2} - 2i \right\}$

8 alternativa C

Sejam a, b, c as raízes da equação $z^3 - 1 = 0$, temos, pelas relações de Girard, que $a + b + c = 0$

9 alternativa B

$$\operatorname{sen} x = |2 + 3i| \Leftrightarrow \operatorname{sen} x = \sqrt{2^2 + 3^2} \Leftrightarrow \operatorname{sen} x = \sqrt{13}$$

Como $\sqrt{13} > 1$, a equação não tem solução.

Logo, $N = \text{zero.}$

10 alternativa D

Sejam $z = a + bi$ e $w = c + di$, temos:

$$u = (a + bi)(c + di) + (a - bi)(c - di) = 2(ac - bd)$$

Como o produto $z \cdot w = (ac - bd) + (ad + bc)i$, \bar{u} é o dobro da parte real do número $z \cdot w$.

11 alternativa B

A quantidade de números, nas condições do problema, é:

$$A_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!} = 6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$$

12 alternativa D

Vamos supor que os arranjos sejam simples. Assim,

$$A_{n+2,5} = 180n \Leftrightarrow \frac{(n+2)!}{(n+2-5)!} = 180n \Leftrightarrow \frac{(n+2)!}{(n-3)!} = 180n \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (n+2)(n+1)n(n-1)(n-2) = 180n \\ n \in \mathbb{N}, n \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (n+2)(n+1)(n-1)(n-2) = 180 \\ n \in \mathbb{N}, n \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n^4 - 5n^2 - 176 = 0 \\ n \in \mathbb{N}, n \geq 3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (n^2 = 16 \vee n^2 = -11) \\ n \in \mathbb{N}, n \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{n = 4}$$

13 alternativa C

No desenvolvimento de $(x^2 + 3x)^{12}$, seja

$$T_{p+1} = \binom{12}{p} (x^2)^{12-p} (3x)^p = \binom{12}{p} x^{24-2p} \cdot 3^p \cdot x^p = \binom{12}{p} 3^p x^{24-p}$$

Devemos ter $x^{24-p} = x^{20}$, logo $p = 4$.

Portanto, o coeficiente de x^{20} é $\binom{12}{4} 3^4 = \boxed{3^6 \times 55}$

14 alternativa C

Seja x o número. Temos: $\log_3(x+16) = \log_3 x + 2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \log_3(x+16) = \log_3 x + \log_3 9 \Leftrightarrow \log_3(x+16) = \log_3(9x) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+16 = 9x \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{x = 2}$$

15 alternativa E

Seja $u = x \ln 3 \Leftrightarrow u = \ln 3^x$ e $v = x \ln 2 \Leftrightarrow v = \ln 2^x$ e $e^u \cdot e^v = 36$, temos:

$$e^{\ln(3^x)} \cdot e^{\ln(2^x)} = 36 \Leftrightarrow 3^x \cdot 2^x = 36 \Leftrightarrow (3 \cdot 2)^x = 6^2 \Leftrightarrow \boxed{x = 2}$$

16 alternativa C

$$\ln[(y^2+1) \cdot e^x] - \ln(y^2+1)^4 = x - 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \ln(y^2+1) + \ln e^x - \ln(y^2+1)^4 = x - 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \ln(y^2+1) + x - 4 \ln(y^2+1) = x - 3 \Leftrightarrow \ln(y^2+1) = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y^2 + 1 = e \Leftrightarrow y^2 = e - 1 \Leftrightarrow y = \pm \sqrt{e - 1}$$

17 alternativa B

$$\begin{cases} 2x + 3y = 21 \\ 7x - 4y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \end{cases} \Rightarrow S = x + y = 8$$

18 alternativa C

Sendo $M = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 \\ \frac{1}{7} & 1 \end{bmatrix}$, temos $M^{-1} = P = \frac{\text{adj}(M)}{|M|} = \frac{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{7} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}}{\frac{1}{3}} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -\frac{3}{7} & 1 \end{bmatrix}$

Assim a soma dos elementos da diagonal principal da matriz P é $3 + 1 = 4$

19 alternativa B

Sendo $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$; $\lambda I = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix}$ e $(A - \lambda I) = \begin{bmatrix} 2 - \lambda & 3 \\ 3 & 4 - \lambda \end{bmatrix}$, temos:

$$\det(A - \lambda I) = \det A - \lambda \Leftrightarrow (2 - \lambda)(4 - \lambda) - 9 = 8 - 9 - \lambda \Leftrightarrow \Leftrightarrow \lambda^2 - 5\lambda = 0 \Leftrightarrow \lambda = 0 \vee \lambda = 5.$$

Portanto, a equação apresenta apenas raízes inteiras

20 alternativa B

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1+c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c \end{vmatrix} = a \cdot b \cdot c$$

21

ver comentário

$$P(x) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ \sqrt{2} & \sqrt{3} & 2 & x \\ 2 & 3 & 4 & x^2 \\ 4 & 9 & 8 & x^3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ \sqrt{2} & \sqrt{3} & 2 & x-2 \\ 2 & 3 & 4 & x^2-4 \\ 4 & 9 & 8 & x^3-8 \end{vmatrix} =$$

$$= (x-2) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ \sqrt{2} & \sqrt{3} & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & x+2 \\ 4 & 9 & 8 & x^2+2x+4 \end{vmatrix} = (x-2) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} & \sqrt{3}-\sqrt{2} & 2-\sqrt{2} & 1 \\ 2 & 1 & 2 & x+2 \\ 4 & 5 & 4 & x^2+2x+4 \end{vmatrix} =$$

$$= (x-2)(-1)^{1+1} \begin{vmatrix} \sqrt{3}-\sqrt{2} & 2-\sqrt{2} & 1 \\ 1 & 2 & x+2 \\ 5 & 4 & x^2+2x+4 \end{vmatrix} =$$

$$= (x-2) [(2\sqrt{3}-\sqrt{2}-2)x^2 + (6-3\sqrt{2})x + 6-6\sqrt{2}] =$$

$$= (x-2)(x-a)(x-b)$$

onde $a = \frac{-6+3\sqrt{2}-\sqrt{48\sqrt{6}-48\sqrt{3}-60\sqrt{2}+54}}{2(2\sqrt{3}-\sqrt{2}-2)}$

e $b = \frac{-6+3\sqrt{2}+\sqrt{48\sqrt{6}-48\sqrt{3}-60\sqrt{2}+54}}{2(2\sqrt{3}-\sqrt{2}-2)}$

Vamos estudar o sinal de P(x):

	a	b	2
sinal de x - a	-	+	+
sinal de x - b	-	-	+
sinal de x - 2	-	-	+
sinal de P(x)	-	+	+

Considerando que $a \approx -36,59$ e $b \approx 1,36$

temos $b < \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2} < 2 \Rightarrow P\left(\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}\right) < 0$

e $]\sqrt{3}, 2[\subset]b, 2[\Rightarrow (\sqrt{3} < x < 2 \Rightarrow P(x) < 0)$

Logo, as alternativas a e c são corretas.

22 alternativa A

Como $0 \leq \sin^{2n} x \leq 1$ para todo $n \in \mathbb{N}$, concluímos que

$$\sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \sin^8 x + \sin^{10} x = 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sin^2 x = \sin^4 x = \sin^6 x = \sin^8 x = \sin^{10} x = 1 \Leftrightarrow \sin x = \pm 1 \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k\pi ; k \in \mathbb{Z}$. Logo, a equação tem infinitas raízes reais.

23 alternativa D

Seja $\text{tg } \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$, temos:

$$\sqrt{x} = \text{tg } \frac{\pi}{12} \Leftrightarrow \sqrt{x} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{6}}{\sin \frac{\pi}{6}} \Leftrightarrow \sqrt{x} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{x} = 2 - \sqrt{3} \Leftrightarrow \boxed{x = 7 - 4\sqrt{3}}$$

24 alternativa B

$$\cos^4 4x - \sin^4 4x = (\cos^2 4x - \sin^2 4x)(\cos^2 4x + \sin^2 4x) = \cos 8x$$

Logo, $\boxed{\cos 8x = a}$

25 alternativa D

Se $0 < \text{arc sen } a < \frac{\pi}{2}$ e $0 < \text{arc sec } \frac{1}{a} < \frac{\pi}{2}$, então $\text{arc sec } \frac{1}{a} = \text{arc cos } a$

Seja $\alpha = \text{arc sen } a$ e $\beta = \text{arc cos } a$. Então $a = \text{sen } \alpha = \text{cos } \beta \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$

Logo, o terceiro ângulo é $\gamma = \pi - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$ e $\text{sen } \gamma = \boxed{1}$

26 alternativa C

No triângulo retângulo isósceles de catetos cuja medida é a , a hipotenusa mede $a\sqrt{2}$.

$$\text{Mas } a + a + a\sqrt{2} = 2p \Leftrightarrow a(2 + \sqrt{2}) = 2p \Leftrightarrow a = \frac{2p}{2 + \sqrt{2}}$$

Logo, a altura relativa à hipotenusa mede $\frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{2p}{2 + \sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \boxed{p(\sqrt{2}-1)}$

27 alternativa E

- Falsa, pois três pontos distintos e alinhados não determinam um plano.
- Falsa, pois, se o ponto pertencer à reta, o plano não fica determinado.
- Falsa, pois dois planos distintos têm em comum infinitos ou nenhum ponto.
- Falsa, pois a reta será paralela ou reversa às retas do plano.
- Verdadeira.

28 alternativa D

Supondo que o poliedro seja um poliedro fechado, é válida a relação de Euler.

$$\text{Logo, } \begin{cases} V - A + F = 2 \\ V = 12 \\ F = 20 \end{cases} \Leftrightarrow 12 - A + 20 = 2 \Leftrightarrow \boxed{A = 30}$$

29 alternativa C

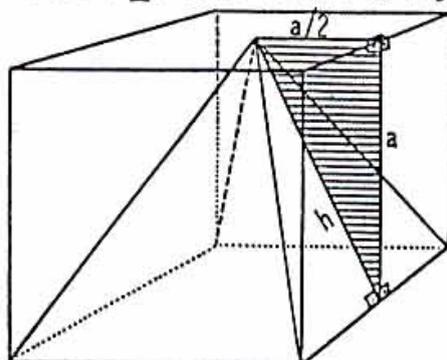
Sendo V_I o volume do cubo (I) e V_{II} o volume do cubo (II), temos:

$$V_{II} = 3 \cdot V_I \Leftrightarrow \frac{V_{II}}{V_I} = 3$$

$$\text{Como } \frac{V_{II}}{V_I} = \left(\frac{x}{a}\right)^3, \text{ temos } \left(\frac{x}{a}\right)^3 = 3 \Leftrightarrow \boxed{x = a\sqrt[3]{3} \text{ cm}}$$

30 alternativa B

A pirâmide (P) tem quatro faces laterais triangulares, todas congruentes entre si, de aresta da base a e altura h , como mostra a figura abaixo.



A altura h é hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos a e $\frac{a}{2}$,

$$\text{Logo } h = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a\sqrt{5}}{2}; \text{ assim}$$

$$x = 4 \cdot \frac{a \cdot \frac{a\sqrt{5}}{2}}{2} \Leftrightarrow \boxed{x = a^2\sqrt{5}}$$

31 alternativa D

Sejam $x - 1$, x , $x + 1$ tais dimensões ($x > 1$).

$$\text{Então } 2[x(x - 1) + x(x + 1) + (x - 1)(x + 1)] = 10 \Leftrightarrow 3x^2 - 1 = 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 = 2 \Leftrightarrow x = \sqrt{2}$$

As dimensões são $\sqrt{2} - 1$, $\sqrt{2}$ e $\sqrt{2} + 1$. Logo, o volume é

$$(\sqrt{2} - 1) \cdot \sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} + 1) = \boxed{\sqrt{2} \text{ m}^3}$$

Obs.: - Este problema está enunciado incorretamente. O termo "consecutivos" refere-se a números inteiros.

