



# ***INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA***

## **PROVAS RESOLVIDAS - 1984**

- Física
- Química
- Português
- Inglês
- Matemática

# FÍSICA

## QUESTÕES

1 Colocou-se uma certa quantidade de bolinhas de chumbo numa seringa plástica e o volume lido na própria escala da seringa foi  $V_1$ .

A seguir, derramaram-se as bolinhas de chumbo numa vasilha e colocou-se água na seringa até o volume  $V_2$ . Finalmente, juntaram-se ao volume de água contido na seringa todas as bolinhas de chumbo deixadas na vasilha. O volume resultante das bolinhas de chumbo mais água, lido na escala da seringa foi  $V_3$ . Nestas condições, pode-se afirmar que o "volume ocupado pelas bolinhas de chumbo" e o "espaço ocupado pelo ar entre as bolinhas" são, respectivamente:

a)  $V_1 - V_3$  e  $V_1 - V_2 - V_3$

b)  $V_2 - V_3$  e  $V_1 - V_2 + V_3$

c)  $V_3 - V_1$  e  $V_1 - V_2 - V_3$

d)  $V_3 - V_2$  e  $V_1 + V_2 - V_3$

e)  $V_3 - V_2$  e  $V_1 - V_2 - V_3$

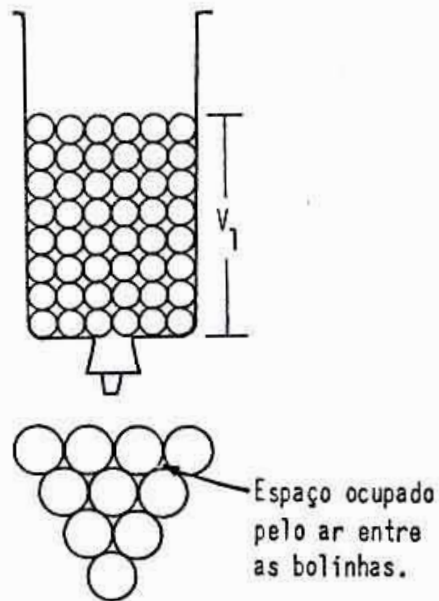


Fig.1

2 Fazendo experiência com uma mola submetida a sucessivos pesos, um estudante registrou os seguintes dados:

Peso (gf)	Deformação (mm)	Peso (gf)	Deformação (mm)
0	0	25	46
5	9	30	55
10	18	35	64
15	27	40	74
20	37		

Nestas condições pode-se afirmar que a dependência entre o peso  $p$  em gf e a deformação  $x$  em mm é do tipo:

a)  $p = \frac{1}{k} x$  com  $k \approx 1,1 \frac{\text{gf}}{\text{mm}}$

b)  $p = kx$  com  $k \approx 0,54 \frac{\text{gf}}{\text{mm}}$

c)  $p = kx$  com  $k \approx 1,1 \frac{\text{gf}}{\text{mm}}$

d)  $p = kx + b$  com  $k \approx 0,27 \frac{\text{gf}}{\text{mm}}$  e  $b \approx 1,0 \text{ gf}$

e)  $p = kx - b$  com  $k \approx 0,54 \frac{\text{gf}}{\text{mm}}$  e  $b \approx -1,0 \text{ gf}$

3 A figura representa uma mesa horizontal de coeficiente de atrito cinético  $\mu_1$  sobre a qual se apóia o bloco de massa  $M_2$ . Sobre ele está apoiado o objeto de massa  $m$ , sendo  $\mu$  o coeficiente de atrito cinético entre eles.  $M_2$  e  $m$  estão ligados por cabos horizontais esticados, de massa desprezível, que passam por uma roldana de massa desprezível.

Desprezando-se a resistência do ar e o atrito nas roldanas, podemos afirmar que  $m$  se deslocará com velocidade constante em relação a um observador fixo na mesa, se  $M_1$  for tal que:

- a)  $M_1 = \mu m$
- b)  $M_1 = \mu_1 (M_2 + m) + 2 \mu m$
- c)  $M_1 = \mu_1 M_2 + \mu m$
- d)  $M_1 = 2 \mu m + 2 \mu_1 (M_2 + m)$
- e)  $M_1 = \mu_1 (M_2 + m)$

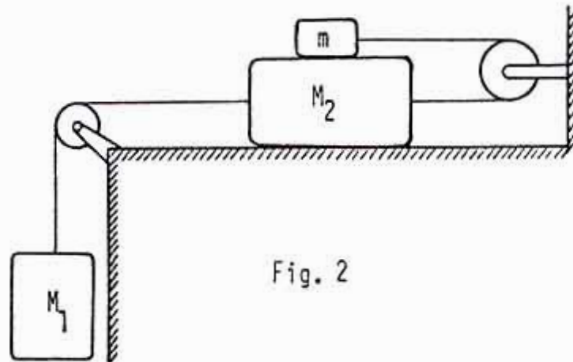


Fig. 2

4 Um corpo  $A$ , inicialmente em repouso, explode sob a ação exclusiva de forças internas, dividindo-se em duas partes, uma de massa  $m$  e outra de massa  $m'$ . Após a explosão, a única força que atua sobre cada uma das partes é a força gravitacional exercida pela outra parte.

Quando a massa  $m$  está a uma distância  $r$  da posição originalmente ocupada pelo corpo  $A$ , a intensidade da aceleração de  $m$  é igual a:

- a)  $a = \frac{Gm}{r^2(1 + \frac{m}{m'})^2}$
- b)  $a = \frac{Gm'}{r^2(1 + \frac{m}{m'})^2}$
- c)  $a = \frac{Gm}{r^2(1 + \frac{m'}{m})^2}$
- d)  $a = \frac{Gm}{r^2}$
- e)  $a = \frac{Gm'}{r^2}$

5 Um planeta descreve uma órbita elíptica em torno de uma estrela cuja massa é muito maior que a massa do planeta.

Seja  $r$  a distância entre a estrela e o planeta, num ponto genérico da órbita, e  $\vec{v}$  a velocidade do planeta no mesmo ponto.

Sabendo-se que  $a$  e  $b$  são, respectivamente, os valores mínimo e máximo de  $r$  e  $v_1$  o valor mínimo de  $v$ , pode-se afirmar que o produto  $vr$  satisfaz a relação:

- a)  $vr \leq v_1 b$
- b)  $vr \geq v_1 b$
- c)  $vr = \frac{b^2}{a} v_1$
- d)  $vr = \frac{a^2}{b} v_1$
- e)  $vr = \frac{b^2}{2a} v_1$

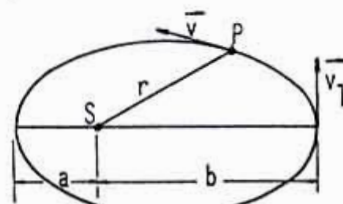


Fig. 3

6 Na questão anterior, designando por  $M$  a massa da estrela ( $M \gg m$ ) e por  $E$  a energia mecânica total, pode-se afirmar que:

- a)  $v^2 = 2 \left( \frac{E}{m} + \frac{GM}{r} \right)$ , onde  $G$  é a constante de gravitação universal;  
 b)  $v^2 = 2 \left( \frac{E}{m} - \frac{GM}{r} \right)$ ; c)  $v^2 = 2 \left( \frac{E}{m} + \frac{GM}{2r} \right)$ ; d)  $v^2 = 2 \left( \frac{E}{m} - \frac{GM}{2r} \right)$ ; e)  $v = \frac{E}{m} + \frac{GM}{r}$

7 Uma mola de massa desprezível tem constante elástica  $K$  e comprimento  $L_0$  quando não esticada. A mola é suspensa verticalmente por uma das extremidades e na outra extremidade é preso um corpo de massa  $m$ . Inicialmente o corpo é mantido em repouso numa posição tal que a força exercida pela mola seja nula. Em seguida, a massa  $m$  é abandonada com velocidade inicial nula. Desprezando as forças dissipativas, o comprimento máximo ( $L$ ) da mola será dado por:

- a)  $L = L_0 + \frac{mg}{K}$   
 b)  $L = \frac{mg}{K}$   
 c)  $L = L_0 + \frac{2mg}{K}$   
 d)  $L = \frac{2mg}{K}$   
 e)  $L = \frac{1}{2} \left( L_0 + \frac{mg}{K} \right)$

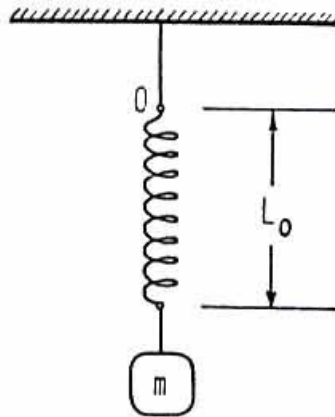


Fig. 4

8 No problema anterior, relativamente a um sistema de coordenadas com a origem em  $O$ , o eixo  $Ox$  na vertical e orientado para baixo e começando a contar o tempo a partir do instante em que a massa  $m$  é abandonada, a equação horária que descreve o movimento da massa  $m$  pode ser escrita na forma:

- a)  $x = L_0 + a \cos \omega t$ , onde  $a$  e  $\omega$  são constantes positivas;  
 b)  $x = L_0 + a \sin \omega t$ ;  
 c)  $x = L_0 + 2a \sin \omega t$ ;  
 d)  $x = L_0 + a [1 - \cos \omega t]$ ;  
 e) Nenhuma das anteriores.

9 É dado um pedaço de cartolina com a forma de um sapinho, cujo centro de gravidade situa-se no seu próprio corpo.

A seguir, com o auxílio de massa de modelagem, fixamos uma moeda de 10 centavos

em cada uma das patas dianteiras do sapinho. Apoiando-se o nariz do sapinho na extremidade de um lápis ele permanece em equilíbrio.

Nestas condições, pode-se afirmar que o sapinho com as moedas permanece em equilíbrio estável porque o centro de gravidade do sistema:

- a) Continua no corpo do sapinho.
- b) Situa-se no ponto médio entre seus olhos.
- c) Situa-se no nariz do sapinho.
- d) Situa-se abaixo do ponto de apoio.
- e) Situa-se no ponto médio entre as patas traseiras.

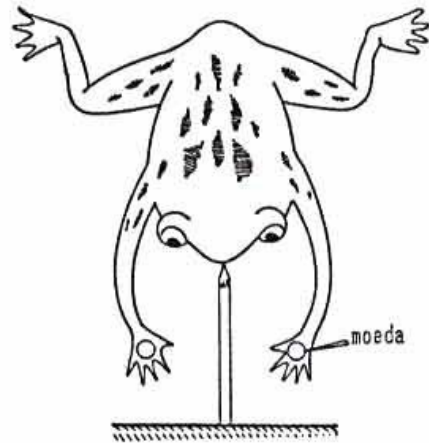


Fig. 5

**10** Um sistema de vasos comunicantes contém mercúrio metálico em A, de massa específica  $13,6 \text{ g.cm}^{-3}$ , e água em B de massa específica  $1,0 \text{ g.cm}^{-3}$ . As secções transversais de A e B têm áreas  $S_A \approx 50 \text{ cm}^2$  e  $S_B \approx 150 \text{ cm}^2$ , respectivamente.