32 alternativa C

Se x é a medida do lado da base, então $4 \cdot 3x + 2 \cdot x^2 = 80 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x^2 + 6x - 40 = 0 \Leftrightarrow x = -10 \vee x = 4. \text{ Como } x > 0, \text{ temos } \boxed{x = 4 \text{ m}}$$

33 alternativa B

Seja R o raio da base e V o volume do cilindro, temos:

$$\begin{cases} 2\pi R x = \pi R^2 \\ V = \pi R^2 x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} R = 2x \\ V = \pi R^2 x \end{cases} \Rightarrow V = \pi (4x^2) x \Leftrightarrow \boxed{V = 4\pi x^3 \text{ m}^3}$$

34 alternativa E

A área lateral de um cone cuja base tem raio R e cuja geratriz mede g é $\pi \cdot R \cdot g$. Se o desenvolvimento da superfície lateral é o setor circular de raio a e ângulo

central de 60° , então $a = g$ e $\pi \cdot R \cdot a = \frac{\pi \cdot a^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} \Leftrightarrow R = \frac{a}{6}$

A altura do cone é $h = \sqrt{a^2 - R^2} = \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{36}} = \frac{a\sqrt{35}}{6}$

Logo, seu volume é $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{a}{6}\right)^2 \cdot \frac{a}{6} \cdot \sqrt{35} =$

$$= \boxed{\frac{1}{3} \pi \left(\frac{a}{6}\right)^3 \sqrt{35}}$$

35

ver comentário

O cubo inscrito na esfera de raio R tem diagonal de medida $2R$. Portanto, sua aresta mede $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. Assim,

$$\frac{V_{\text{esfera}}}{V_{\text{cubo}}} = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3}{\left(\frac{2R}{\sqrt{3}}\right)^3} = \boxed{\frac{\pi \sqrt{3}}{2}}$$

Não há alternativa correta!

QUESTÕES

I

Seendo $C = (10 - 2a, a)$ o centro da circunferência tangente às retas $r : 2x - 3y + 9 = 0$ e $s : 3x - 2y + 1 = 0$ e R o seu raio, temos:

$$R = d(C, r) = d(C, s) \Leftrightarrow \frac{|2(10 - 2a) - 3a + 9|}{\sqrt{2^2 + (-3)^2}} = \frac{|3(10 - 2a) - 2a + 1|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |-7a + 29| = |-8a + 31| \Leftrightarrow \begin{cases} -7a + 29 = -8a + 31 \\ -7a + 29 = 8a - 31 \end{cases} \Leftrightarrow a = 2 \vee a = 4$$

Se $a = 2$, então $C = (10 - 2 \cdot 2, 2) = (6, 2)$ e $R = \frac{|-7 \cdot 2 + 29|}{\sqrt{13}} = \frac{15}{\sqrt{13}}$

Se $a = 4$, então $C = (10 - 2 \cdot 4, 4) = (2, 4)$ e $R = \frac{|-7 \cdot 4 + 29|}{\sqrt{13}} = \frac{1}{\sqrt{13}}$

Assim, a circunferência tem equação

$$(x - 6)^2 + (y - 2)^2 = \frac{225}{13} \quad \vee \quad (x - 2)^2 + (y - 4)^2 = \frac{1}{13}$$

II

Como $B(x)$ é do segundo grau, temos que $R(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbb{R}$.

Assim $A(x) = -(x - 2)(x - 3) \cdot Q(x) + ax + b$

Logo:
$$\begin{cases} A(-1) = R(-1) = -a + b = 3 \\ A(2) = R(2) = 2a + b = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{4}{3} \\ b = \frac{5}{3} \end{cases}$$

Portanto,
$$R(x) = -\frac{4}{3}x + \frac{5}{3}$$

III

$$\begin{cases} \operatorname{tg}(x - y) = \sqrt{3} \\ \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y}{1 + \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y} = \sqrt{3} \\ \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y = 2\sqrt{3} \\ \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y = 1 \end{cases}$$

Como $(\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y)^2 = (\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y)^2 - 4 \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y$, temos

$$(2\sqrt{3})^2 = (\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y)^2 - 4 \cdot 1 \Leftrightarrow (\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y)^2 = 16 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{(\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y)^2} = 4 \Leftrightarrow |S| = |\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y| = 4$$

IV

Seo \overline{ADCB} o trapézio, \overline{CD} a base menor e \overline{AB} a base maior, temos:

$$AE = EF = FB = DE = ED' = CF = FC' =$$

$$= \frac{\ell\sqrt{2}}{2}$$

O sólido gerado será composto pelos cones ADD' e BCC' e por um cilindro $DCC'D'$.

Seu volume é

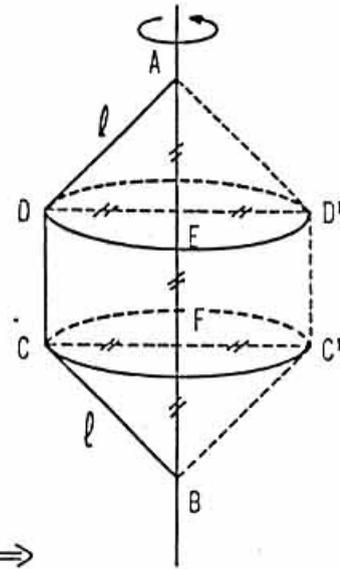
$$V = V_{ADD'} + V_{BCC'} + V_{DCC'D'} =$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{3} \pi \cdot \left(\frac{\ell\sqrt{2}}{2}\right)^2 \cdot \frac{\ell\sqrt{2}}{2} + \pi \left(\frac{\ell\sqrt{2}}{2}\right)^2 \cdot \frac{\ell\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \boxed{V = \frac{5\pi\sqrt{2}\ell^3}{12}} \quad \text{e sua área é}$$

$$S = S_{ADD'} + S_{BCC'} + S_{DCC'D'} = 2\pi \frac{\ell\sqrt{2}}{2} \ell + 2\pi \frac{\ell\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\ell\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{S = (1 + \sqrt{2})\pi\ell^2}$$

**V**

$$\text{Seo } 0 < m < 1, \text{ temos: } \log_m (x^4 + m^4) \geq 2 + \log_m \left[\left(\frac{x}{2m}\right)^2 + m^2 \right] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_m (x^4 + m^4) \geq \log_m m^2 + \log_m \left[\left(\frac{x}{2m}\right)^2 + m^2 \right] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_m (x^4 + m^4) \geq \log_m \left[m^2 \cdot \left[\left(\frac{x}{2m}\right)^2 + m^2 \right] \right] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^4 + m^4 \leq \frac{x^2}{4} + m^4 \Leftrightarrow x^4 - \frac{x^2}{4} \leq 0 \Leftrightarrow x^2 \left(x^2 - \frac{1}{4}\right) \leq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \text{ ou } x^2 - \frac{1}{4} \leq 0 \Leftrightarrow x = 0 \text{ ou } x^2 \leq \frac{1}{4} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \text{ ou } |x| \leq \frac{1}{2} \Leftrightarrow \boxed{-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}}$$

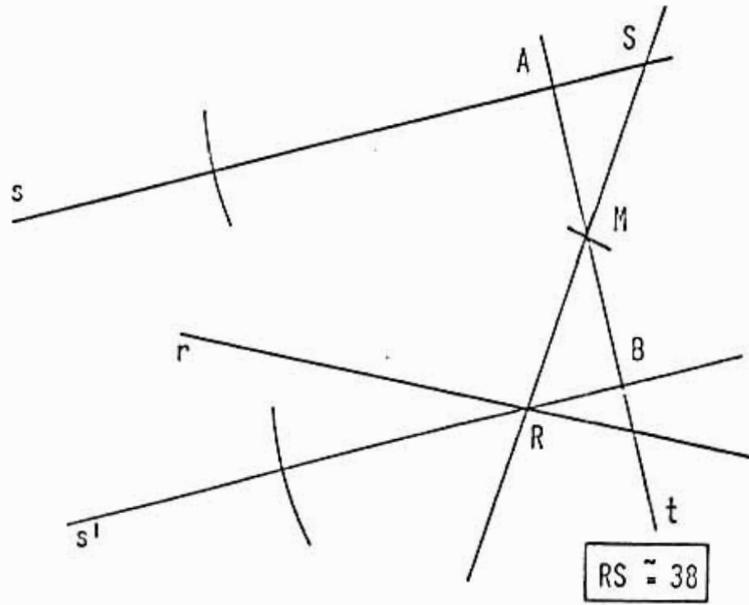
DESENHO**1** alternativa E

1º) traçar t tal que $M \in t$ e $t \cap s = \{A\}$

2º) obter B tal que $B \in t$ e $AM = MB$

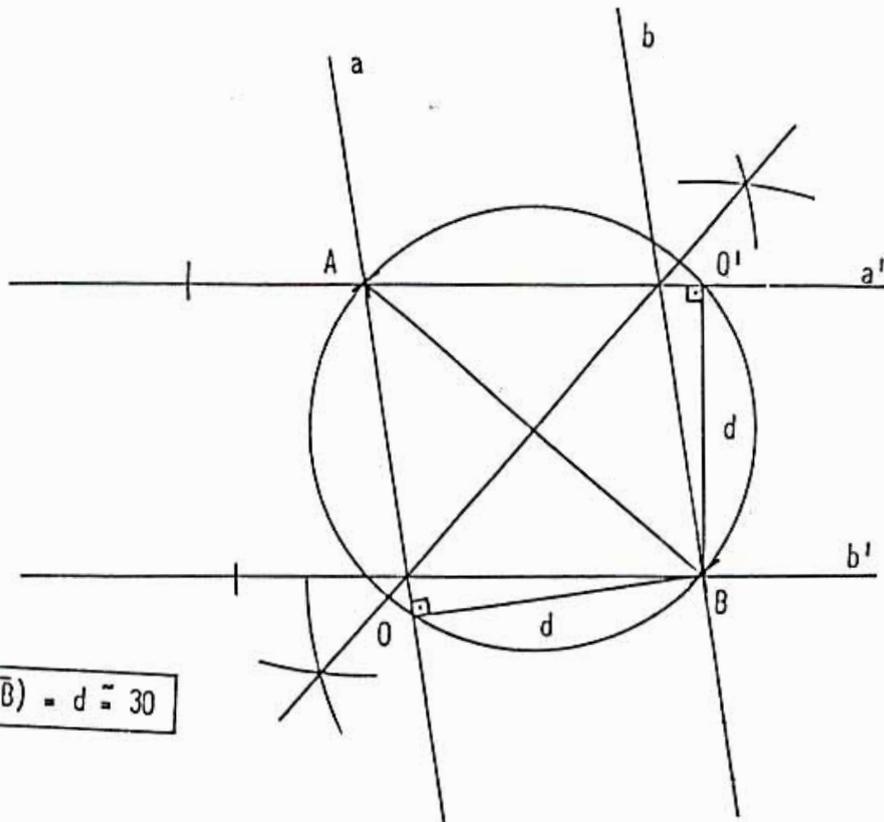
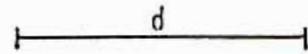
3º) traçar s' tal que $B \in s'$ e $s' \parallel s$

4º) $s' \cap r = \{R\}$

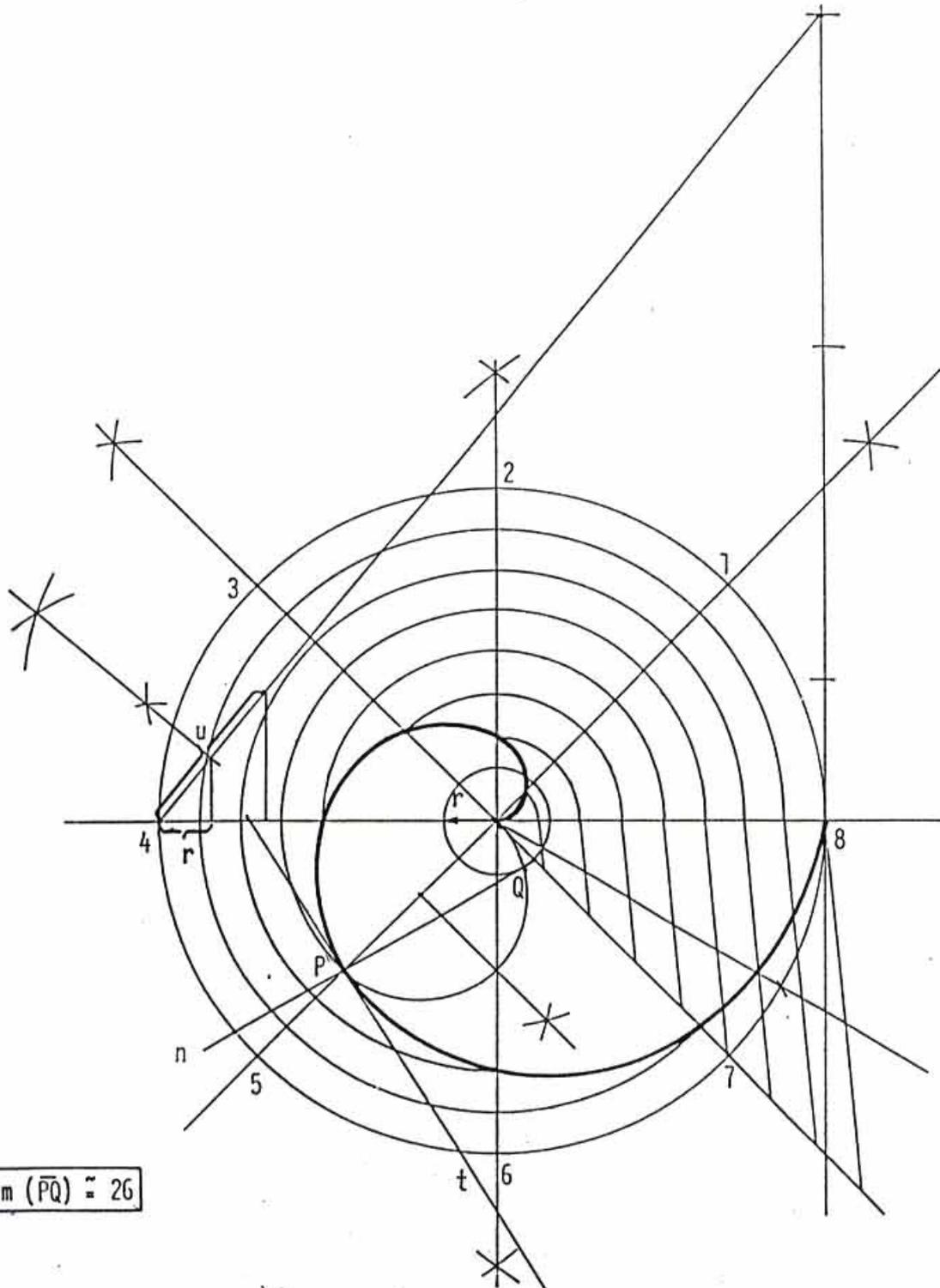
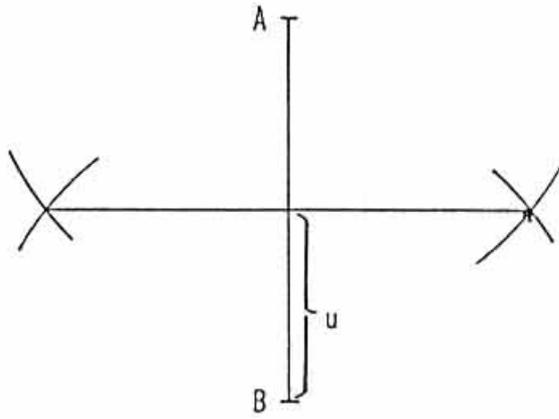


2 alternativa D

ponto O $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ) \in \text{ao arco capaz de } 90^\circ \text{ para } \overline{AB} \\ 2^\circ) \text{ dista } d \text{ de } B \end{array} \right.$



3 alternativa D

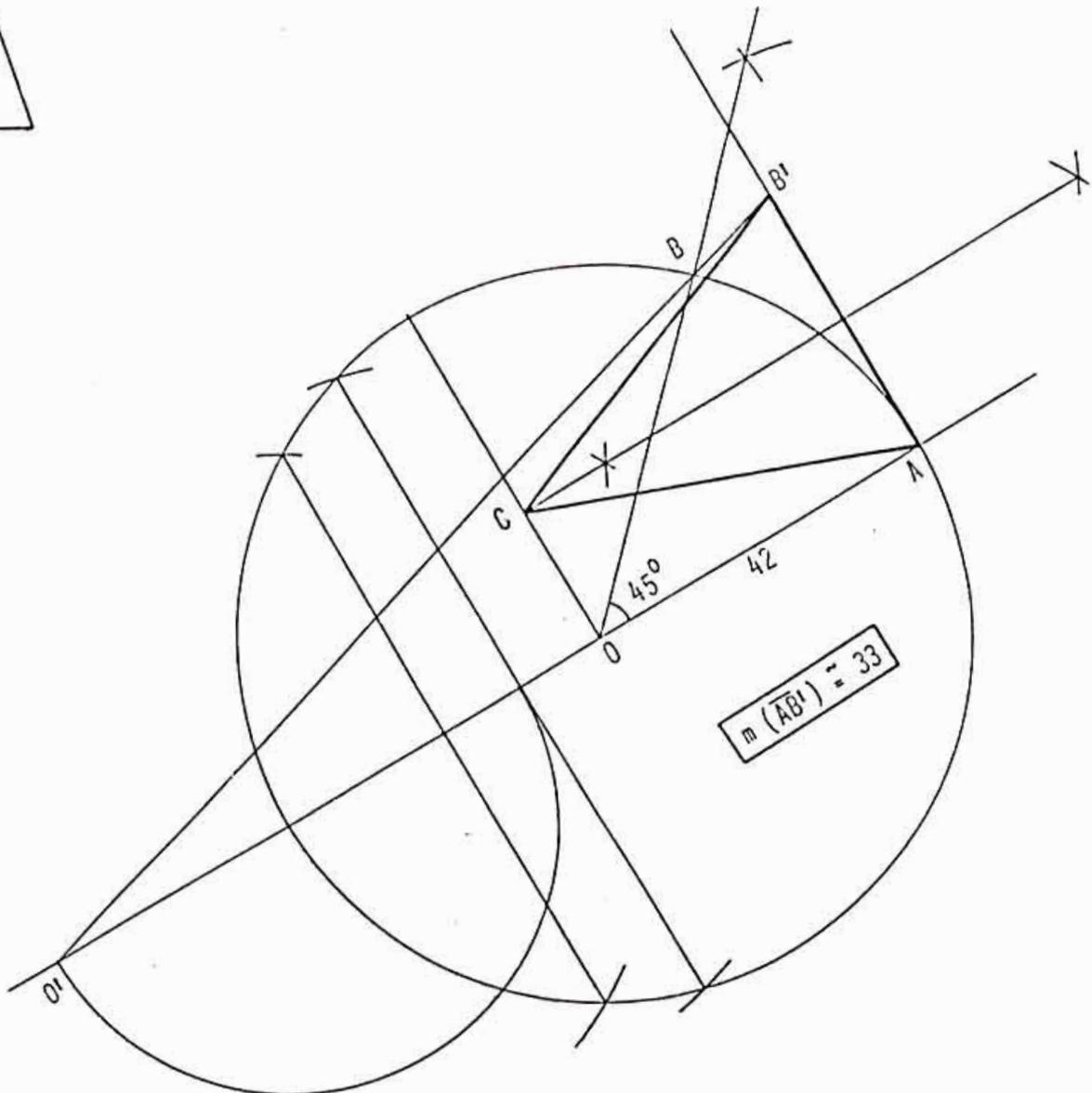
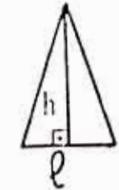


$m(\overline{PQ}) \approx 26$

4 alternativa A

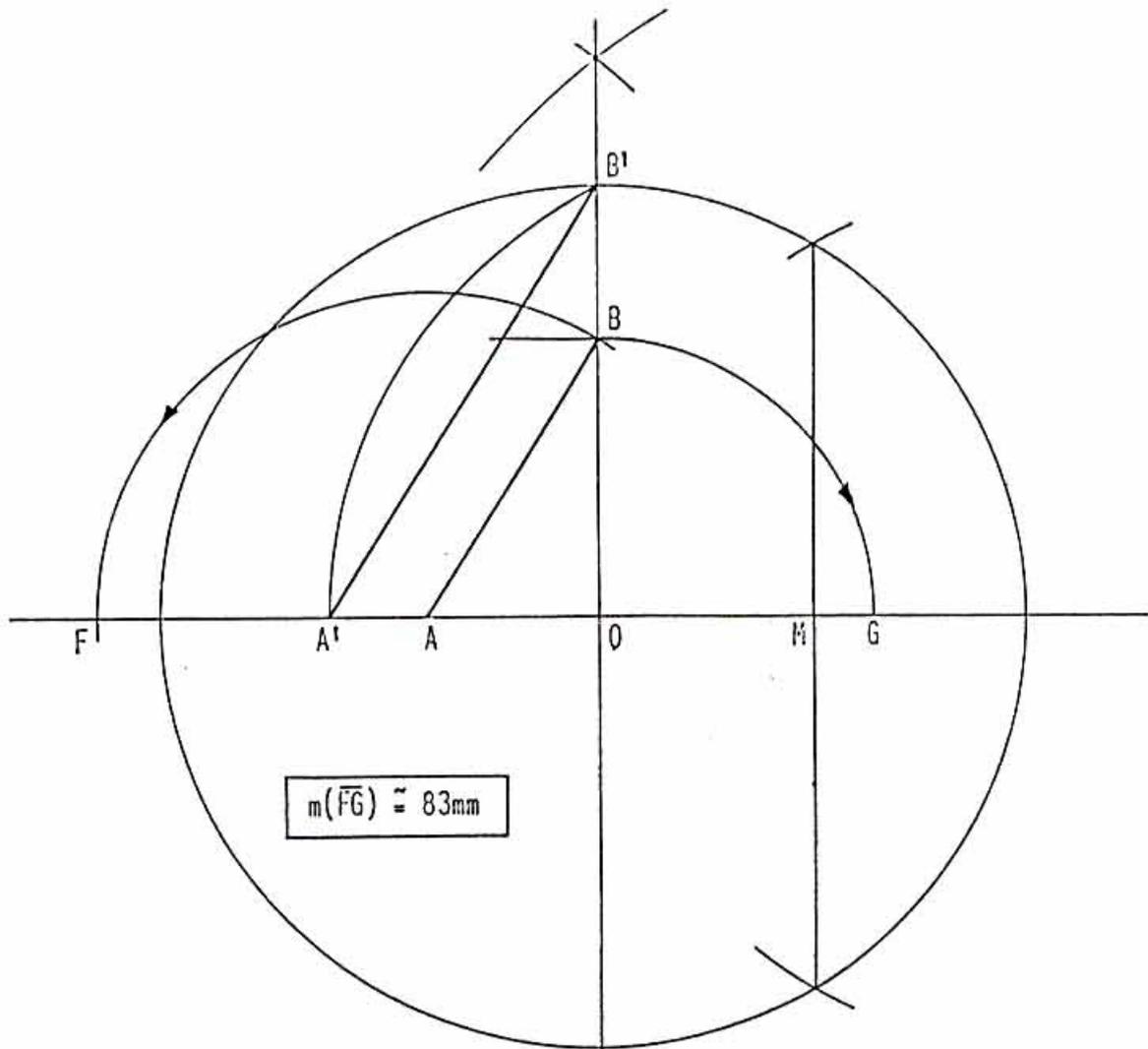
Supondo que o triângulo tem, como medida de base, o comprimento do arco determinado pelo setor, temos:

$$A_s = A_{\Delta} \Leftrightarrow \frac{l \cdot R}{2} = \frac{l \cdot h}{2} \Leftrightarrow h = R$$