Colocando-se em B um bloco de  $2,72 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$  e massa específica  $0,50 \text{ g.cm}^{-3}$ , de quanto sobe o nível do mercúrio em A?

Observação: O volume de água é suficiente para que o corpo não toque o mercúrio.

- a) Permanece em N.
- b) Sobe 13,5 cm.
- c) Sobe 40,8 cm.
- d) Sobe 6,8 cm.
- e) Sobe 0,5 cm.

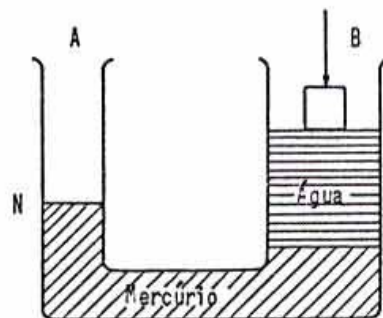


Fig. 6

**11** Um mol de um gás ideal é submetido ao processo apresentado na figura 7, passando o gás do estado A ao estado B. Calcular a variação da energia interna ( $U = U_B - U_A$ ) do gás e a razão  $r = \frac{Q}{W}$  onde Q e W são, respectivamente, o calor absorvido e o trabalho realizado pelo gás.

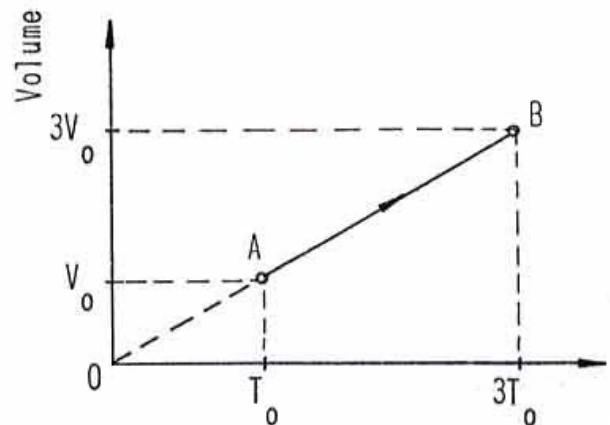


Fig. 7

a)  $U = 2(C_p + R) T_0$ ;  $r = \frac{C_p}{R}$

b)  $U = 2(C_p - R) T_0$ ;  $r = \frac{C_p}{R} + 1$

$$c) U = 2(C_p - R) T_0; r = \frac{C}{R}$$

$$d) U = 2 C_p T_0; r = \frac{C}{R} - 1$$

e) Nenhuma das anteriores.

Obs.:  $C_p$  é a capacidade térmica molar do gás e R a constante dos gases perfeitos.

**12** Um fogareiro é capaz de fornecer 250 calorias por segundo. Colocando-se sobre o fogareiro uma chaleira de alumínio de massa 500 g, tendo no seu interior 1,2 kg de água à temperatura ambiente de 25°C, a água começará a ferver após 10 minutos de aquecimento. Admitindo-se que a água ferve a 100°C e que o calor específico da chaleira de alumínio é  $0,23 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  e o da água  $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ , pode-se afirmar que:

- Toda a energia fornecida pelo fogareiro é consumida no aquecimento da chaleira com água, levando a água à ebulição.
- Somente uma fração inferior a 30% da energia fornecida pela chama é gasta no aquecimento da chaleira com água, levando a água à ebulição.
- Uma fração entre 30 a 40% da energia fornecida pelo fogareiro é perdida.
- 50% da energia fornecida pelo fogareiro é perdida.
- A relação entre a energia consumida no aquecimento da chaleira com água e a energia fornecida pelo fogão em 10 minutos situa-se entre 0,70 e 0,90.

**13** O índice de refração de uma lente plano-côncava é  $n_2 \approx 1,5$  e o raio de curvatura é  $R_2 \approx 30$  centímetros. Quando imersa no ar ( $n_1 = 1$ ) a lente comporta-se como uma lente divergente de distância focal  $f = -60$  cm. Ao se colocar esta mesma lente num meio de índice de refração 3 pode-se afirmar que:

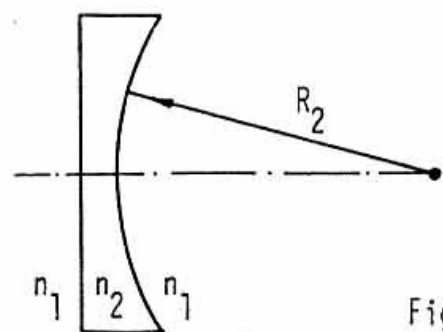


Fig.8

- a lente continuará divergente de distância focal 60 cm.
- a lente se comportará como lente convergente de distância focal 60 cm.
- a lente se comportará como lente divergente de distância focal de valor diferente de 60 cm.
- a lente se comportará como lente convergente de distância focal de valor diferente de 60 cm.
- a lente se comportará como um espelho côncavo.

**14** Um fio tem uma das extremidades presa a um diapasão elétrico e a outra pas

sa por uma roldana e sustenta nesta extremidade um peso  $P = mg$  que mantém o fio esticado.

Fazendo-se o diapasão vibrar com uma frequência constante  $f$  e estando a corda tensionada sob a ação de um peso  $3,00 \times \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  a corda apresenta a configuração de um 3º harmônico (3 ventres), conforme a figura. São conhecidos:  $L=1,000 \text{ m}$ , o comprimento do fio e  $\mu = 3,00 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}$ , a massa específica linear do fio.

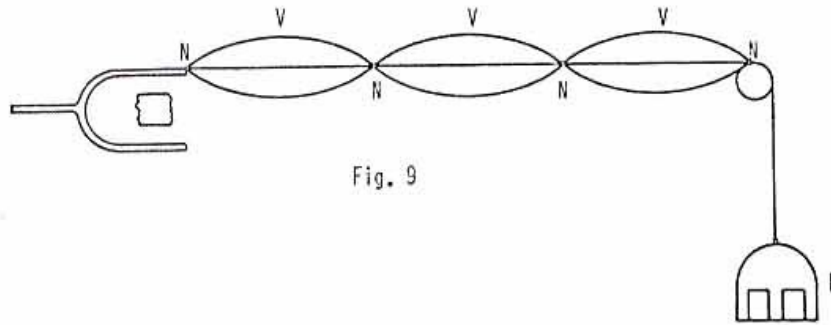


Fig. 9

Nestas condições, pode-se afirmar que a frequência do diapasão é de:

- a) 50 Hz
- b) 75 Hz
- c) 100 Hz
- d) 125 Hz
- e) 150 Hz

**15** Considere um diapasão de frequência 1000 Hz fazendo parte de um aparelho como o da figura. O diapasão é colocado na extremidade de um tubo de vidro e a altura da coluna do ar neste tubo pode ser variada pelo deslocamento do nível da água no tubo, o que se consegue descendo ou subindo a vasilha com água.

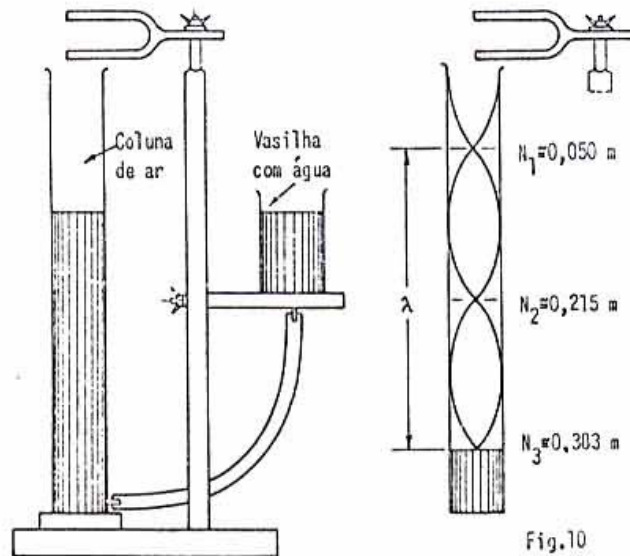


Fig.10

Fazendo-se vibrar o diapasão e aumentando-se o comprimento da coluna de ar pelo abaixamento do nível da água no aparelho observou-se ressonância para os níveis  $N_1$ ,  $N_2$  e  $N_3$  cujos valores numéricos estão indicados na figura acima.

Nestas condições, pode-se afirmar que a velocidade média do som no ar, nas condições da experiência, é dada por:

- a) 330 m/s.
- b) 333 m/s.
- c) 336 m/s.
- d) 340 m/s.
- e) 345 m/s.

**16** Uma partícula de massa  $M = 10,0 \text{ g}$  e carga  $q = -2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  é acoplada a uma mola de massa desprezível. Este conjunto é posto em oscilação e seu período medido é:  $P = 0,40 \pi \text{ s}$ . É fixada a seguir uma outra partícula de carga  $q' = 0,20 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

a uma distância  $d$  da posição de equilíbrio  $O$  do sistema massa-mola (ver figura 11). O conjunto é levado lentamente até a nova posição de equilíbrio distante  $x = 4,0$  cm da posição de equilíbrio inicial  $O$ . O valor de  $d$  é:

É dado:  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

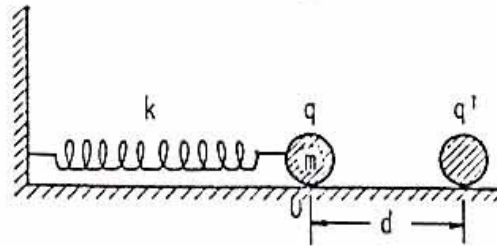


Fig. 11

Obs.: - Considerar as duas cargas puntiformes.

- a) 56 cm
- b) 64 cm
- c) 60 cm
- d) 36 cm
- e) nenhuma das alternativas.