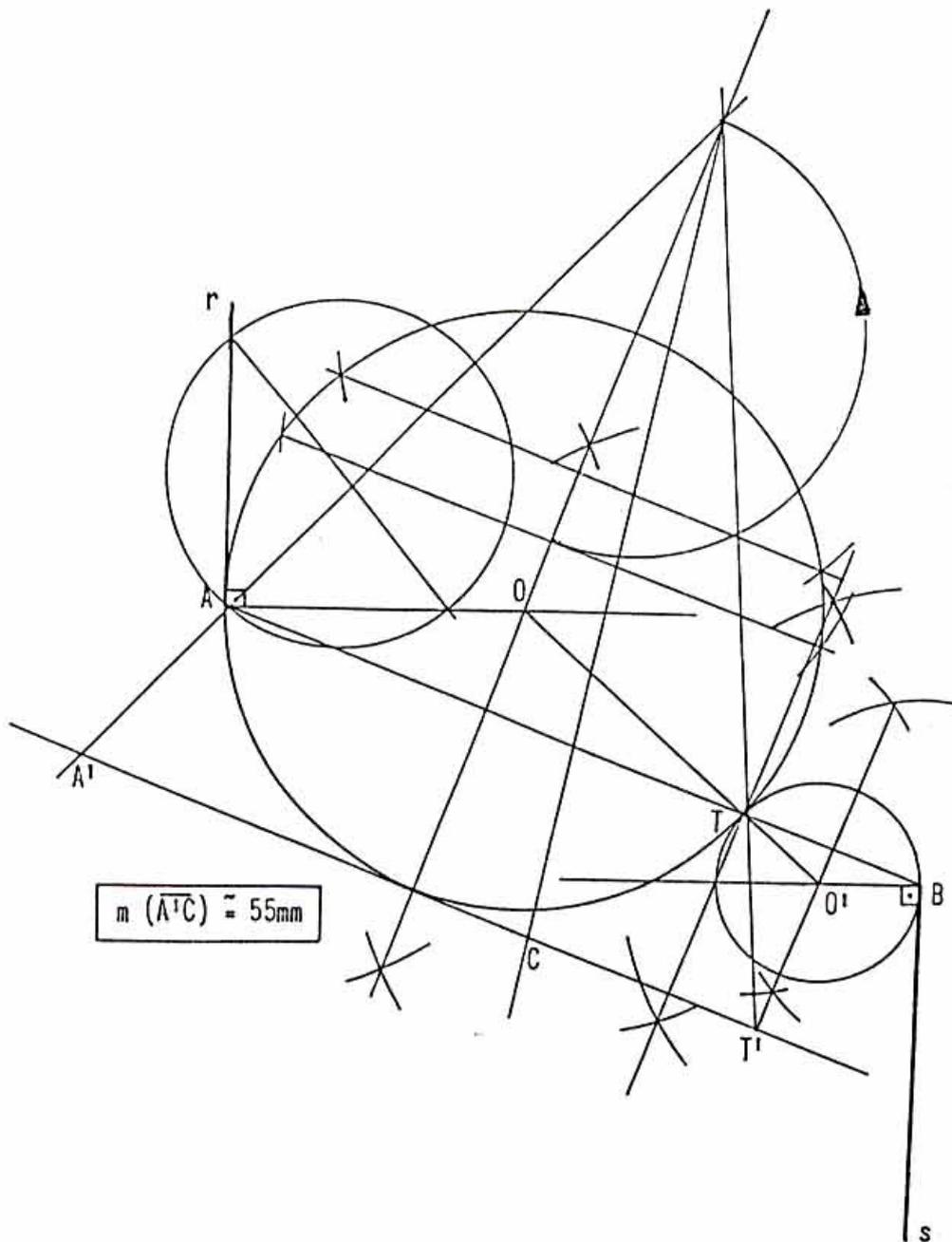
5 alternativa D

- 1º) traçar uma circunferência qualquer;
- 2º) obter $A'B'$ (medida do lado de um pentágono regular inscrito);
- 3º) obter \widehat{AB} tal que $\widehat{AB} \parallel \widehat{A'B'}$ e $AB = CE$;
- 4º) AB , AO e OB são, respectivamente, as medidas dos lados de um pentágono, de um decágono e de um hexágono regulares inscritíveis na circunferência de raio OB .



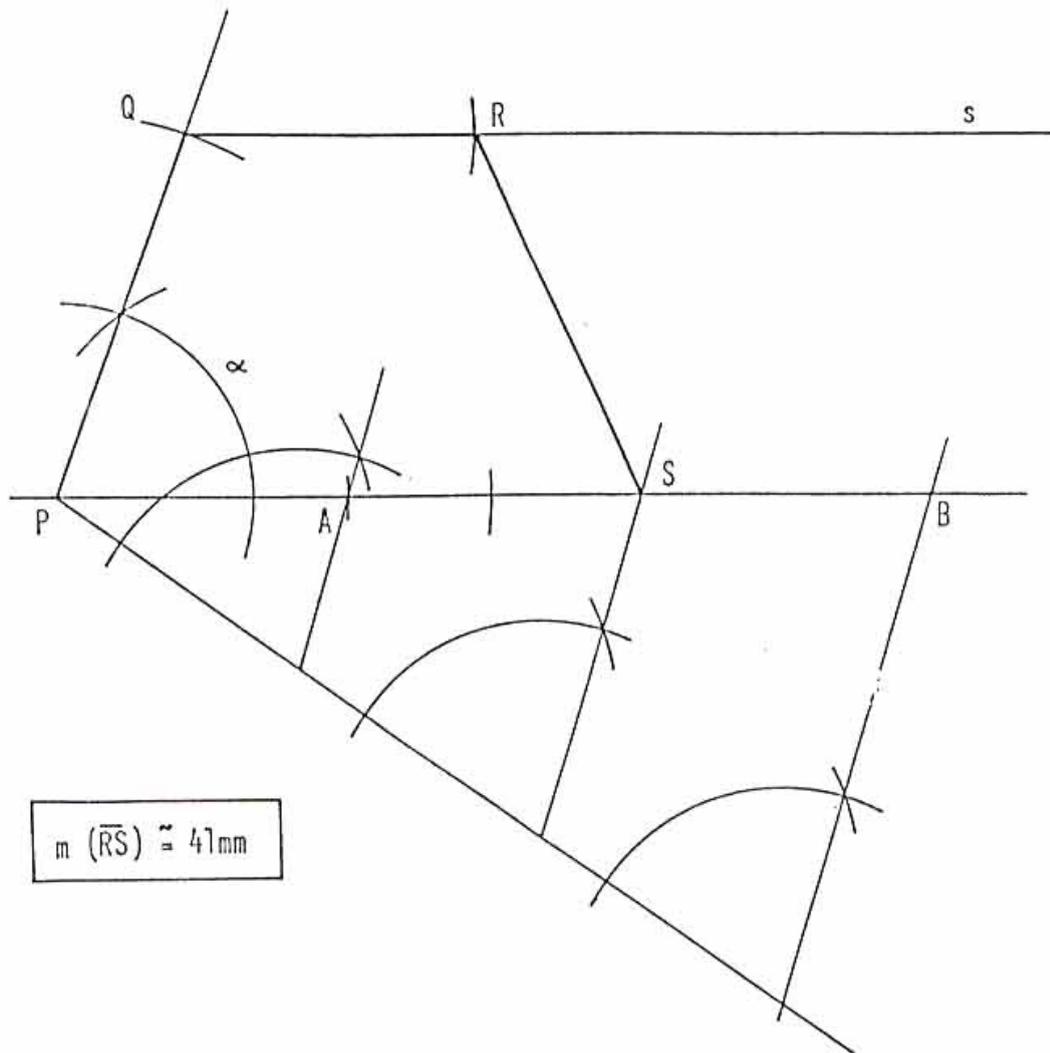
6 alternativa B

- 1º) traçar \overline{AB} ;
- 2º) obter T tal que $T \in \overline{AB}$ e $AT = 3 TB$;
- 3º) traçar as circunferências de centros O e O';
- 4º) retificar \widehat{AT} obtendo $\overline{A'T'}$;
- 5º) obter C tal que $C \in \overline{A'T'}$ e $A'C = 2 CT'$.



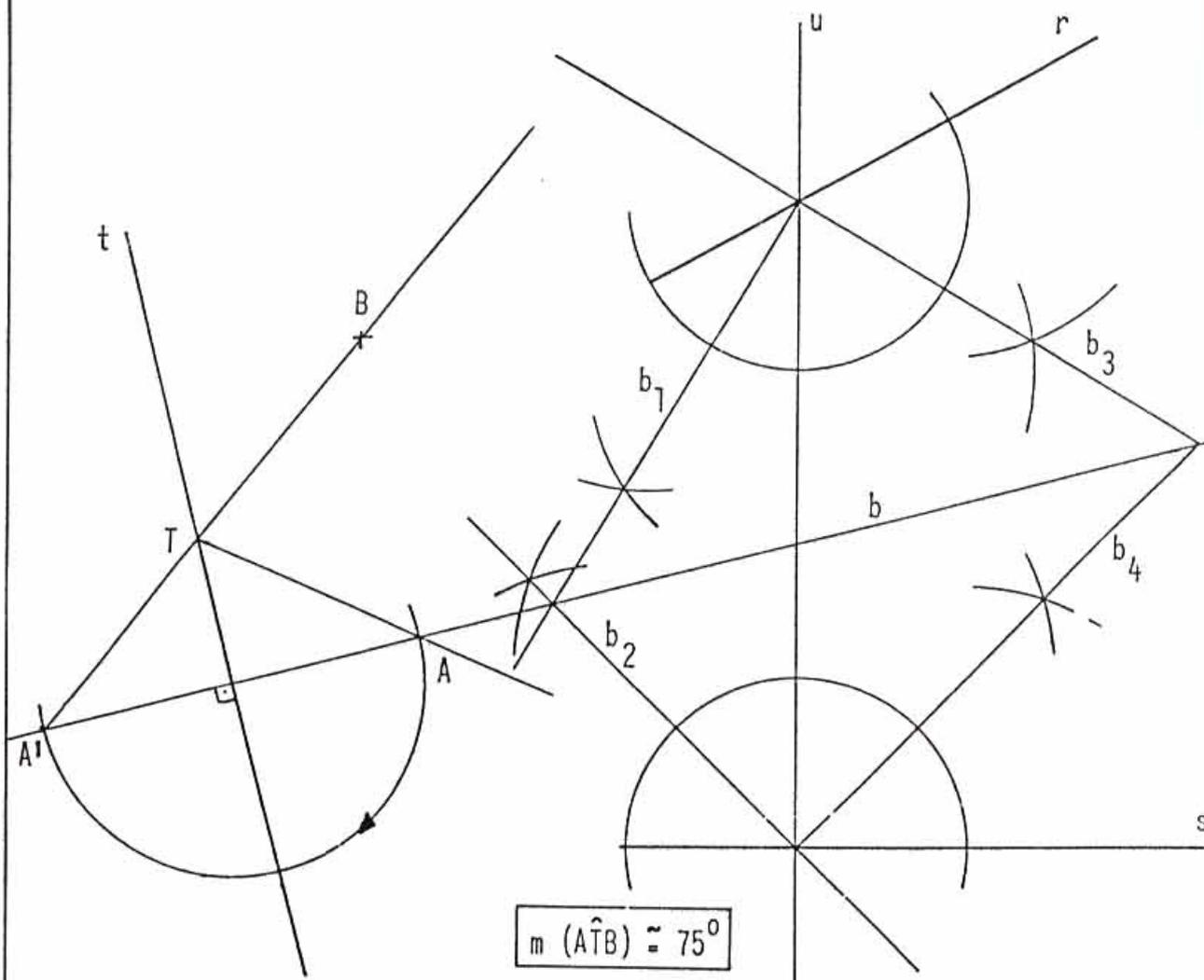
7 alternativa B

- 1º) traçar \overline{PB} tal que $PB = 2MN$;
- 2º) obter A e S tal que $PA = AS = SB$;
- 3º) traçar \overline{PQ} ;
- 4º) traçar $s \parallel \overline{PB}$;
- 5º) obter R tal que $R \in s$ e $QR = PA$ (R à direita de Q).



8 alternativa D

- 1º) traçar u concorrente com r e s ;
- 2º) traçar as bissetrizes b_1, b_2, b_3, b_4 e finalmente b ;
- 3º) obter A e A' (simétricos em relação a t).



INGLÊS

51 alternativa A

A frase número 2 corretamente escrita é: "He is a university student".

Usa-se o artigo a antes de palavras iniciadas por consoante e antes de palavras onde a vogal inicial tem som de consoante.

A frase 3, corretamente escrita, é:

"I want a bit (a piece, an item) of information"

O substantivo "information" é incontável, portanto não deve ser precedido de artigo indefinido.

52 alternativa D

O feminino de nephew (sobrinho) é niece.

Veja a tradução das demais palavras

Ram - carneiro (macho) ; Sir - senhor

53 alternativa D

O plural de roof (telhado) é regular - roofs.

54 *alternativa E*Singular

good - (o) bem
scale - escala
spirit - espírito

Plural

goods - mercadoria
scales - balança
spirits - bebidas alcoólicas

55 *alternativa B*

A frase 1 corretamente escrita é "Alvimar is as intelligent as Tony Bacon."

O comparativo de igualdade em orações afirmativas é sempre: as + adjetivo + as.

A frase 3 corretamente escrita é "Adonis knows that he is the shiest boy in town!"

O superlativo de adjetivos de 1 sílaba é formado pelo acréscimo de EST ao adjetivo.

56 *alternativa C*

A sentença 1 corretamente escrita é:

"He does not want to spend much money there."

Usa-se much antes de substantivos incontáveis.

A sentença 2 corretamente escrita é: "He is little interested in Statistics."

little = pouco (a)

few = poucos (as)

57 *alternativa A*

A frase 2 corretamente escrita é:

"I do not know how to sing this song" (Não sei como cantar esta canção).

A frase 3 corretamente escrita é:

"He is just like my father." (Ele é exatamente como meu pai)

like é colocado antes de substantivos e pronomes.

Se o pronome ou substantivo for imediatamente seguido por um verbo, devemos empregar as.