**17** No circuito esquematizado a tensão através do capacitor de capacitância  $C_1$  é dada por:

a)  $V_1 = \frac{(C_1 + C_2)R_2 V}{C_1 (R_1 + R_2)}$

b)  $V_1 = \frac{C_1 R_1 V}{(C_1 + C_2)(R_1 + R_2)}$

c)  $V_1 = \frac{C_2 R_2 V}{(C_1 + C_2)(R_1 + R_2)}$

d)  $V_1 = \frac{C_2 (R_1 + R_2) V}{(C_1 + C_2) R_2}$       e)  $V_1 = \frac{C_1 (R_1 + R_2) V}{(C_1 + C_2) R_1}$

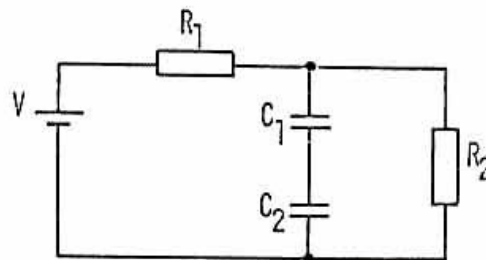


Fig. 12

**18** Uma partícula de carga  $q$  e massa  $m$  desloca-se com movimento circular sob a ação exclusiva de um campo de indução magnética uniforme de intensidade  $|B|$ . Nestas condições, pode-se afirmar que:

- a) Este movimento é uniformemente acelerado.
- b) O trabalho realizado pela força magnética, num período é positivo.
- c) O trabalho realizado pela força magnética, num período é negativo.
- d) O movimento é circular e uniforme com velocidade angular diretamente proporcional a  $\frac{q}{m}$ .
- e) O movimento é circular e uniforme com velocidade angular independente de  $|B|$ .

**19** A figura representa uma espira imersa num campo de indução magnética  $B$  per



pendicular ao plano da espira e apontada para dentro da página (x). Sabe-se que o fluxo do vetor indução magnética através da espira está variando a relação:

$$(\Phi) = at^2 + bt + c, \text{ onde:}$$

$$a \approx 5,0 \text{ miliweber} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$b \approx 2,0 \text{ miliweber} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$c \approx 1,0 \text{ miliweber.}$$

t é dado em segundos

( $\Phi$ ) em miliweber.

Nestas condições, pode-se afirmar que a força eletromotriz induzida na espira no instante  $t = 3$  segundos:

- é nula.
- é igual a 52 milivolts, no sentido anti-horário.
- é igual a 52 milivolts, no sentido horário.
- é igual a 32 milivolts, no sentido anti-horário.
- é igual a 32 milivolts, no sentido horário.

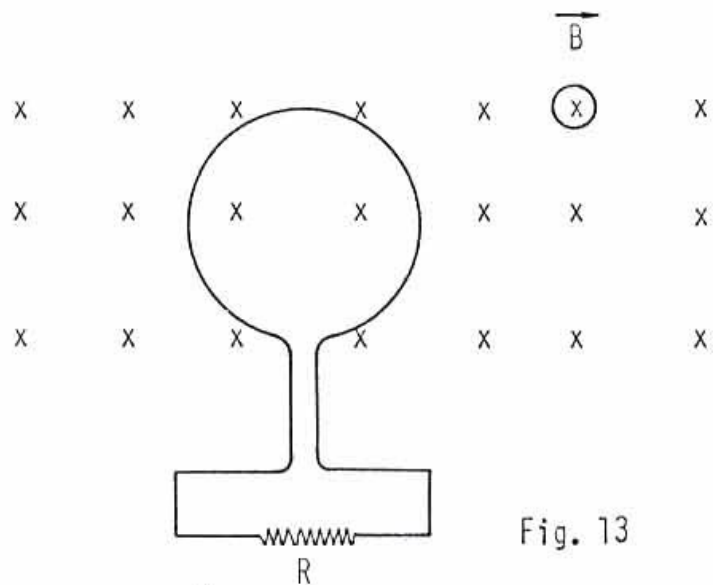


Fig. 13

20 Faz-se girar uma bobina retangular de comprimento  $a$  e largura  $b$ , com uma frequência  $f$ , na presença de um campo de indução magnética  $\vec{B}$ , conforme a figura ( $\vec{B}$  entrando perpendicularmente à folha do papel).

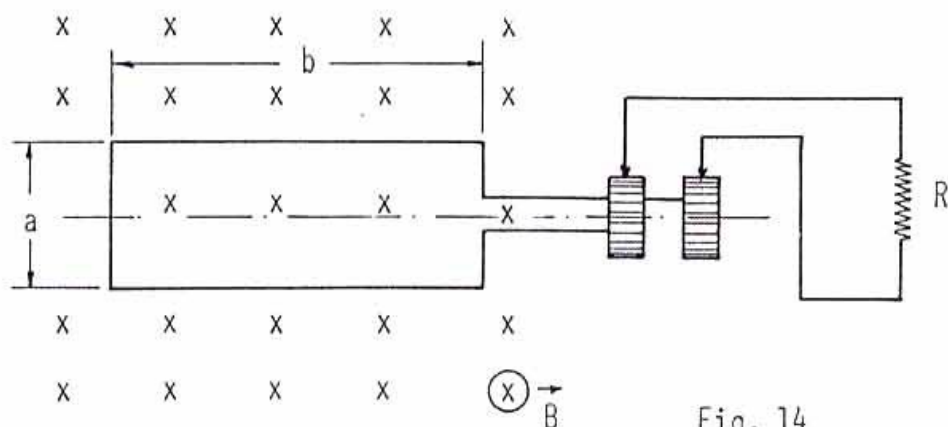


Fig. 14

Nestas condições, pode-se afirmar que:

- a força eletromotriz induzida que aparece na bobina independe da frequência  $f$ .
- a força eletromotriz induzida é inversamente proporcional à área da bobina.
- a força eletromotriz induzida independe do tempo.
- a força eletromotriz induzida é diretamente proporcional à área da espira e inversamente proporcional à frequência  $f$ .
- a força eletromotriz induzida é uma função senoidal do tempo.

# QUÍMICA

## D A D O S

faraday =  $9,65 \cdot 10^4$  coulombs

Constante de Avogadro =  $6,02 \cdot 10^{23}$  partículas mol<sup>-1</sup>.

$R = 62,3 \text{ l} \cdot \text{mmHg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 8,21 \cdot 10^{-2} \text{ l} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Volume molar = 22,4 l (CNTP)

CNTP = condições normais de temperatura e pressão.

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

(c) = sólido cristalino

(l) = líquido

(g) = gás

(aq) = em solução aquosa

Elemento	Número Atômico	Peso Atômico	Elemento	Número Atômico	Peso Atômico
Hidrogênio	1	1,0	Potássio	19	39,1
Hélio	2	4,0	Cálcio	20	40,1
Lítio	3	6,9	Cromo	24	52,0
Carbono	6	12,0	Manganês	25	54,9
Nitrogênio	7	14,0	Ferro	26	55,8
Oxigênio	8	16,0	Cobalto	27	58,9
Flúor	9	19,0	Níquel	28	58,7
Sódio	11	23,0	Zinco	30	65,4
Magnésio	12	24,3	Bromo	35	79,9
Alumínio	13	27,0	Prata	47	107,9
Enxofre	16	32,1	Iodo	53	126,9
Cloro	17	35,5	Chumbo	82	207,2

1 A observação experimental de que 1,00 g de oxigênio pode combinar-se com 12,53 g de mercúrio, seja com 25,06 g de mercúrio, foi generalizada por:

- Lavoisier, na lei da conservação das massas.
- Guldberg e Waage, na lei da ação das massas.
- Proust, na lei das proporções definidas.
- Dalton, na lei das proporções múltiplas.
- Richter e Wenzel, na lei das proporções recíprocas.

PERGUNTA 1.

Por que a opção A está certa ou está errada?

- 2 Assinale qual das seguintes afirmações é FALSA a respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$ .
- a) O átomo não está na configuração mais estável.
- b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a  $1s^2 2s^2 2p^6$ .
- c) O átomo deve receber energia para passar a  $1s^2 2s^2 2p^6$ .
- d) Os orbitais 1s e 2s estão completos.
- e) Trata-se de um gás, a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm.

PERGUNTA 2.

Por que a afirmação C está certa ou está errada?

- 3  $1000 \text{ cm}^3$  de solução aquosa de HCl 5,0 N devem ser obtidos utilizando-se apenas duas soluções de HCl, respectivamente 3,0 N e 6,0 N. Admitindo-se que os volumes se somem, devem ser misturados:

- a)  $444 \text{ cm}^3$  de HCl 3,0 N com  $556 \text{ cm}^3$  de HCl 6,0 N.
- b)  $429 \text{ cm}^3$  de HCl 3,0 N com  $571 \text{ cm}^3$  de HCl 6,0 N.
- c)  $375 \text{ cm}^3$  de HCl 3,0 N com  $625 \text{ cm}^3$  de HCl 6,0 N.
- d)  $333 \text{ cm}^3$  de HCl 3,0 N com  $667 \text{ cm}^3$  de HCl 6,0 N.
- e)  $222 \text{ cm}^3$  de HCl 3,0 N com  $778 \text{ cm}^3$  de HCl 6,0 N.

PERGUNTA 3.

Apresente os cálculos que o levaram à resposta.

- 4 Num saco plástico de paredes flexíveis, construído com filme de polietileno, são introduzidos 8,0 litros de hélio e 2,0 litros de metano, medidos nas condições normais de temperatura e pressão. Este saco está num laboratório onde a temperatura é  $25^\circ\text{C}$  e a pressão é 700 mm Hg. Com relação a esta mistura, nas condições do laboratório, assinale a única afirmação FALSA:

- a) A fração molar de metano na mistura é 0,20.
- b) A concentração de metano na mistura é 20% (V).
- c) A pressão parcial de metano na mistura é 140 mm Hg.
- d) A concentração de metano na mistura é 50% (massa).
- e) A concentração de metano na mistura é  $3,2 \text{ g CH}_4 / 22,4 \text{ l}$  mistura.

PERGUNTA 4.

Por que a opção D está certa ou está errada?

- 5 A respeito das substâncias  $\text{CO}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COONa}$  são feitas as afirmações:

1. O pH de uma amostra de água não é alterado pela dissolução de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .



8 A dissolução de um sólido iônico em uma certa quantidade de água faz com que, em relação à água pura e nas mesmas condições de temperatura e pressão, a solução apresente:

- I. pressão osmótica menor.
- II. pressão de vapor menor.
- III. temperatura de início de fusão menor.
- IV. temperatura de início de ebulição menor.
- V. densidade maior.

Das afirmações acima estão CERTAS:

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

PERGUNTA 8. Por que a afirmação A está certa ou está errada?

9 Na composição de certo composto gasoso entram os elementos X e Y e sua fórmula poderá ser  $XY_3$  ou  $X_2Y_6$ . Só se poderá decidir entre uma e outra fórmula do composto se:

- a) for feita uma análise elementar mais precisa do composto.
- b) for determinada a densidade do composto em temperatura e pressão conhecidas.
- c) forem conhecidos os pesos atômicos de X e Y com maior precisão.
- d) for determinada a solubilidade do composto gasoso em benzeno.
- e) impossível decidir por meio de qualquer das experiências acima.

PERGUNTA 9. Por que a opção B está certa ou está errada?

10 Das equações abaixo



As que representam reações de oxidorredução são:

- a) Apenas I, II e IV
- b) Apenas I, III e IV
- c) Apenas II, III e IV
- d) Apenas II, III e V
- e) Todas as cinco equações.