58 *alternativa E*

to make believe - fingir (sentença 1)

A repetição de "do" (sentença 2) refere-se ao to do enfático. O segundo do poderia ser traduzido por "mesmo": Eu faço mesmo.

to do the duty - fazer o dever, tarefa.

59 *alternativa C*

A frase 1, corretamente escrita é:

"He is the man who killed your dog yesterday."

O relativo who pode ter função de sujeito ou objeto, enquanto whom é apenas objeto.

A frase 2, corretamente escrita é:

"The table whose leg you broke is not here." which = que, qual whose = cujo(a)

60 *alternativa C*

A frase 1 corretamente escrita é: "He is a friend of ours."
of + pronome possessivo indica um de, um dentre

A frase 2 corretamente escrita é: "She hates your stories."

Os adjetivos possessivos são seguidos de substantivos.

Os pronomes possessivos nunca são seguidos de substantivos.

61 *alternativa A*

0 pronome reflexivo de "they" é themselves (sentença 2)

0 pronome reflexivo de "you" é $\left\{ \begin{array}{l} \text{yourselves (sentença 3)} \\ \text{yourself} \end{array} \right.$

62 *alternativa C*

As sentenças 1 e 2 só estariam corretas se estivessem como se segue:

1 - He works hard everyday

2 - He spoke hard this morning at the debate.

"Hard" é um adjetivo e um advérbio, respectivamente: duro; duramente

Hardly - quase não

Observe que, se a oração estivesse com o termo "hardly" em outra posição, estaria correta: He hardly spoke (ele quase não falou)

63 *alternativa E*

to tell lies - contar, dizer mentiras

to tell the time - dizer as horas

to say something - dizer alguma coisa

64 *alternativa B*

Da preposição "until" (até) diz-se que deve ser usada para indicar tempo. A locução "as far as" (até) deve ser usada para indicar distâncias.

65 *alternativa B*

Com exceção de "ought", nenhum outro verbo anômalo pode ser seguido por infinitivo com to. Além disso, os anômalos não recebem "s" nas terceiras pessoas do singular (presente), nem vão para o futuro com o auxiliar "will".

66 *alternativa B*

As sentenças 1 e 3 só estariam certas se estivessem como se segue:

1 - I have worked here since 1970. (o presente perfeito indica que uma ação começou no passado e continua no presente)

3 - If I were he, I should buy a new house. (if + be em situações hipotéticas no passado será were para todas as pessoas.)

67 *alternativa D*

O verbo to like pode ser seguido por gerúndio ou infinitivo (sentença 1).

O verbo to enjoy só pode ser seguido por gerúndio (sentença 2).

A expressão to be worth só pode ser seguida por gerúndio (sentença 3).

68 *alternativa B*

to lie - lay - lain (jazer; deitar)

to seek - sought - sought (procurar)

69 *alternativa D*

"syllabus" traduz-se por programa; plano de estudo.

70 *alternativa C*

A sílaba tônica correta de 1 e 2 é, respectivamente:

development purpose

71 *alternativa B*

As sílabas tônicas de 1 e 3 são, respectivamente: sur face ; for eign

72 *alternativa C*

Quay (cais) e Key (chave) têm a mesma pronúncia /ki:/

73 *alternativa A*

Veja as pronúncias de: rough - /r ^ F/ ; tough - /t ^ F/

74 *alternativa A*

to look up = procurar

to look forward to = aguardar ansiosamente

to look for = procurar

75 *alternativa C*

Peter: Vamos tomar (que tal tomarmos) um pouco de cerveja?

Bob: Sim, vamos.

76 *alternativa D*

Peter: Gosto de estórias policiais (de detetive).

Bob : Eu também.

77 *alternativa E*

78 alternativa A

As frases 2 e 3 corretamente escritas são:

"According to the news, he is dead"

"I don't know what caused his death"

dead = morto (adjetivo)

died = morrido (particípio)

death = morte (substantivo)

79 alternativa C

Veja os erros de 1 e 2:

1 - She made me angry yesterday.

2 - She was robbed last night. ou

She was kidnapped last night. (Ela foi seqüestrada na noite passada)

80 alternativa E

"People" pede verbo no plural (1), assim como "cattle" (gado) (3). "News" (notícia, s) pede verbo no singular (2).

81 alternativa A

Há letras que foneticamente não são pronunciadas em algumas palavras.

A letra B é uma delas. Veja outros exemplos de B não pronunciado:

debt; doubt; thumb.

82 alternativa C

Veja outros exemplos de L não pronunciado: psalm; palm; calf.

83 alternativa A

Switzerland - Swiss ; Denmark - Dane

84 alternativa C

As orações 1 e 2 corretas seriam:

1 - He defeated me in chess yesterday.

2 - Are you sure that he will be here tomorrow?

85 alternativa C

Veja como deveriam estar 1 e 2:

The sun rises in the East.

Please, raise your right hand.

86 alternativa B

to charge - carregar (baterias)

- acusar
- cobrar

87 alternativa D

"Aquele criança de três anos de idade depende de você."

A expressão "three-year-old" é adjetiva e adjetivos não são flexionados quanto ao número.

to depend on - depender de.

88 alternativa E

"É verdade que suas roupas são feitas de tecido importado?"

true - verdade; verdadeiro - Is it true - é verdade?

truth - verdade (substantivo) - Tell me the truth - diga-me a verdade.

cloth - pano, fazenda

clothes - roupas.

89 alternativa B

high - height ; strong - strength

90 alternativa D

loss - to lose.

91 alternativa D

"Os núcleos de um computador podem ser ou imantados ou não."

A alternativa "ou ... ou" traduz-se por "either ... or".

92 alternativa A

Não se pode programar corretamente a menos que se entenda o problema, nem se pode diagramar corretamente a menos que se entenda o problema.

93 alternativa C

Estariam certas 1 e 2 se estivessem como se segue:

1 - may be a foreign word in English.

2 - is not available in English dictionaries.

94 alternativa E

1 - Ela quer dizer que não quer perder seu tempo.

2 - A palavra "milk" significa "leite" em português.

3 - A linguagem oral é um meio de comunicação.

95 alternativa A

"Agora, ir daqui a Santos é muito rápido, não é?"

A oração "to go from here to Santos" é subjetiva e pode, portanto, ser substituída por it. O question-tag faz-se na interrogativa-negativa contracta quando a de claração for afirmativa.

96 *alternativa A*

Tradução completa do texto

"Inglês é falado agora como a primeira língua ou língua pátria por mais de duzentos milhões de pessoas e é lida e compreendida por muitos milhões mais. Também sua influência sobre outras línguas é considerável e, entretanto - é importante que nos lembremos deste fato - essa influência é surpreendentemente recente. Apenas no século dezoito, quando ela já estava madura, é que a língua inglesa exerceu alguma influência realmente apreciável sobre outras línguas nacionais.

Os quatro milhões que falavam os cinco dialetos distintos do "Middle English" (a língua inglesa entre 1100 e 1500) foram reduzidos a pouco mais da metade desse número pelas devastações mortais da peste que afligiu as cidades e vilas da Inglaterra na época de Chaucer e Wyclif. Shakespeare escreveu suas peças na língua de cinco milhões e meio de pessoas, em uma língua que então estava em quinto lugar no hemisfério ocidental, porque ela era ultrapassada de longe no número de falantes pelo francês, alemão, italiano e espanhol. O francês permaneceu como a primeira língua da Europa até as guerras napoleônicas, quando foi ultrapassada pelo alemão. Por todo final do século dezenove, o alemão manteve o primeiro lugar na Europa, mas na quarta e quinta décadas do século vinte, ela foi ultrapassada no número de falantes pelo russo. Enquanto isso, entretanto, lá pela metade do século dezenove, o inglês, enquanto continuava como a segunda língua na Europa, havia-se tornado a primeira língua no mundo.

Até o século dezessete, quando o autor de "Paraíso Perdido" serviu como um dos secretários políticos de Cromwell, o Latim ainda era a língua oficial na diplomacia européia. Foi no reinado (1643-1715) do grande monarca, Luís XIV, que o francês, a mais precisa e clara de todas as línguas vivas, tomou o lugar do Latim como o meio reconhecido nas negociações internacionais."

97 *alternativa B*

Veja a tradução do texto na questão 96.

98 *alternativa D*

No dia 11 de novembro de 1620, o primeiro destacamento de dezesseis homens armados do Mayflower desembarcou na ponta do Cabo Cod e ficou o tempo suficiente para observar os arredores rapidamente e fazer um carregamento de lenha. Eles voltaram ao navio com notícias favoráveis da nova terra. Não fizeram nenhuma tentativa de deixar o navio no dia seguinte, que era domingo. Na segunda-feira, dia 13 de novembro, as mulheres desembarcaram para fazer a lavagem de roupas que estavam acumuladas na longa viagem através do Atlântico. Enquanto as mulheres lava-

vam, os homens, que tinham vindo com elas, cuidavam da "chalupa" (um barco de bordo que tanto podia ser movido por remo ou por dois pequenos mastros e velas) que tinham trazido com eles a bordo do Mayflower. Os Pilgrims pretendiam começar a usá-la imediatamente para a exploração, mas desde que fora usada como alojamento por alguns dos santos na viagem através do Atlântico, suas costuras foram abertas. Começaram a consertá-las naquele mesmo dia.

Dois dias mais tarde, no dia quinze - quarta-feira, um destacamento de exploração de dezesseis homens - conduzidos por Miles Standish, juntamente com William Bradford - desembarcou. Quando tinham percorrido cerca de uma milha praia abaixo, eles viram cinco ou seis índios e um cachorro. Quando viram os Pilgrims, os índios rapidamente desapareceram na selva que ladeava a praia. Os Pilgrims, conhecendo pouco da habilidade dos índios em se movimentar rápida e silenciosamente, passaram o dia tentando pegá-los - sem sucesso.

99 *alternativa E*

Veja a tradução do texto na questão 98.

100 *alternativa A*

Veja a tradução do texto na questão 98.

QUÍMICA

TESTES

1 *alternativa C*

A grandeza 40 g/mol significa que: cada mol de átomos de cálcio possui uma massa de 40 g. Portanto, esta grandeza corresponde à massa molar do cálcio.

2 *alternativa D*

Os fosfatos ácidos de cálcio são, dentre as propostas, as substâncias que contêm o fósforo mais facilmente assimilável pelos vegetais e animais.

3 *alternativa E*

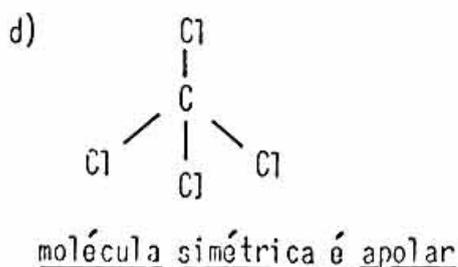
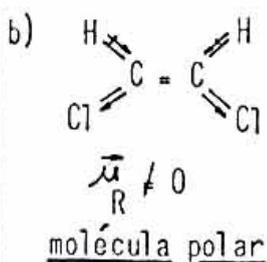
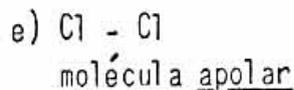
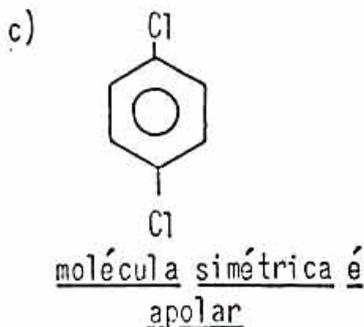
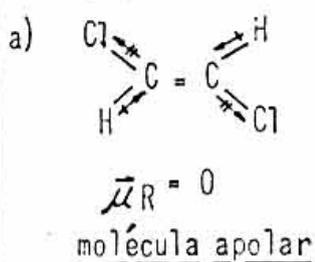
Todas as afirmações propostas são corretas.

4 *alternativa D*

À temperatura ambiente, Amônia (I) é um gás (e); Iodo (II) é um sólido cristalino constituído por moléculas de I_2 , portanto um cristal molecular (c); Óxido de Cálcio (III) é um sólido cristalino constituído por íons Ca^{2+} e O^{2-} , portanto um cristal iônico (b); Polietileno (IV) é um sólido constituído de macromoléculas com um certo grau de desordem, típico do estado vítreo (d); Silício (V) é um cristal com os átomos ligados por ligações covalentes, com a mesma distribuição espa

cial dos átomos de Carbono no diamante, é um crystal covalente (a); Tetracloreto de carbono (VI) é um líquido (f).

5 alternativa B



6 alternativa B

Os elementos R e Z formam hidretos que, dissolvidos em H₂O, formam soluções que podem ser classificadas como ácido forte.