PERGUNTA 10. Escreva as equações das semi-reações de redução correspondentes à sua resposta.

11 No processo de Mond de purificação do níquel, o metal impuro é tratado com CO, segundo a equação:

$$\text{Ni} \xrightarrow{\text{CO}} \text{Ni}(\text{CO})_4$$

O volume de CO medido nas CNTP, necessário para purificar 0,500 g de níquel contendo 25% de impurezas inertes será

- a)  $(22,4 \cdot 0,25 \cdot 0,500/58,7)$  litros.
- b)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 0,500 \cdot 58,7)$  litros.

c)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 0,500/0,75 \cdot 58,7)$  litros.

d)  $(22,4 \cdot 0,75 \cdot 0,500/58,7)$  litros.

e)  $(22,4 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 58,7)$  litros.

PERGUNTA 11. Apresente resumidamente o raciocínio que o levou à resposta.

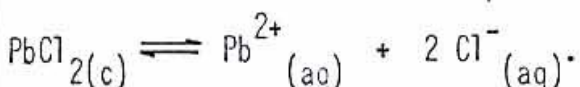
As questões 12 e 13 se referem à seguinte experiência:

Na temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  adiciona-se cloreto de chumbo sólido a um certo volume de água e agita-se a mistura durante várias horas. Observa-se, no fim, que no fundo do recipiente resta uma certa quantidade de cloreto de chumbo não dissolvido e que o líquido sobrenadante é incolor e transparente.

**12** Com relação à experiência descrita fazem-se as seguintes afirmações:

I - A solubilidade, em água, do cloreto de chumbo finamente subdividido é maior do que a do cloreto de chumbo em forma de grandes cristais compactos.

II - O estado final da mistura pode ser representado pela equação



III - Se após várias horas de agitação ainda resta cloreto de chumbo não dissolvido, deve-se concluir que a dissolução desse sal em água é extremamente lenta.

IV - O líquido sobrenadante, obtido no fim da experiência, é uma solução saturada de cloreto de chumbo.

V - Juntando, a  $25^{\circ}\text{C}$ , mais cloreto de chumbo sólido a uma amostra do líquido sobrenadante e agitando novamente, as concentrações dos íons  $\text{Pb}^{2+}$  e  $\text{Cl}^{-}$  no líquido aumentarão na proporção de  $1 \text{ Pb}^{2+} : 2 \text{ Cl}^{-}$  e a solução ficará supersaturada.

Das afirmações feitas, quais são FALSAS?

a) Apenas II e IV.

b) Apenas II, IV e V.

d) Apenas I, II, III e IV.

c) Apenas I, III e V.

e) Todas as afirmações são falsas.

PERGUNTA 12. Explique por que a afirmação III está certa ou está errada.

**13** A uma outra amostra do líquido sobrenadante, obtido no fim da experiência descrita inicialmente, junta-se certa quantidade de cloreto de sódio sólido e agita-se novamente a  $25^{\circ}\text{C}$ . Fazem-se as seguintes afirmações sobre o que deverá ocorrer em consequência:

I. O cloreto de sódio poderá se dissolver totalmente.

II. Haverá precipitação de cloreto de chumbo sólido.

III. A concentração dos íons  $\text{Pb}^{2+}$  no líquido diminuirá em relação à inicial.

IV. A concentração dos íons  $\text{Cl}^{-}$  no líquido aumentará em relação à inicial.

V. O líquido resultante é saturado em relação a cloreto de chumbo.

Das afirmações feitas estão CERTAS:

a) Apenas I e IV

b) Apenas II, III e V

d) Apenas II, III, IV e V

c) Apenas I, III, IV e V

e) Todas estão certas.

PERGUNTA 13. Explique por que a afirmação II está certa ou está errada.

**14** Os elementos que constituem uma certa família (grupo vertical) do sistema periódico têm os seguintes números atômicos: 8, 16, 34, X, 84. A respeito desses elementos fazem-se as seguintes afirmações:

- I. O segundo elemento tem peso atômico 16 e é o oxigênio.
- II. O número de nêutrons no núcleo do terceiro elemento é necessariamente igual a 34.
- III. O átomo eletricamente neutro do último elemento possui necessariamente 84 elétrons na sua eletrosfera.
- IV. O número atômico do elemento X é 52.

Quais dessas afirmações são CERTAS?

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

PERGUNTA 14. Dada a afirmação

"o número de massa do núcleo de um certo elemento é igual ao número de nêutrons desse núcleo mais o número de elétrons na eletrosfera do átomo eletricamente neutro desse elemento"

Indique se ela está certa ou errada e por quê. A expressão "eletricamente neutro" usada nessa afirmação é necessária ou não? Por quê?

**15** Num laboratório de análises 4,82 mg de clorofila A foram calcinados na presença do ar, destruindo-se assim totalmente a molécula orgânica. Restou uma matéria branca que em seguida foi dissolvida em ácido sulfúrico diluído; evaporada a água e o excesso de ácido, o resíduo seco pesou 0,650 mg e era constituído de sulfato de magnésio.

Admitindo que a molécula da clorofila A contém um único átomo de magnésio, calcule-se que o peso molecular dessa clorofila é igual a

- a) 16,2            b) 19,5            c) 869            d) 893            e) 1073

PERGUNTA 15. Qual é a matéria branca que restou após a calcinação? Formule sua reação com ácido sulfúrico.

**16** A respeito das espécies químicas  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , cada uma em solução aquosa e à temperatura ambiente, fazem-se as seguintes afirmações:

I. O motivo pelo qual  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HClO}_4$  são considerados ácidos oxidantes é que eles possuem oxigênio em suas moléculas.

II.  $\text{HCN}$  e  $\text{CH}_3\text{COOH}$  são ácidos fracos, pois são pouco dissociados em íons.

III.  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  não reagem com íons  $\text{OH}^-$  de bases fortes, já que íons do mesmo sinal se repelem.

IV.  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  se dissociam menos do que  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , respectivamente.

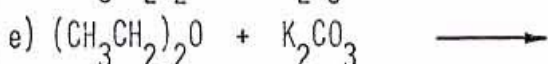
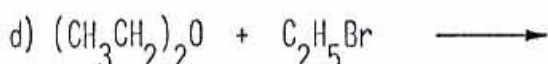
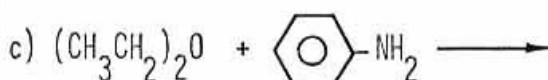
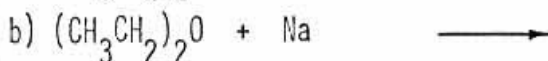
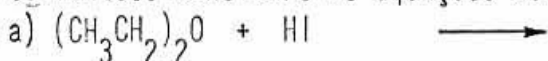
V.  $\text{HCN}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{HCO}_3^-$  são ácidos orgânicos, pois contêm carbono em suas moléculas.

Quais destas afirmações estão CERTAS?

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

PERGUNTA 16. O ácido clorídrico não é classificado como ácido oxidante; no entanto, ao reagir com zinco metálico, o HCl oxida o Zn a  $Zn^{2+}$ . O que distingue, então, um ácido oxidante de um não oxidante?

**17** Os éteres são substâncias relativamente pouco reativas e são usados como solventes. Considere as equações abaixo e assinale a reação que realmente ocorra:



PERGUNTA 17.

Escreva a equação química que representa a reação que ocorre. Além do emprego já mencionado para o composto  $(CH_3CH_2)_2O$ , cite outros.



a afirmação CERTA é:

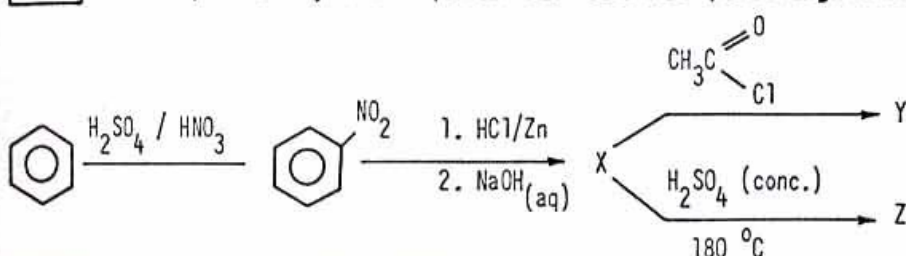
- a) A equação representa um processo de preparação de ácidos com aumento da cadeia carbônica.  
 b) O composto (I) é uma cetona.  
 c) Temos acima um exemplo típico de alquilação de Friedel e Crafts.  
 d) O composto (I) é um aldeído aromático.  
 e) O composto (I) não reage com aminas primárias.

PERGUNTA 18.

Escreva a fórmula estrutural do composto (I). Admitindo que o catalisador forme o íon  $\text{AlCl}_4^-$  durante a reação, como se classifica o catalisador segundo Lewis?

Justifique sua resposta.

**19** Os compostos X, Y e Z podem ser obtidos pela seguinte seqüência de reações:





Assinale a afirmação CERTA:

- a) O composto X em presença de ácido clorídrico reage com ácido nitroso, gerando um sal.
- b) Na formação de Z a substituição ocorre em posição meta.
- c) O composto Y é um poderoso desinfetante.
- d) No esquema acima, a nitração do benzeno representa uma reação de substituição nucleófila.
- e) Da reação entre Z e solução diluída de NaOH, a temperatura ambiente, obtém-se X.

PERGUNTA 19. Escreva as fórmulas de X, Y e Z e cite alguma aplicação prática de X.

**20** A substância (I) é um produto do metabolismo animal e foi o primeiro composto orgânico obtido diretamente de um único composto inorgânico: (I) também pode ser obtido pelo aquecimento de dióxido de carbono com amoníaco gasoso, sob pressão. O composto (I) contém C, H, N e O e é empregado como fertilizante agrícola. Da reação entre (I) e formaldeído, seguida de polimerização, obtém-se um produto bastante usado na indústria.

Assinale a fórmula molecular de (I).

- a)  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$
- b)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$
- c)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$
- d)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$
- e)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$

PERGUNTA 20. Dê a fórmula estrutural de (I) e esquematize parte de uma estrutura possível do polímero citado no texto.

# PORTUGUÊS

**1** Dadas as palavras 1) atravez 2) cortez 3) atrás

Constatamos que está (estão) devidamente grafada(s)

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

**2** Dadas as afirmações

1) O gerúndio de BLOQUEAR é BLOQUEIANDO porque os verbos terminados em EAR intercalam um I EUFÔNICO nas formas rizotônicas.

2) BRAGUILHA é uma corruptela de BARGUILHA.

3) A forma verbal GANHADO é correta.

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) Todas as afirmações.
- e) n.d.a.

**3** Dadas as palavras 1) des-a-ten-to 2) sub-es-ti-mar 3) trans-tor-no

Constatamos que a separação silábica está correta

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

**4** Dados os vocábulos 1) puni-los 2) instruí-los 3) fosse

Constatamos que está (estão) devidamente acentuado(s)

- a) Apenas o vocábulo nº 1.
- b) Apenas o vocábulo nº 2.
- c) Apenas o vocábulo nº 3.
- d) Todos os vocábulos.
- e) n.d.a.

**5** Dadas as afirmações

1) Mantêm-se os acentos gráficos nas abreviaturas. P.ex.: gên (gênero).

2) A abreviatura de METROS QUADRADOS é mts<sup>2</sup>.

3) A abreviatura de LIMITADA é L<sup>td</sup>.

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) Todas as afirmações.
- e) n.d.a.

**6** Dadas as afirmações

- 1) O plural de CHEFE-DE-SEÇÃO é CHEFES-DE-SEÇÃO.
- 2) O plural de CORRIMÃO pode ser CORRIMÃOS ou CORRIMÕES.
- 3) ARCO-ÍRIS é uma palavra invariável.

Constatamos que está (estão) correta(s)

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

**7** Dadas as sentenças

- 1) Lançaram-se a novas conquistas.
- 2) Não sei a quem puxastes.
- 3) Procurei você de ponta a ponta.

Constatamos que o acento indicador da crase do "A" DEVE ocorrer

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| a) Apenas na sentença nº 1. |                           |
| b) Apenas na sentença nº 2. | d) Em todas as sentenças. |
| c) Apenas na sentença nº 3. | e) n.d.a.                 |

**8** Dadas as sentenças

- 1) Meu pai é corço e não salvadorenho.
- 2) Confesso que ela é uma pessoa indefessa.
- 3) O Passo da Cidade era revestido de mármore.

Constatamos que está (estão) correta(s)

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

**9** Analisando as sentenças

- 1) Fracassarei eu e você.
- 2) Ficou esperando que um ônibus ou um táxi passassem.
- 3) Nem um nem outro entenderam a lição.

Constatamos que está (estão) correta(s)

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

**10** Dadas as sentenças

- 1) Não há mais nada entre tu e eu.
- 2) Há de existir pessoas interessadas no assunto.
- 3) Só agora lembrei aquela obrigação.

Constatamos que está (estão) correta(s)

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

**11** Dadas as sentenças

- 1) Os céus te ouçam, mormente você que é mui diligente.
- 2) Ela nunca queixa-se de sua vida atribulada.
- 3) Solicito a V.S<sup>a</sup> despense-me de meus atuais encargos.

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) Todas as sentenças.
- e) n.d.a.

**12** Assinalar a alternativa que seja gramaticalmente correta ou estilisticamente aceita.

- a) O juiz permaneceu amigo da Maria até sua morte.
- b) O juiz permaneceu amigo de Maria até sua morte.
- c) O juís permaneceu amigo da Maria até sua morte.
- d) O juís permaneceu amigo de Maria até sua morte.
- e) n.d.a.

**13** Assinalar a alternativa que seja gramaticalmente correta e estilisticamente aceita.

- a) Como o concebo, todos vão admirar-lhe.
- b) Como lhe concebo, todos vão admirar-lhe.
- c) Como lhe concebo, todos admirar-lhe-ão.
- d) Como o concebo, todos lhe admirarão.
- e) n.d.a.

**14** Dadas as palavras 1) arguição 2) eloquente 3) cinquenta  
Constatamos que o trema é obrigatório

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

**15** Dadas as palavras 1) pão duro 2) copo de leite 3) sub raça  
Constatamos que o uso do hífen é obrigatório

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

**16** Assinalar a alternativa que seja gramaticalmente correta ou estilisticamente aceita.

- a) É nosso dever ensinar-te a converter teu ódio em amor.
- b) É nosso dever, ensinar-te, a converter teu ódio em amor.
- c) É nosso dever ensinar-te a converter, teu ódio em amor.

- d) É, nosso dever, ensinar-te a converter, teu ódio em amor.  
e) n.d.a.

**17** Os vocábulos pertencentes à mesma família de PUERIL é

- a) Parco, pouco  
b) Putrefato, fétido  
c) Atencioso, civilizado  
d) Esmerado, apurado  
e) n.d.a.

**18** Assinalar a alternativa que seja gramaticalmente correta ou estilisticamente aceita.

- a) O Machado de Assis foi um ilustre escritor Brasileiro.  
b) O Machado de Assis foi um ilustre escritor brasileiro.  
c) O Machado de Assis foi um iminente escritor brasileiro.  
d) O Machado de Assis foi um eminente escritor brasileiro.  
e) n.d.a.

**19** Dadas as afirmações

- 1) HENDECÁGONO. Polígono de onze lados.  
2) VIDRADO. Embaciado, sem brilho.  
3) TREZENA. Conjunto de treze.

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) Todas as afirmações.  
e) n.d.a.

**20** Dadas as afirmações

- 1) Quis + o = qui-lo.  
2) PEGADO é forma não aceita de PEGO.  
3) ELEGIDO é forma não aceita de ELEITO.

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) Todas as afirmações.  
e) n.d.a.

### INTELECÇÃO DE TEXTO

#### 'NORMA' E 'NORMAL'

'Norma' é palavra utilizada em diversos contextos. Remete, p. ex., a "meios que conduzem a um fim". Isso acontece quando se fala em normas técnicas. Tais normas, sob as vestes de "instruções", devem ser adotadas por alguém que deseja alcançar um dado objetivo. Tomam, pois, a forma de "diretrizes". São sentenças condicionais em que o antecedente menciona algo desejado e o conseqüente menciona o que deve (ou não deve) ser feito. Exemplificando, "Se o senhor deseja eliminar esse mal estar, deve tomar tal ou qual medicamento e deve evitar bebidas alcoólicas". As bulas, nos frascos de remédios, são instruções a seguir e ditam, assim, uma norma a adotar.

'Norma' remete, ainda, a "regras". A atividade lúdica é comum. Os jogos são realizados de acordo com certas regras. Elas determinam o jogo, ou seja, fixam os lances corretos, lances "lícitos", ou permitidos, no decorrer da atividade. Su bentende-se que os lances "incorretos" são proibidos e, a par disso, que, existindo um só lance permitido, em certas circunstâncias, ele tornar-se-á obrigatório. Em Medicina, talvez se pudesse dizer que a cirurgia se compara a um jogo: há lances permitidos e lances proibidos e até mesmo obrigatórios. O exame clínico também se processa de acordo com regras e existem, em determinadas situações, os lances permitidos e proibidos que facilmente se imaginam.

'Norma' lembra, enfim, "regulamentos" ou "prescrições". Os regulamentos são fixados por alguém, presumivelmente uma autoridade e têm um destinatário: o subordinado. Pela norma, ou regulamento, a autoridade expressa um tipo de conduta que deseja ver adotada pelos subordinados. Um tipo de regulamento desse gênero são as leis de Estado; outro, os comandos emitidos por autoridades militares; e outro, as proibições que os pais usam para controle do comportamento dos filhos. Há um caráter prescritivo em tais normas, comumente associado a uma punição (ou ameaça de punição): quem não segue os regulamentos está sujeito a um castigo. Em Medicina, talvez coubesse pensar nas receitas; o médico é a autoridade, o paciente é o subordinado; a receita é o regulamento promulgado e está implícita a "punição" - deixando de seguir as instruções, o paciente pode envenenar-se com a medicação e pode não se curar.

Ao lado das diretrizes, das regras de um jogo e dos regulamentos, há normas "intermediárias", com traços de cada qual desses tipos principais. Os costumes, p. ex., comparam-se a regras, pois determinam (e quase definem) certos padrões de conduta; mas também se comparam a prescrições (regulamentos), já que exercem "pressão" sobre os elementos da comunidade, convidados a se ajustarem a tais padrões. De outro lado, os princípios morais se equiparam a prescrições (têm sido vistos na condição de mandamentos de Deus) e a normas técnicas (que asseguram a consecução de certos objetivos).

Pelo prisma dessa discussão, "normal" é a pessoa que se ajusta a normas. É "normal" quem, perante um determinado objetivo, segue as instruções; quem obedece às regras de um jogo e não executa lances proibidos; quem segue os regulamentos. "Anormal", de outro lado, é deixar de seguir as diretrizes, é executar lances proibidos, é ignorar os regulamentos e é fugir dos costumes ou dar as costas aos princípios morais.

Insistamos nesse aspecto social das normas.

Há certos comportamentos que se repetem. São os costumes. Há, de outra parte, comportamentos que não se tornam repetitivos ou que só alcançam minorias. São os pseudo-costumes - ou, se passageiros, os "modismos". Os costumes variam com o tempo e variam de uma para outra sociedade. Num dado grupo social, porém, os costumes imperantes exercem pressão sobre seus indivíduos, compelidos a adotá-los. Os costumes controlados pela sociedade são as normas sociais. Uma norma social é,

pois, um tipo de comportamento que a sociedade, por uma razão qualquer, aprecia ver adotado - a ponto de punir os que deixam de se comportar da maneira desejada.

LEÔNIDAS HEGENBERG

(Capítulo de um livro em elaboração)

**21** Dadas as afirmações

- 1) Uma das características fundamentais de uma NORMA é seu teor punitivo.
- 2) A característica fundamental de uma NORMA é a volição.
- 3) Uma possível característica de uma NORMA é seu teor não punitivo.

Podemos inferir, basendo-nos no texto, que

- a) Apenas a afirmação nº 1 está correta.
- b) Apenas a afirmação nº 2 está correta.
- c) Apenas a afirmação nº 3 está correta.
- d) Todas estão corretas.
- e) n.d.a.

**22** Dadas as afirmações

- 1) Os PSEUDO-COSTUMES podem ser considerados "MODISMOS".
- 2) O ato de se beber café no Brasil não deve ser considerado um PSEUDO-COSTUME.
- 3) Socialmente falando, "MODISMOS", PSEUDO-COSTUMES e COSTUMES têm algo em comum.

Podemos inferir, baseando-nos no texto, que

- a) Apenas a afirmação nº 1 está correta
- b) Apenas a afirmação nº 2 está correta
- c) Apenas a afirmação nº 3 está correta
- d) Todas estão corretas
- e) n.d.a.

**23** Dadas as sentenças

- 1) Se ele tem dinheiro, ele é rico.
- 2) Embora não tenha dinheiro, ele é feliz.
- 3) Para economizar dinheiro, terei que me abster de coisas superfluas.

Podemos inferir, baseando-nos no texto, que toma (m) forma de "diretrizes".

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

**24** Dadas as afirmações de que um Manual de Instrução

- 1) É, indubitavelmente, autoritário.

2) Visa ao antecedente em uma sentença condicional.

3) Constitui o fim de um objetivo.