O elemento W é o flúor, cujo hidreto dissolvido em H₂O forma uma solução que é classificada como ácido fraco.

7 alternativa C

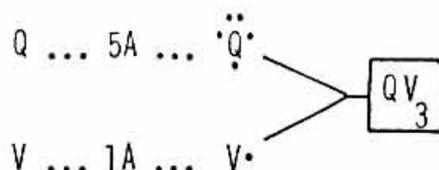
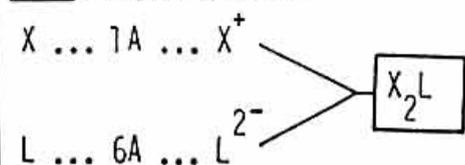
A distribuição dos elétrons de valência $ns^2 np_x^1 np_y^1 np_z^1$ é típica dos elementos da família 5A. Na classificação periódica apresentada, temos os elementos J e Q.

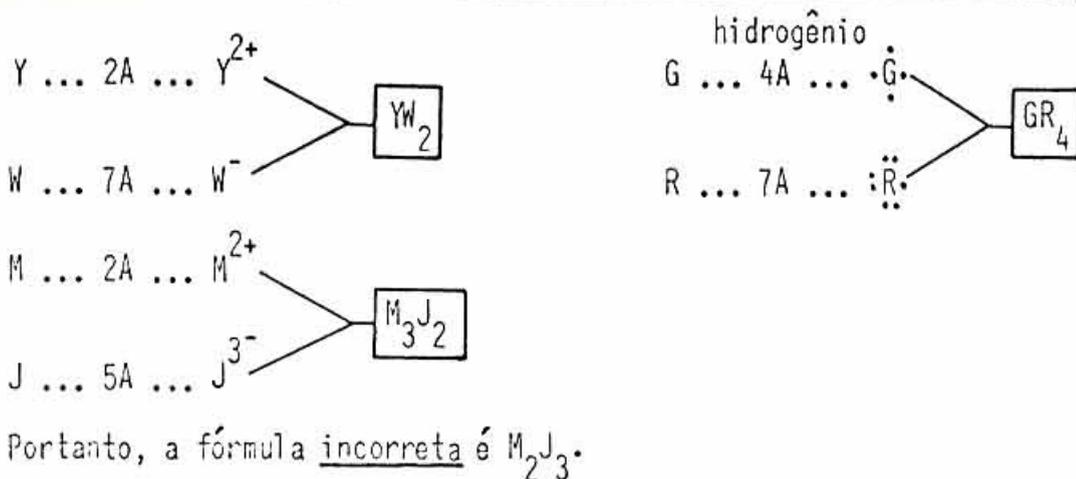
8 alternativa B

Um hidreto com as propriedades apresentadas deve ser um hidreto iônico, isto é, hidretos da família dos metais alcalinos e alcalino-terrosos.

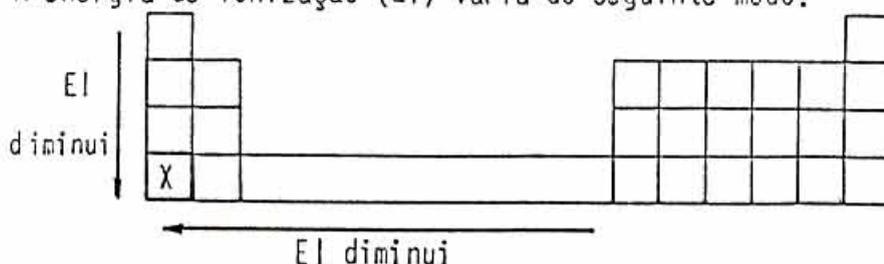
Os elementos da classificação apresentada, que estão de acordo com a classificação anterior, são: F, X, M e Y.

9 alternativa C



**10** alternativa A

A energia de ionização (EI) varia do seguinte modo:

**11** alternativa D

Coloração dos óxidos propostos:

I - CaO: branco

III - Ag₂O: preto

II - CuO: preto

IV - HgO: amarelo

12 alternativa E

- I - Correta: soluções aquosas de NaCl, NaNO₃ e Na₂SO₄ são misturas homogêneas.
- II - Correta: como são misturas homogêneas, são conseqüentemente, sistemas monofásicos.
- III - Correta: são condutores iônicos, pois ao se dissolverem em água, dissociam-se produzindo íons que são mais ou menos livres para circularem na solução, proporcionando à mesma, a capacidade de conduzir eletricidade.
- IV - Correta: os três sais, em essência, estão completamente dissociados em solução aquosa. Para fins práticos são então chamados - eletrólitos fortes.

13 alternativa D

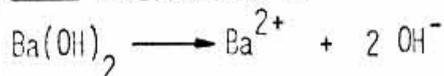
A afirmação I é correta, uma vez que o K_{ps} do CaCO₃ é pequeno e portanto a concentração desse sal na solução saturada é baixa.

A afirmação III é também correta, porque a concentração do soluto puro é máxima

e portanto quando se coloca em água, reduz-se a concentração do soluto, logo, po-
de-se chamar tal ação de diluição.

A afirmação V também está correta, porque pode ocorrer dissociação em soluções qa
sas sem que haja formação de íons.

14 alternativa E



$[\text{OH}^-] = 2 [\text{Ba(OH)}_2]$, supondo a base completamente dissociada, portanto:

$$[\text{OH}^-] = 0,010 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$$

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] \cdot 1 \cdot 10^{-2} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-12} \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-12} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 12}$$

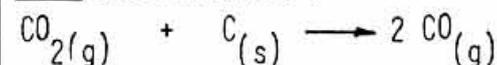
15 alternativa A

Se $\text{pH} = 6,8$ e o $\text{pOH} = 6,8$ e $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$, logo é uma solução neutra e o pH de
uma solução neutra diminui à medida que aumenta a temperatura. Como a 25°C o pH
é 7, para soluções neutras, então a solução está a uma temperatura acima de 25°C .

16 alternativa D

Ao se juntarem volumes iguais de soluções aquosas 0,10 molar de cloreto de magné-
sio (MgCl_2) e sulfato de cobre II (CuSO_4) não ocorrerá reação química.

17 alternativa A



Em temperatura elevada, o CO_2 reage com grafite e forma CO, e observa-se na equa-
ção que o número de mols de substâncias gasosas na reação dobra; portanto, a pres-
são aumenta e se estabiliza após o sistema atingir o equilíbrio, uma vez que a tem-
peratura foi mantida constante.

18 alternativa B

$$V_{\text{H}_2} = 5,0 \text{ g amostra} \cdot \frac{85 \text{ g Cr}_2\text{O}_3}{100 \text{ g amostra}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cr}_2\text{O}_3}{152 \text{ g Cr}_2\text{O}_3} \cdot \frac{3 \text{ mols H}_2}{1 \text{ mol Cr}_2\text{O}_3} \cdot \frac{22,4 \text{ l H}_2}{1 \text{ mol H}_2} =$$

pureza
massa molar
Eq. química
volume molar (CNTP)

$$= [(0,85 \times 5,0 \times 3 \times 22,4)/152] \text{ litros de H}_2.$$

19 alternativa C



$$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 3,0 \text{ g } \cancel{\text{PbSO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol } \cancel{\text{PbSO}_4}}{303,25 \text{ g } \cancel{\text{PbSO}_4}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol } \cancel{\text{PbSO}_4}} =$$

massa molar Eq. química

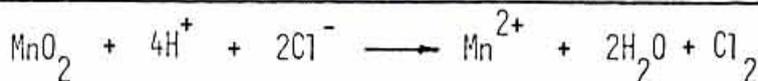
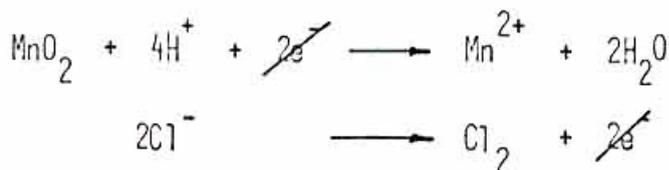
$$= \frac{3,0}{303,25} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$$

Molaridade: $\frac{1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{5,0 \cdot 10^{-1} \text{ litro}} = \boxed{2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/litro}}$

20 alternativa E



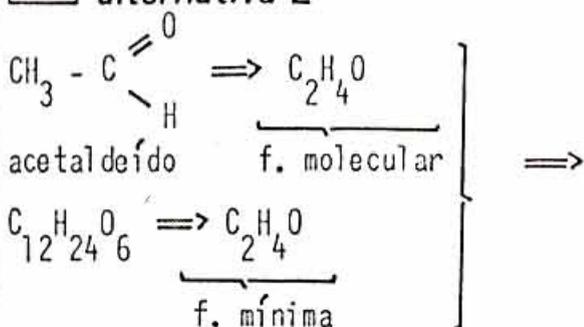
Balaceando a equação pelo método de oxirredução, temos:



A equação ficará completa se:

$$x = 1 ; \quad y = 4 ; \quad z = 2 ; \quad r = 1 ; \quad s\text{S} = 2\text{H}_2\text{O} ; \quad t = 1$$

21 alternativa E



mesmas frações de massa de carbono, hidrogênio e oxigênio implicam que ambos os compostos têm mesma fórmula mínima.

22 alternativa C



Pela lei da conservação das massas, o número de átomos de oxigênio é o mesmo an-

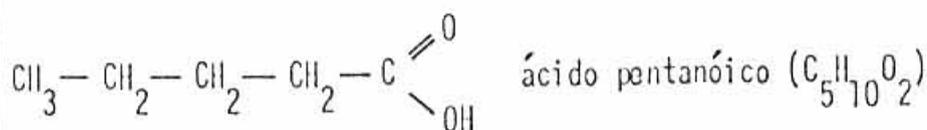
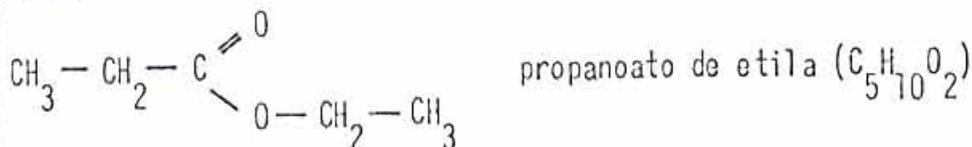
tes e após a reação, ou seja: $1 + 2x = 10 + 6 \Rightarrow x = \frac{15}{2}$

23 alternativa B

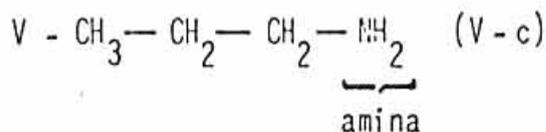
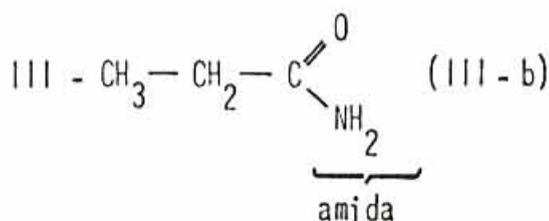
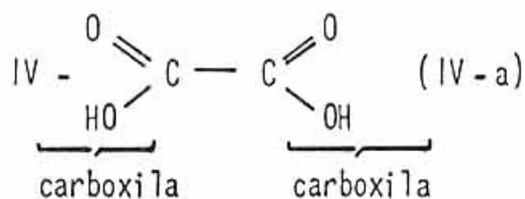
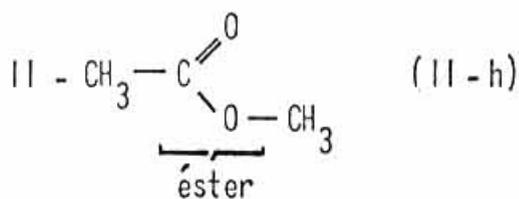
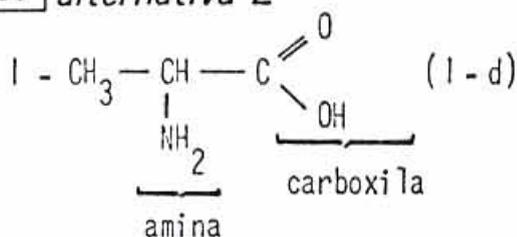
$$n(\text{mols}) \text{H}_2\text{O} = 176 \text{ g } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}}{88 \text{ g } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}} \cdot \frac{6 \text{ mols } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}} = 12,0 \text{ mols de } \text{H}_2\text{O}$$

m. molar Eq. química

24 alternativa E



25 alternativa E



26 alternativa E

Podemos dizer que os enantiômeros como, D - tartárico e L - tartárico, possuem propriedades idênticas quando em um meio simétrico, porém, quando em meio dissimétrico, suas propriedades podem ser diferentes. Mas sempre giram o plano da luz polarizada em direções opostas, porém de mesmo valor absoluto. Então, todas as afirmações estão corretas.