Podemos inferir, baseando-nos no texto, que está (estão) correta(s)

a) Apenas a afirmação nº 1

c) Apenas a afirmação nº 3

b) Apenas a afirmação nº 2

d) Todas as afirmações

e) n.d.a.

**25** Escolher, se for o caso, a palavra abaixo que mais se adequa à idéia de "Anormal" no texto.

a) Paralelismo

c) Pragmatismo

b) Desvio

d) Intermediário

e) n.d.a.

Tema de Redação: "PLANETA TERRA, NOSSA NAVE ESPACIAL"



# INGLÊS

ESCOLHA A OPÇÃO CORRETA

- 26** He did nothing else ...  
 a) than laugh.                      c) than laughed.  
 b) than to laugh.                  d) than to laughing.                  e) n.d.a.
- 27** Those of us who wear glasses should have ... eyes examined at regular intervals.  
 a) our            b) ones            c) their            d) his            e) n.d.a.
- 28** "....." asked the man.  
 a) What hour it is?            c) What it's the time?  
 b) What time it's?            d) What time is it?                  e) n.d.a.
- 29** a) He allowed that us go to his house.                  d) He allowed that us to go to his house.  
 b) He allowed us to go to his house.                                  his house.  
 c) He allowed that we to go to his house.                  e) n.d.a.
- 30** I remember .... him that first evening.  
 a) seen            b) to see            c) seeing            d) see            e) n.d.a.
- 31** I ..... yesterday that I ..... tomorrow.  
 a) think, could go            c) thought, could go  
 b) thought, can go            d) thought, went                  e) n.d.a.
- 32** Mary was born ... January 1<sup>st</sup>, 1950.  
 a) in            b) on            c) at            d) about            e) n.d.a.
- 33** The girl got ..... the bus at the corner.  
 a) out            b) of            c) over            d) from            e) n.d.a.
- 34** a) Both he and I teach English.                                  d) Both him and me teach English.  
 b) Both him and I teach English.                                  e) n.d.a.  
 c) Both he and me teach English.
- 35** a) You not had better stay up late.                  b) You had not better stay up late.

- c) You'd better not stay up late.  
d) You hadn't better stay up late.                      e) n.d.a.

- 36 a) He always doesn't come to class on time.  
b) Always he doesn't come to class on time.  
c) He doesn't come always to class on time.  
d) He doesn't always come to class on time.  
e) n.d.a.

- 37 ..... this atmosphere of indifference spread we might well find that life is returning to the level of the Stone Age.  
a) Should            b) Had            c) Could            d) Would            e) n.d.a.

- 38 a) Would you like to go out or would you rather stay here?  
b) You would like to go out or would you rather stay here?  
c) Would you like to go out or you would rather stay here?  
d) You would like to go out or you would rather stay here?  
e) n.d.a.

- 39 a) Never I have heard of such a thing.  
b) I never have heard of such a thing.  
c) Have never I heard of such a thing.  
d) Never have I heard of such a thing.  
e) n.d.a.

- 40 a) What do you think the rabbit died of?  
b) Of what do you think died the rabbit?  
c) Of what do you think the rabbit die?  
d) What do you think of died the rabbit?  
e) n.d.a.

- 41 a) When Peter reached Donald he found him laying on the ground.  
b) When Peter reached Donald he found him lying on the ground.  
c) When Peter reached Donald he found him lay on the ground.  
d) When Peter reached Donald he found him lied on the ground.  
e) n.d.a.

- 42 The old lady had shut all the doors ..... she usually did.  
a) like            b) likely            c) how            d) alike            e) n.d.a.



- 51 Every one of you girls will have to carry ..... own dress.  
 a) their      b) her      c) theirs      d) hers      e) n.d.a.
- 52 ..... good and ..... evil are to be found in all ..... parts of ..... world.  
 a) the, - , - , the.      c) a, the, the, the.  
 b) - , - , - , the.      d) the, the, - , - .      e) n.d.a.
- 53 I..... him in my life, so of course I..... recognize him.  
 a) had never seen, could.  
 b) had never seen, couldn't.      d) have ever seen, couldn't.  
 c) have ever seen, could.      e) n.d.a.
- 54 He pushed the door open ..... Jack ..... enter.  
 a) to, for.      b) for, - .      c) for, to.      d) to, to.      e) n.d.a.
- 55 He denied ..... her before.  
 a) to having seen.      c) having seeing.  
 b) have seen.      d) have seeing.      e) n.d.a.
- 56 It ought ..... long ago.  
 a) have been done.      c) to have being done.  
 b) have being doing.      d) to have been done.      e) n.d.a.
- 57 We never had a .....  
 a) moment rest.      c) moment's rest.  
 b) moments' rest.      d) rest of moment.      e) n.d.a.
- 58 John finds time to work at the office, raise a family, and still take college courses three nights .....  
 a) per a week      b) per weekly      c) each a week      d) a week      e) n.d.a.
- 59 Go and see who ..... rings.  
 a) is it who      b) it is who      c) is who      d) is it what      e) n.d.a.
- 60 She knew ..... better than he knew .....  
 a) himself, him.      c) him, himself.  
 b) himself, himself.      d) he, himself.      e) n.d.a.

61 "Can you play the piano?" "....."  
a) Some.      b) Much.      c) A few.      d) Many.      e) n.d.a.

62 First he smoked one cigarette and then .....  
a) one another.      c) other.  
b) another.      d) some other.      e) n.d.a.

63 The ..... I study your suggestion, the ..... I liked it.  
a) longest, least.      c) longer, less.  
b) longer, little.      d) longer, least.      e) n.d.a.

64 He ran... and finally won the race.  
a) fast and faster      c) fast and fast  
b) faster and fast      d) faster and faster      e) n.d.a.

65 a) Mary used to like the theater very much, but now she goes to the movies every night.  
b) Mary used to like very much the theater, but now she every night goes to the movies.  
c) Mary used very much to like the theater, but every night she now goes to the movies.  
d) Mary used to like the theater very much, but she every night to the movies goes now.  
e) n.d.a.

ASSINALE A OPÇÃO CORRESPONDENTE À TRADUÇÃO CORRETA. OBSERVE QUE AS QUESTÕES DE NÚMEROS 66 a 75 FAZEM PARTE DE UM PARÁGRAFO COM SENTIDO COMPLETO.

66 Define-se tecnologia como a aplicação de teorias, conclusões e processos científicos.  
a) Technology is defined itself how the application of theories, conclusions and processes scientifics.  
b) The technology itself is defined how the application of theories, conclusions and scientifics processes.  
c) Technology is defined as the application of theories, conclusions and processes scientifics.  
d) The technology it is defined as the application of theories, conclusions and scientifical processes.  
e) n.d.a.

67 Ao estudo dos materiais, métodos, processos e produtos da técnica e da engenharia.

- a) to the study of materials, methods, processes and products of technique and engineering.
- b) to the studying of the materials, methods, processes and products of the technic and of the engineer.
- c) for the studying of materials, methods, processes and the products of the technician and engineer.
- d) for study of materials, methods, processes and products of the technic and of the engineering.
- e) n.d.a.

**68** Sob esse ponto de vista, embora a técnica seja tão antiga quanto o homem, a tecnologia é muito recente.

- a) Under that point of view, though the technique is so old as the man, the technology is very recent.
- b) Under that sense, though the technic is so old how much man, the technology is very recent.
- c) In that standpoint, although technique is as old as the man, the technology is too recent.
- d) In that sense, although technique is as old as man, technology is very recent.
- e) n.d.a.

**69** Deste ponto de vista, no Brasil Colônia havia somente uma atividade técnica, mas não tecnologia.

- a) From this standpoint, in Colonial Brazil there was only a technical activity but no technology.
- b) From this point of view, in Colonial Brazil was only a activity technical and not technology.
- c) In this sense, in the Brazil Colony there were solely a activity technical, but no technology.
- d) Under this point of view, in the Colony of Brazil, it was only an activity technique and not technology.
- e) n.d.a.

**70** A tecnologia teria aparecido no Brasil, num primeiro estágio, implícita nos ensinamentos de disciplinas científicas básicas,

- a) The technology would have appeared in the Brazil, in a first stage, implicit in the teaching of disciplines scientific basics,
- b) Technology seems to have appeared in Brazil, at an early stage, in an implicit way in the teaching of basic scientific disciplines,
- c) Technology it seem having appeared in the Brazil, in an early stage, implicit in the learnings of scientific basic disciplines,
- d) Technology seems having appeared in Brazil, how a first stage, in an implicit way in the teaching of basic scientifics disciplines,
- e) n.d.a.

**71** nas nossas Escolas de Engenharia, a partir da fundação da Academia Real Militar, em 1808 - transformada em Escola Politécnica em 1874.

a) in our schools of Engineer, from the foundation of the Real Academy Militar in 1808 - transformed in the Polytechnical School in 1874.

b) in our Schools of Engineering, beginning with the foundation of the Royal Military Academy in 1808 - converted into the Polytechnical School in 1874.

c) in ours Schools of Engineering, with the founding of the Real Academy Military in 1808 - converted into the Polytechnic School in 1874.

d) in the our Schools of Engineering, starting with the founding of Royal Military Academy in 1808 - transformed into a Polytechnical School in 1874.

e) n.d.a.

**72** Assim, a tecnologia ferroviária brasileira estaria implícita nos ensinamentos de Topografia, Estática e Resistência dos Materiais, naquelas Escolas.

a) In this way, the technology of the Brazilian Railroad would be implicit in the learning of Topology, Static and Material Resistance in the those Schools.

b) So, the technology of the Brazilian Railway would be implicit in learning of Topography, Static and Material Resistance in that Schools.

c) Brazilian in railroad technology was thus implicit in the teaching of Topography, Statics and Strength of Materials in those Schools.

d) Thus, Brazilian railroad technology were implicit in the teachings of Topography Statical and Strength Materials in this Schools.

e) n.d.a.

**73** As atividades tecnológicas propriamente ditas, contudo, só tiveram início com a pesquisa tecnológica a partir dos anos vinte.

a) Technological activities, strictly speaking, however, only began with technological research, starting in the twenties.

b) The activities properly technologicals, however, only had beginning with the technological research, from the twenties.

c) The strict speaking technological activities, however, only had initiation with the research technological, beginning in the twenties.

d) The proper technological activities, however, began only with the technology search, starting off in the years twenties.

e) n.d.a.

**74** iniciadas na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, mais tarde transformada no Instituto Nacional de Tecnologia, em 1922, no Rio de Janeiro.

a) which was initiated at the Station Experimental of Combustibles and Minerals and later called the National Institute of Technology, in 1922, in Rio de Janeiro.

b) that began at the Station Experimental of Fuel and Minerals, and more late,

transformed into the National Institute of Technology, in 1922, in Rio de Janeiro.

- c) initiated in the Experimental Station of Fuel and Mines, and more later transformed in the National Institute of Technology, in 1922, in Rio de Janeiro.
- d) initiated in the Experimental Station of Fuel and Mines, later called the National of Technology, in 1922, in Rio de Janeiro.
- e) n.d.a.

**75** Um importante fator de desenvolvimento deve-se à criação de cursos de pós-graduação em engenharia, iniciados no ITA em 1961.

- a) A important factor of development gave itself to the creation of the courses post-graduation in Engineer that began at ITA in 1961.
- b) A factor important of development was given with the implementation of post-graduations courses in Engineering that began at ITA for the first time in 1961.
- c) An important factor of development was due itself at the beginning of the post-graduate courses in Engineering, initiated in the ITA at 1961.
- d) An important factor of development was due to the implementation of post-graduation courses in Engineering first set up at ITA in 1961.
- e) n.d.a.

CHOOSE THE CORRECT ANSWER:

The White House, the official home of the President of the United States, was designed by the architect James Hoban, who is said to have been influenced by the design of a palace in Ireland. The building was begun in 1792 and was first occupied by President and Mrs. John Adams eight years later. The house received its present name when it was painted white after being damaged by fire fourteen years later.

**76** When was the White House first occupied?

- a) 1808
- b) 1776
- c) 1792
- d) 1814
- e) n.d.a.

**77** The President's house was first painted white when

- a) it was remodeled to look more like an Irish palace.
- b) the architect suggested the new color.
- c) President and Mrs. Adams requested that it be repainted.
- d) it was repaired following a fire.
- e) n.d.a.

Fires were not unusual in the old city of London, with its labyrinth of narrow streets and tightly packed wooden houses.

**78** In the old city of London, fires were

- a) festive occasions
- b) frequent occurrences
- c) small and inconsequential
- d) rare but longlasting
- e) n.d.a.



**79** The old city of London was probably

- a) densely populated
- b) lacking in an adequate water supply
- c) cold and humid
- d) well protected from natural disasters
- e) n.d.a.

**80** The streets of the old city of London were

- a) wide and spacious
- b) straight and long
- c) wooden and dangerous
- d) unpaved and muddy
- e) n.d.a.

Limnologists, scientists who study life in fresh waters, recognize that, in general, the problems of life in running water (a lotic environment) and in still water (a lentic environment) are quite different. In running water, the problem animals have is either to keep from being swept away or to fight against the current. In completely still water, the animals must move to find food. The relatively high degree of development of sedentary animals like the corals in the ocean is possible because the sea is always moving - with waves, with tides, with all sorts of great and small currents. There are sedentary animals in lakes and ponds, but they are few and trivial compared with the sedentary animals of the sea.

**81** Sedentary animals like the corals are not found in great numbers in lakes and ponds because

- a) the environment is basically lotic.
- b) tides and currents can easily move them.
- c) the water is not warm enough for them.
- d) there are few tides and currents to provide them with food.
- e) n.d.a.

**82** The author mentions that the chief problem of an animal in a lotic environment is to

- a) control its location and movement.
- b) keep from being eaten.
- c) find enough food.
- d) avoid stagnant water.
- e) n.d.a.

**83** What do animals do when they fight against the current?

- a) They find food without having to swim.
- b) They are moved backward by the current.
- c) They move in a direction opposite to the current.
- d) They remain stationary with respect to the shore.
- e) n.d.a.

**84** Which of the following statements is NOT true about sedentary organisms ?

- a) They can exist in both lakes and seas.
- b) They are essentially stationary in all environments.
- c) They are more plentiful in ocean waters than in inland waters.
- d) They have the same problem in both still and running water.
- e) n.d.a.

**85** A limnologist would probably not study

- a) drifting organisms in the ocean.
- b) life in tropical streams.
- c) freshwater fish.
- d) insects in lakes and ponds.
- e) n.d.a.

**86** It is probable that Copernicus' ideas were

- a) proved wrong by Galileo.
- b) based on Galileo's observations.
- c) not generally accepted in his own time.
- d) not as respected as those of Galileo.
- e) n.d.a.

**87** Galileo and Copernicus had the same

- a) nationality
- b) patron
- c) telescope
- d) background
- e) n.d.a.

**88** All statements are correct except

- a) the planets revolve around the sun.
- b) Galileo and Copernicus were astronomers.
- c) the sun is the center of the solar system.
- d) Venus has certain moonlike phases.
- e) n.d.a.

When used for studies of learning and memory, the octopus (polvo) is a more interesting subject than the squid (lula). Different from the free-swimming squid, which depends exclusively on its eyes to guide it to a tasty fish or crab (caran guejo), the octopus often feeds off the bottom of the sea. It uses not only its eyes but its tentacles to identify a probable meal. The brain of the octopus has two separate memory-storage areas - one for visual memories and one for tactile memories.

**89** How does the squid find its food?

- a) By sight only.
- b) By touch only.
- c) Both by sight and by touch.
- d) By swimming fast.
- e) n.d.a.

- 90** The passage is principally about
- a) a new way of feeding fish.
  - b) biological differences between two animals.
  - c) how to go deep-sea fishing.
  - d) how to catch fish.
  - e) n.d.a.
- 91** According to the passage, which of the following can describe the octopus?
- a) Its brain is simpler than that of the squid.
  - b) It cannot look and touch at the same time.
  - c) Its brain does not function very well.
  - d) The memory of what it sees and touches is contained in separate areas.
  - e) n.d.a.
- 92** The author's claims concerning economic expansion seem to be based on
- a) government data in three areas.
  - b) government financial reports.
  - c) the author's own research.
  - d) the author's personal understanding.
  - e) n.d.a.
- 93** According to the passage, which of the following is true of house building?
- a) They were the same as in previous months.
  - b) They were lower in May than in April.
  - c) They were slightly higher in May than in April.
  - d) They were much higher in May than in April.
  - e) n.d.a.
- 94** According to the passage, house building is recovering slowly because
- a) the cost of a new home is higher than the government's price policy.
  - b) new homes are being built at a faster rate than needed.
  - c) prices of new homes have been going up faster than increases in people's income.
  - d) new homes are selling faster than expected.
  - e) n.d.a.

During the summer session there will be a revised schedule of services for the university community. Specific changes for intercampus bus services, the cafeteria, and summer hours for the hospital and recreational and athletic facilities will be placed on the bulletin board outside of the cafeteria. Weekly movie and concert schedules which are in the process of being arranged will be placed each Wednesday outside of the cafeteria.

Intercampus buses will leave the main hall every hour on the half hour and make all of the regular stops on their route around the campus. The cafeteria will serve breakfast, lunch, and early dinner from 7 a.m. to 7 p.m. during the week and from noon to 7 p.m. on weekends. The library will maintain regular hours

during the week, but less hours on Saturdays and Sundays. The weekend hours are from noon to 7 p.m.

All students who want to use the library borrowing services and the recreational, athletic, and entertainment facilities must have valid summer identification cards. This announcement will also appear in the next issue of the student newspaper.

- 95 Which of the following is the main purpose of this announcement?
- a) To tell campus personnel of the new library services.
  - b) To announce the new movies on campus this summer.
  - c) To notify university people of important schedule changes.
  - d) To remind students to validate their identification cards.
  - e) n.d.a.
- 96 Which specific schedule revisions of the following facilities are listed in this announcement?
- a) Athletic and recreational.
  - b) Food and transportation.
  - c) Bookstore and post office.
  - d) Medical and entertainment.
  - e) n.d.a.
- 97 Times for movies and concert are not listed in this announcement because
- a) a film or concert occurs every Wednesday at 7 p.m.
  - b) the full list would be too long.
  - c) films and concerts cannot be announced publicly.
  - d) the full list is not ready yet.
  - e) n.d.a.
- 98 According to the announcement, which of the following is true of special summer hours for the library?
- a) It has them only on the weekends.
  - b) It has them both weekdays and weekends.
  - c) It has no special summer hours.
  - d) This information is not available.
  - e) n.d.a.
- 99 According to the announcement, a valid identification card is required to
- a) ride on intercampus buses.
  - b) read announcements in the cafeteria.
  - c) make use of the hospital.
  - d) check books out of the library.
  - e) n.d.a.
- 100 The main purpose of this announcement is to help members of the university community to
- a) make better use of intercampus buses.
  - b) secure faster service in the cafeteria.
  - c) make more effective use of campus facilities.
  - d) obtain extension for library books.
  - e) n.d.a.

## MATEMÁTICA E DESENHO

### NOTAÇÃO

1.  $\mathbb{R}$  denotará o conjunto de números reais.
2.  $\mathbb{R}^+ = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 0\}$
3. Se  $A$  for uma matriz quadrada, denotaremos seu determinante por  $\det A$  e sua transposta por  $A^t$ .
4.  $\text{Re}(\omega)$  denotará a parte real de um número complexo  $\omega$ .
5.  $\log x$  denotará o logaritmo de  $x$  numa base genérica.

**1** Sejam as afirmações:

- I - Por um ponto passa uma única reta.
- II - Um ponto e uma reta determinam um plano.
- III - Se dois pontos de uma reta pertencem a um plano, então a reta está contida nesse plano.
- IV - Por um ponto situado fora de uma reta, existe uma reta paralela à reta dada.

Podemos garantir que:

- a) apenas III é verdadeira.
- b) I e II são falsas.
- c) apenas I é falsa.
- d) apenas II e III são verdadeiras.
- e) apenas II e IV são verdadeiras.

**2** Os coeficientes do trinômio  $x^2 + bx + c$  constituem, nesta ordem, uma progressão aritmética de razão não nula  $r = \frac{q}{2}$ , onde  $q$  é a razão da progressão aritmética  $b^2 - 1, c^2 - b^2$ . Nestas condições podemos afirmar que o trinômio apresenta:

- a) uma raiz nula.
- b) duas raízes reais distintas.
- c) duas raízes iguais.
- d) duas raízes complexas.
- e) nenhuma raiz.

**3** Sejam  $P, Q, R$  matrizes reais quadradas arbitrárias de ordem  $n$ . Considere as seguintes afirmações:

I - se  $PQ = PR$ , então  $Q = R$ .

II - se  $P^3$  é a matriz nula, então o determinante de  $P$  é zero.

III -  $PQ = QP$ .

Podemos garantir que:

- a) I é a única afirmação verdadeira.
- b) II e III são afirmações verdadeiras.
- c) I e II são afirmações verdadeiras.
- d) III é a única afirmação falsa.
- e) I e III são afirmações falsas.