27 alternativa B

I - e: Solução do salitre do Chile ($\text{NaNO}_3(\text{aq.})$) após a adição de água sofre diluição.

II - f: Floculação: sulfato de alumínio e carbonato de sódio na água dos rios floculam.

II - b: Flotação, onde o minério (galena) é pulverizado e agitado com água, na qual se adiciona óleo.

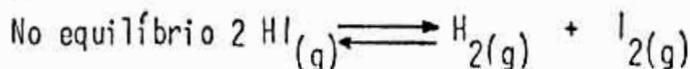
IV - d: Ionização, em que as moléculas de metano (CH_4), bombardeadas por elétrons acelerados, são fragmentadas em íons.

V - c: Precipitação. A água "dura" contém íons de Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} , etc.... que precipitam na forma de carbonatos.

28 alternativa D

O ácido sulfúrico é um oxiácido fixo (não volátil) e estável, logo, amostras com 98% em massa de ácido sulfúrico são perfeitamente possíveis.

A diluição do ácido sulfúrico, que é fortemente higroscópico, deve ser feita cuidadosamente do seguinte modo: ácido lentamente acrescentado à água destilada.

29 alternativa C

Como se observa, a reação se processa sem variação do nº de mols de substâncias gasosas; neste caso, um aumento ou diminuição na pressão não desloca o equilíbrio.

30 alternativa E

(a) Correta: $Q = i \cdot t \Rightarrow Q = 1,00 \cdot 10^4 \cdot 9,65 \therefore Q = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C}$

$$n_{e^-} = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol } e^-}{9,64870 \cdot 10^4 \text{ C}} = \boxed{1,0 \text{ mol } e^-}$$

(b) Correta: $n_{\text{MnO}_4^-} = 1,0 \text{ mol } e^- \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{MnO}_4^-}{5 \text{ mol } e^-} = \boxed{0,20 \text{ mol } \text{MnO}_4^-}$

(c) Correta: $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,20 \text{ mol } \text{MnO}_4^- \cdot \frac{4 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{MnO}_4^-} = \boxed{0,80 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}$

(d) Correta: $0,80 \text{ mol } \text{H}_2\text{O} \cdot \frac{8 \text{ mol } \text{H}^+}{4 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 1,6 \text{ mol } \text{H}^+$

$$V_{\text{consumo } \text{H}^+} = \frac{1,6 \text{ mol } \text{H}^+}{1,00 \text{ mol} \cdot 10^4 \text{ s}} : \quad \boxed{V_{\text{consumo}} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/s}}$$

(e) Errada: A adição da solução produz:

$$n_{H^+} = 8,0 \text{ ml} \cdot \frac{0,200 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \cdot 1000 \text{ ml}} \cdot \frac{2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol } H^+$$

Logo, não é suficiente para compensar o consumo de H^+ que é de 1,6 mol.

31 alternativa C

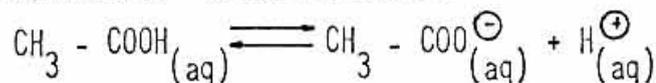
Incorreta: Na descarga, os ânions migram do lado positivo (cátodo) para o negativo (ânodo), porém, na recarga ocorre o inverso.

32 alternativa E

No eletrodo de grafite, não temos diminuição do peso, pois não há liberação de $O_2(g)$ no cátodo, conseqüentemente a formação de $CO_2(g)$ não ocorre.

33 alternativa E

No copo com ácido acético vamos encontrar:



Como o ácido acético é fraco, ele está pouco ionizado e as concentrações dos íons é pequena, conferindo à solução uma condutividade elétrica pequena. Com a adição de CH_3NH_2 (que também é um eletrólito fraco), temos:



Até o ponto de equivalência, temos um aumento da concentração de íons na solução, o que aumenta a condutividade elétrica. Após o ponto de equivalência, o acréscimo de mais solução de CH_3NH_2 praticamente não provocará aumento dos íons na solução e conseqüentemente da sua condutividade, pois o CH_3NH_2 sendo uma base fraca e, na presença do íon-comum $CH_3NH_3^+$, "praticamente" não se ioniza.

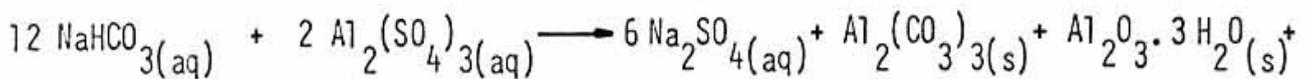
34 alternativa A

Ao adicionar-se de 0 a 40 ml, de uma solução 0,1 molar de $ZnSO_4$, a uma solução 0,1 molar de BaS, cujo volume é 20 ml, ocorre reação até o momento em que todo BaS é consumido, assim: $ZnSO_4(aq) + BaS(aq) \longrightarrow BaSO_4(s) + ZnS(s)$

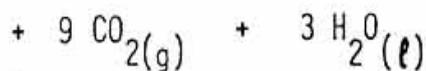
Enquanto está ocorrendo esta reação, há precipitação de $BaSO_4$ e ZnS , ocorrendo portanto a retirada de íons de solução e conseqüentemente a diminuição da condutividade elétrica. Uma vez consumido todo BaS, a contínua adição de $ZnSO_4$ irá, a partir daí, aumentar a quantidade de íons na solução e portanto aumentará a condutividade elétrica.

35 alternativa E

Equação química do processo:



hidrogeno	sulfato de	sulfato de	carbonato	óxido de
carbonato de	alumínio	sódio	de alumínio	alumínio
sódio (solução	(solução ácida)		(sólido	trihidratado
alcalina)			branco e	(aspecto
			floculento)	gelatinoso)



(mais denso
que o ar e
momento dipolar
nulo)

QUESTÕES**I**

a) Cálculo das pressões de vapor iniciais:

Solução 1: MgCl_2

Como a solução é diluída vale a expressão: $\frac{P_0 - P_1}{P_0} = K_t \cdot W_1$

P_0 = pressão de vapor da água pura na solução 1

P_1 = pressão de vapor da água

W = molalidade da solução

Cálculo do fator de Van't Hoff (i):

$$i = 1 + \alpha(q - 1) \Leftrightarrow i = 1 + 1(3 - 1) \Leftrightarrow i = 3$$

Número de mols de partículas na solução = $1,00 \cdot 10^{-2} \cdot i = 3,00 \cdot 10^{-2}$

$$K_t = \frac{\text{Massa molar H}_2\text{O}}{1000} = \frac{18}{1000} = 1,8 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{P_0 - P_1}{P_0} = k_t \cdot \frac{n_{\text{MgCl}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}(\text{kg})} = 1,8 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{3,00 \cdot 10^{-2}}{1,80 \cdot 10^{-1}} = 3,00 \cdot 10^{-3}$$

$$P_0 - P_1 = 3,00 \cdot 10^{-3} P_0 \Leftrightarrow P_1 = P_0 - 3,0 \cdot 10^{-3} P_0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P_1 = P_0 (1 - 3,0 \cdot 10^{-3})$$

Solução 2: Sacarose + NaCl

Número de mols de sacarose: $5,0 \cdot 10^{-3}$

Cálculo do fator de Van't Hoff para o NaCl:

$$i = 1 + \alpha(q - 1) \Leftrightarrow i = 1 + 1(2 - 1) \Leftrightarrow i = 2$$

Número de mols de íons provenientes do NaCl: $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot i = 1,0 \cdot 10^{-2}$

Número de mols total de partículas na solução = $1,5 \cdot 10^{-2}$

Para soluções diluídas: $\frac{P_0 - P_2}{P_0} = K_t \cdot W_2$

P_2 = pressão de vapor da água na solução 2

$$\frac{P_0 - P_2}{P_0} = 1,8 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-2}}{1,8 \cdot 10^{-1}} = 1,5 \cdot 10^{-3}$$

$$P_0 - P_2 = 1,5 \cdot 10^{-3} P_0 \Leftrightarrow P_2 = P_0 - 1,5 \cdot 10^{-3} P_0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P_2 = P_0 (1 - 1,5 \cdot 10^{-3})$$

Comparando-se P_1 e P_2 , verifica-se que $P_2 > P_1$.

Logo:

A água passa da solução (2) para a solução (1) e, portanto, aumenta do lado (1).

b) x gramas de água passam para o lado (1) até que as pressões de vapor das duas soluções se igualem.

Neste equilíbrio a massa de água do lado 1 (m_1) será $(180 + x)$ g, e do lado 2 (m_2), $(180 - x)$ g.

Assim, teremos:

Solução 1: $\frac{P_0 - P_1'}{P_0} = K_t \cdot \frac{3,00 \cdot 10^{-3}}{(180 + x) \cdot 10^{-3}} \quad (I)$

Solução 2: $\frac{P_0 - P_2'}{P_0} = K_t \cdot \frac{1,50 \cdot 10^{-3}}{(180 - x) \cdot 10^{-3}} \quad (II)$

Como $P_1' = P_2'$, as expressões I e II igualam-se:

$$K_t \cdot \frac{3,00}{(180 + x)} = K_t \cdot \frac{1,50}{180 - x} \Leftrightarrow 2(180 - x) = 180 + x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 360 - 2x = 180 + x \Leftrightarrow 3x = 180 \Leftrightarrow x = 60 \text{ g}$$

Portanto: $m_1 = 180 + 60 = \boxed{240 \text{ g}}$, $m_2 = 180 - 60 = \boxed{120 \text{ g}}$

c) Vide itens A e B

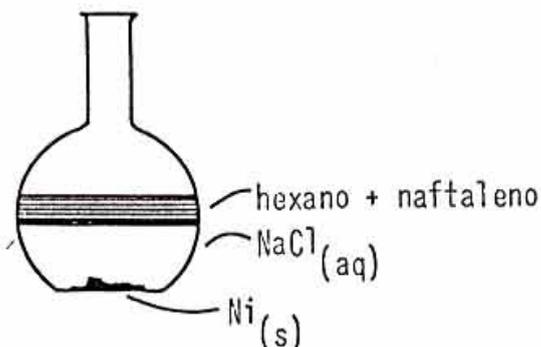
d) Se a temperatura constante for 70°C , ao invés de 20°C , não haverá alteração nas quantidades de solvente em cada recipiente, pois embora aumentem P_0 , P_1' e P_2'

a relação $\frac{P_0 - P_1'}{P_0} = \frac{P_0 - P_2'}{P_0}$ continuará válida.

Entretanto, o equilíbrio será atingido mais rapidamente, pois as pressões de vapor serão maiores devido ao aumento de temperatura.

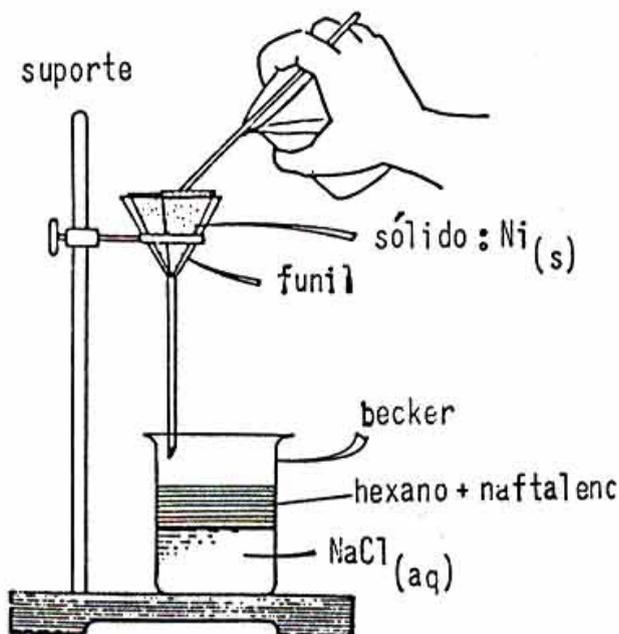
II

Mistura:



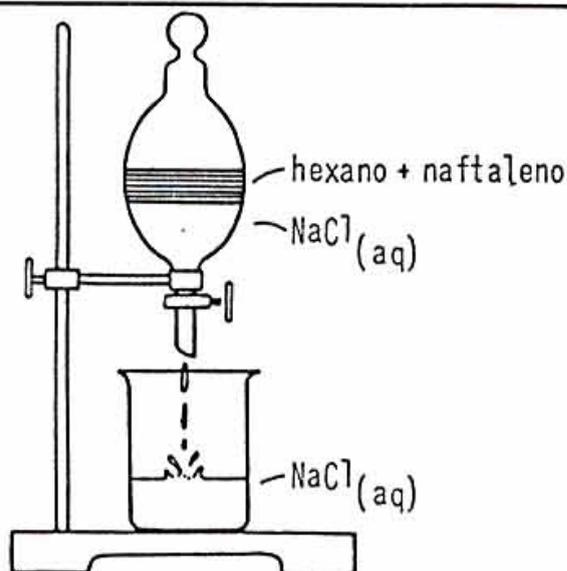
Uma maneira prática para a separação completa da mistura proposta obedece à seqüência:

a) filtração simples - processo empregado para separar substâncias em diferentes estados físicos.

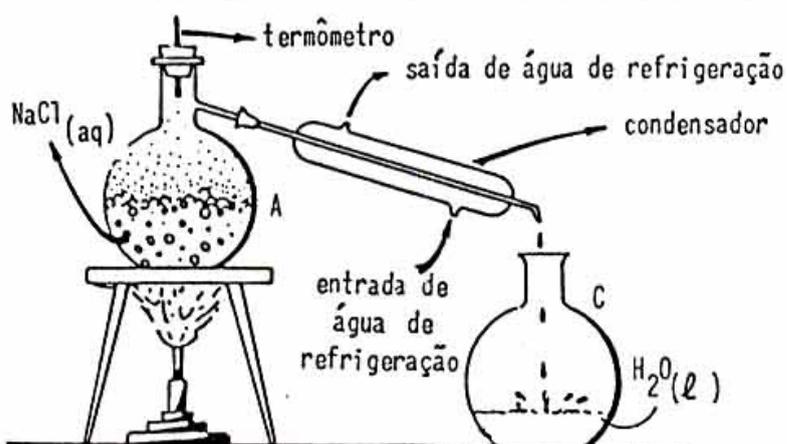


Filtração comum com papel de filtro

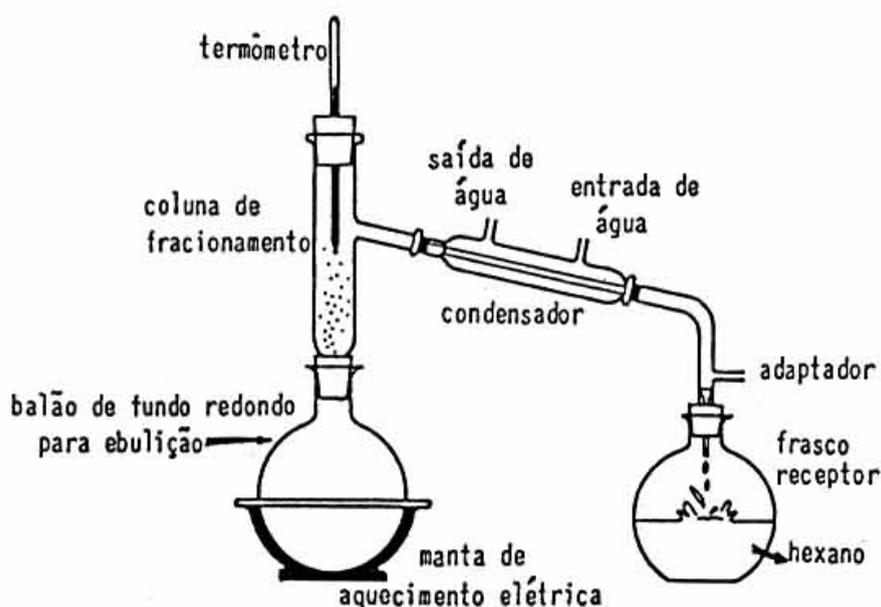
b) A seguir, transfere-se o "filtrado" para o funil de decantação - esse funil é utilizado para separar líquidos de diferentes densidades, ficando o sistema hexano-naftaleno na parte superior da massa líquida por apresentar menor densidade que o sistema cloreto de sódio - água. Abrindo-se cuidadosamente a torneira, separam-se as fases.



c) O sistema cloreto de sódio - água pode ser separado por destilação simples - a separação, neste caso, baseia-se na diferença de pontos de ebulição entre o NaCl (que permanece no balão de destilação) e a água (que é destilada). Esta técnica é apropriada para a separação de soluto sólido e solvente líquido.



d) O sistema hexano-naftaleno pode ser separado por destilação fracionada - esta técnica baseia-se na diferença de volatilidade entre o hexano e o naftaleno. A coluna de fracionamento melhora a separação dos componentes.



III

Nos primeiros anos de 1800, um número considerável de elementos já tinha sido descoberto, as propriedades desses elementos e as de seus compostos eram razoavelmente conhecidos e muitas semelhanças nas propriedades químicas e físicas tornaram-se aparentes.

O primeiro passo para a classificação dos elementos foi dado em 1817 pelo químico J. W. Döbereiner quando este mostrou que a massa de combinação do estrôncio é a média aritmética das massas de combinação dos dois elementos a ele semelhantes, cálcio e bário. Posteriormente, mostrou a existência de outras triádes.

Outros químicos mostraram que os elementos podiam ser classificados em grupos com mais de três elementos semelhantes.

Em 1862, o químico francês A. Chancourtois dispôs os elementos em ordem crescente de massas atômicas, sob a forma de uma hélice. Pontos correspondentes, nas diversas voltas, continham elementos cujas massas atômicas diferiam por 16 unidades. Ele notou que elementos de propriedades semelhantes apareciam em pontos aproximadamente correspondentes e sugeriu a hipótese de que "as propriedades dos elementos são as propriedades dos números."

Em 1863 o químico J. A. R. Newlands propôs um sistema de classificação como os elementos dispostos em ordem crescente de massas atômicas, divididos em sete grupos, cada um deles com sete elementos. Por analogia com os sete intervalos da escala musical, chamou a relação de Lei dos oitavas.

Em 1869, foi dado o passo mais importante e final para o desenvolvimento da tabela periódica, o autor foi Mendelyev.

Fez ele um estudo completo da relação existente entre massas atômicas dos elementos e propriedades físicas e químicas dos mesmos, dando especial atenção à valência. Ele propôs uma tabela de dezessete colunas (sem os gases nobres, ainda não descobertos).

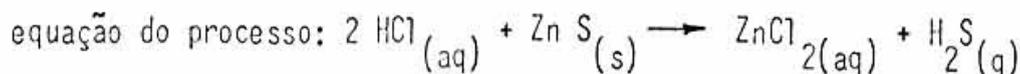
Em 1871, Mendelyev fez uma revisão na tabela e mudou a posição de vários elementos, mudança essa correspondente a valores novos das massas atômicas desses elementos.

A lei periódica (variação periódica das propriedades dos elementos em função das massas atômicas) foi aceita imediatamente após ter sido proposta por Mendelyev, devido ao sucesso das previsões feitas por ele com auxílio da mencionada lei, as quais foram mais tarde confirmadas experimentalmente. Mendelyev, de modo notável, previu a existência de seis elementos ainda não descobertos, os quais corresponderiam a lugares vagos, na tabela.

Deu-lhes os nomes de eka-boro, eka-alumínio, eka-silício, eka-manganês, dvi-manganês e eka-tântalo. Três desses elementos foram descobertos logo a seguir (escândio, gálio e germânio) e verificou-se que as suas propriedades, assim como as dos respectivos compostos, eram muito semelhantes às preditas por Mendelyev para eka-boro, eka-alumínio e eka-silício, respectivamente. Mais tarde, os elementos tecnécio, rênio e polônio foram descobertos ou preparados artificialmente e foi confirmado o fato de que suas propriedades são semelhantes às preditas para eka-manganês, dvi-manganês e eka-tântalo.

Mendelyev também usou a lei periódica para indicar a existência de erros pequenos e grandes nas massas atômicas de vários elementos cujos compostos eram representados de modo incorreto.

IV



$$\text{Cálculo da massa de HCl: } m_{\text{HCl}} = \underbrace{200 \text{ g solução}}_{\text{massa fornecida}} \cdot \underbrace{\frac{30 \text{ g HCl}}{100 \text{ g solução}}}_{\text{porcentagem}} = 60 \text{ g HCl}$$

a) Cálculo do reagente limitante

$$m_{\text{ZnS}} = \frac{60 \text{ g HCl}}{\text{massa fornecida}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{2 \text{ mols HCl}} \cdot \frac{97,43 \text{ g ZnS}}{1 \text{ mol ZnS}} = 80,0 \text{ g ZnS} \text{ (massa necessária para a reação total com 60 g HCl)}$$

$$m_{\text{HCl}} = \frac{49 \text{ g ZnS}}{\text{massa fornecida}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97,43 \text{ g ZnS}} \cdot \frac{2 \text{ mols HCl}}{1 \text{ mol ZnS}} \cdot \frac{36,5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 36,7 \text{ HCl} \text{ (massa necessária para a reação total com 49 g ZnS)}$$

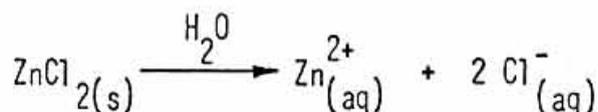
Os cálculos acima evidenciam que o ZnS é o reagente em menor quantidade estequiométrica (reagente limitante) e é o que será totalmente consumido na reação.

$$b) n_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{49 \text{ g ZnS}}{\text{massa fornecida}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97,43 \text{ g ZnS}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{1 \text{ mol ZnS}} = 0,50 \text{ mol H}_2\text{S}$$

Cálculo do volume de $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$

$$V_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{0,50 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}}{0,90 \text{ atm}} = \boxed{13,7 \text{ L}}$$

O $\text{ZnCl}_{2(s)}$ é iônico; em solução aquosa, estará completamente dissociado:



$$c) m_{Zn^{2+}} = \frac{49 \text{ g ZnS}}{250 \text{ ml sol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97,43 \text{ g ZnS}} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{1 \text{ mol ZnS}} \cdot \frac{1000 \text{ ml sol.}}{1 \text{ l sol.}} = 2,0 \text{ mol s Zn}^{2+} / \text{l}$$

dados
massa molar
equação
conversão
fornecidos
química
de unidades

$$d) m_{Cl^-} = \frac{49 \text{ g ZnS}}{250 \text{ ml sol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97,43 \text{ g ZnS}} \cdot \frac{2 \text{ mol s Cl}^-}{1 \text{ mol s ZnS}} \cdot \frac{1000 \text{ ml sol.}}{1 \text{ l sol.}} = 4,0 \text{ mol s Cl}^- / \text{l}$$

dados
massa molar
equação
conversão
fornecidos
química
de unidades

V

a) O petróleo é desdobrado nas frações comerciais por destilação fracionada. O procedimento é baseado nas diferenças de pontos de ebulição dos hidrocarbonetos componentes do óleo bruto. Como eles são muito numerosos e vários apresentam pontos de ebulição próximos, a separação é por faixas de temperatura. Em decorrência, as frações comerciais são constituídas de hidrocarbonetos de pontos de ebulição dentro de faixas de temperatura.

A primeira destilação é realizada à pressão ambiente e a uma temperatura inferior aos P.E. dos componentes mais "pesados" do óleo bruto. Deste modo, desta destilação, resta um resíduo líquido não destilado rico em hidrocarbonetos "pesados".

b) Uma refinaria de petróleo é capaz de produzir quantidades adicionais de frações "mais leves" por craqueamento de hidrocarbonetos pesados componentes do resíduo líquido da destilação fracionada à pressão ambiente. A quebra das moléculas pode ser térmica ($T > 500^{\circ}\text{C}$) ou catalítica (mistura de sílica 87% e alumina 13%). O craqueamento térmico é pouco usado atualmente, porque ele não proporciona um aumento das ramificações, nem provoca ciclizações e formação de aromáticos, características importantes para a qualidade do combustível.

Alcanos "mais pesados" de cadeia ramificada podem ser obtidos através da reação de alcanos "mais leves" e alcenos. Essas reações de adição são de grande importância tecnológica, pois permitem transformar gases e frações líquidas de baixas P.E., formados durante o processamento da refinação do petróleo em combustíveis de elevada qualidade. Existem dois tipos de alquilação de alcenos: térmica e catalítica. Na primeira, a mistura reagente é aquecida a temperaturas e pressões elevadas ($T > 500^{\circ}\text{C}$ e $P > 300 \text{ atm}$). O processo catalítico utiliza catalizadores ácidos, tais como: H_2SO_4 , HF e AlCl_3 .