4) Seja  $f(x) = e^{\sqrt{x^2 - 4}}$ , onde  $x \in \mathbb{R}$  e  $\mathbb{R}$  é o conjunto dos números reais. Um subconjunto  $D$  de  $\mathbb{R}$  tal que  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função injetora é:

- a)  $D = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 2 \text{ e } x \leq -2\}$   
 b)  $D = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 2 \text{ ou } x \leq -2\}$   
 c)  $D = \mathbb{R}$   
 d)  $D = \{x \in \mathbb{R}: -2 < x < 2\}$   
 e)  $D = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 2\}$

5) A equação da circunferência tangente ao eixo das abscissas na origem e que passa pelo ponto  $(a, b)$  onde  $a^2 + b^2 = 2b$  e  $b \neq 0$ , é:

- a)  $(x - b)^2 + y^2 = b^2$   
 b)  $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$   
 c)  $x^2 + (y - \sqrt{2})^2 = 2$   
 d)  $x^2 + (y - 1)^2 = 1$   
 e)  $x^2 + (y - \frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$

6) Sendo  $z = \cos [\text{arc tg}(a^2 + b^2) + \text{arc cotg}(a^2 + b^2)]$ , podemos afirmar que:

- a)  $z = 0$   
 b)  $z = 1$   
 c)  $z = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 d)  $z = \cos(a^2 + b^2)$ , se  $a^2 + b^2 \leq 1$   
 e) é impossível determinar o valor de  $z$ .

7) Sabendo-se que  $n$  é um número natural tal que  $\frac{(\sqrt{3} + i)^n}{3i}$  é um número real, podemos afirmar que:

- a)  $n = 6k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$   
 b)  $n = 3(2k + 1)$ ,  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$   
 c)  $n = 3k$ ,  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$   
 d)  $n = k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$   
 e) não existe valor de  $n$  natural tal que o número dado seja real.

8) O lugar geométrico da intersecção de duas retas, uma passando pelo ponto  $(0, -1)$  com coeficiente angular  $a_1$ , a outra passando pelo ponto  $(0, 1)$  com coeficiente angular  $a_2$  tal que  $a_1^2 + a_2^2 = 2$ , é:

- a)  $(x - a_1)^2 + (y - a_2)^2 = 1$   
 b)  $x^2 - y^2 = 1$   
 c)  $x^2 + y^2 = 1$   
 d)  $y = a_1 x^2$   
 e)  $\frac{x^2}{a_1^2} + \frac{y^2}{a_2^2} = 1$

9 Num triângulo isósceles, a razão entre a altura referente à base e esta é  $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$ . Sobre o ângulo  $\alpha$  oposto à base, podemos afirmar que:

- a)  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  .  
 b)  $\alpha = \frac{\pi}{2}$                       d)  $\alpha = \frac{\pi}{6}$   
 c)  $\alpha = \frac{\pi}{3}$                       e) não temos dados suficientes para determiná-lo.

10 Sabendo-se que  $z_1 = i$ ,  $z_2$  e  $z_3$  são as raízes da equação  $z^3 + az^2 + bz + c = 0$ , onde  $a, b, c$  são reais não-nulos, podemos afirmar que:

- a)  $z_1, z_2$  e  $z_3$  são imaginários puros.  
 b)  $z_2$  e  $z_3$  são reais.  
 c)  $z_1 z_2 z_3 = c$   
 d)  $z_1 + z_2 + z_3 = a$   
 e) pelo menos uma das raízes é real.

11 Os valores de  $a$  e  $k$  reais que tornam verdadeira a expressão

$$\log_a 2a + \frac{\log_{2a} k}{\log_{6a} k} \log_a^2 2a = (\log_a 2a)(\log_a 3) \text{ são:}$$

- a)  $a = \frac{\sqrt{2}}{2}$  e qualquer valor de  $k, k > 0$ .  
 b)  $a = 2$  e qualquer valor de  $k, k > 0, k \neq 1$ .  
 c)  $a = \frac{\sqrt{2}}{2}$  e qualquer valor de  $k, k > 0, k \neq 1$ .  
 d) quaisquer valores de  $a$  e  $k$  com  $k \neq 6a$ .  
 e) qualquer valor de  $a$  positivo com  $a \neq 1$  e  $a \neq \frac{1}{6}$ , e qualquer valor positivo de  $k$ .

12 Os valores reais de  $a$ , que tornam o sistema 
$$\begin{cases} 3^{2a+1} \cdot x + y = 1 \\ x + y = 0 \\ (3^a \cdot 10 - 3) \cdot x + y = 1 \end{cases}$$
 possível e determinado, são:

- a) qualquer valor de  $a$ .  
 b) apenas  $a = 0$  e  $a = 3$ .  
 c) apenas  $a = 2$ .  
 d) apenas  $a = 1$  e  $a = -1$ .  
 e) não existe valor de  $a$  nestas condições.

13 O valor de  $m$ , tal que  $\sum_{p=0}^m \binom{m}{p} 2^p = 729$ , é:

- a) 14                      b) 9                      c) 6                      d) 7                      e) 8

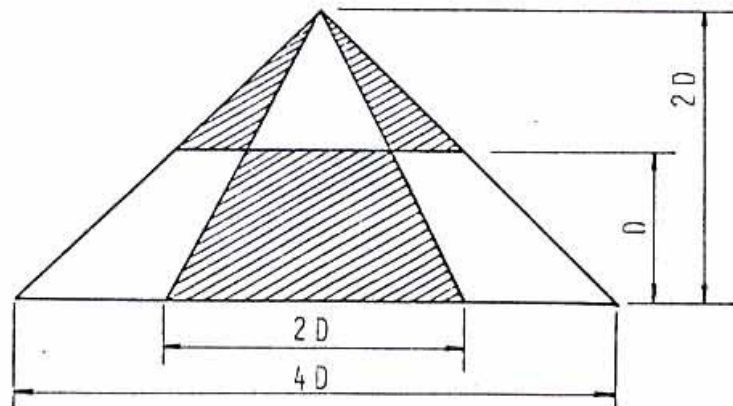
14 Possui um "laser" de alta potência como ferramenta de corte e uma peça plana de forma parabólica que desejo cortar. Suponha que a peça definida por  $x^2 - y - 1 \leq 0$  e  $y \leq 1$  esteja no plano  $xOy$  e que o "laser", colocado no plano  $xOz$ , tem a janela de saída da luz fixa no ponto  $(0, 0, 1)$ , podendo o seu tubo girar no plano  $xOz$ . A partir do início do corte, na borda da peça, de quantos graus devo girar o "laser" para terminar o serviço?

- a)  $\pi$                       b)  $\frac{\pi}{2}$                       c)  $\frac{\pi}{4}$                       d)  $\frac{3\pi}{2}$                       e)  $\frac{\pi}{3}$

Nota: Os eixos  $Ox$ ,  $Oy$  e  $Oz$  são ortogonais entre si.

15 A figura abaixo é a seção de dois cones retos cortados por um plano paralelo às bases. O volume da região hachurada é:

- a)  $\frac{5}{6} \pi D^3$   
 b)  $\frac{7}{12} \pi D^3$   
 c)  $\frac{1}{3} \pi D^3$   
 d)  $\pi D^3$   
 e)  $2 \pi D^3$



16 Um topógrafo pretende medir a altura de uma torre. Para tanto, localiza o teodolito num ponto A conveniente e faz uma visada horizontal para um ponto B localizado a 100 m de distância. Em seguida, visa o topo da torre (ponto C), verificando ser de  $40^\circ$  o ângulo que o teodolito forma com a horizontal. Determinar a altura da torre, sabendo-se ser esta a média proporcional da distância AB. O visor do teodolito está a 1,50 m do solo.

Escala:  $1 : 10^3$

- a) 71,50 m                      b) 62,0 m                      c) 55,5 m                      d) 66,0 m                      e) 50,5 m

17 Determinar, graficamente, o comprimento desenvolvido de um anel de diâmetro externo  $D$  (75 mm) e diâmetro interno  $d$  (25 mm), usando equivalência de áreas.

- a) 157 mm                      b) 161 mm                      c) 150 mm                      d) 175 mm                      e) 166 mm



18 Determinar, graficamente, a altura referida ao lado AB de um triângulo ABC, conhecendo-se o valor das medianas  $M_B$  e  $M_C$ , bem como o comprimento do lado BC.

$$M_B = 90 \text{ mm}$$

$$M_C = 60 \text{ mm}$$

$$BC = 63 \text{ mm}$$

- a) 60 mm      b) 45 mm      c) 64 mm      d) 72 mm      e) 51 mm

19 Construir um quadrilátero ABCD que seja inscritível e tal que nele seja inscrita uma circunferência de centro O e raio r (25 mm). Determinar o raio da circunferência que circunscreve o quadrilátero, sabendo-se que seu lado AB mede 90 mm.

- a) 42 mm

O  
x

- b) 47 mm

- c) 52 mm

- d) 57 mm

- e) 61 mm

A  
x

20 As retas AB e CD são diâmetros conjugados de uma elipse. Determinar o valor de seus diâmetros maior e menor.

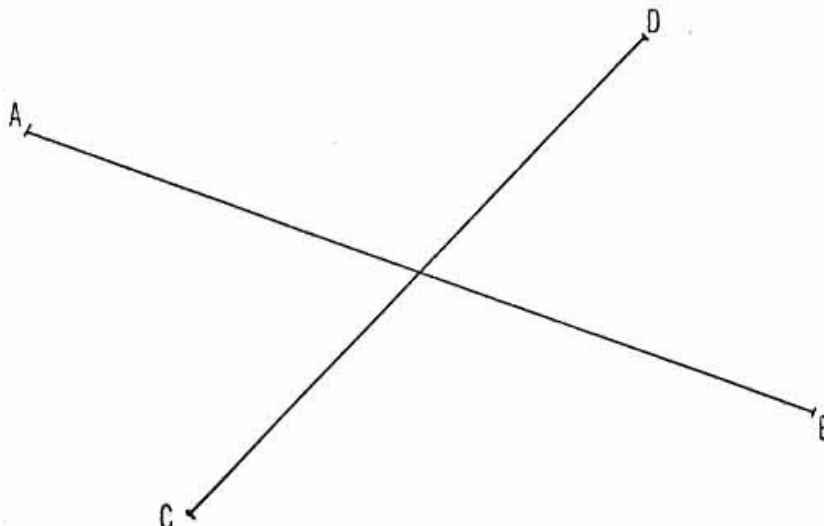
- a) 85 mm e 62 mm

- c) 96 mm e 57 mm

- b) 90 mm e 55 mm

- d) 100 mm e 68 mm

- e) 88 mm e 64 mm



**RESPOSTAS**

**FÍSICA**

**1 alternativa D**

Temos:  $V_1 = V_B + V_{Ar}$  ( $V_B$  - Volume ocupado pelas bolinhas)

$V_2 = V_{Água}$  ;

$V_3 = V_B + V_{Água} \Rightarrow V_3 = V_B + V_2 \Rightarrow V_B = V_3 - V_2$

$V_1 = V_B + V_{Ar} \Rightarrow V_1 = V_3 - V_2 + V_{Ar} \Rightarrow V_{Ar} = V_1 + V_2 - V_3$

**2 alternativa B**

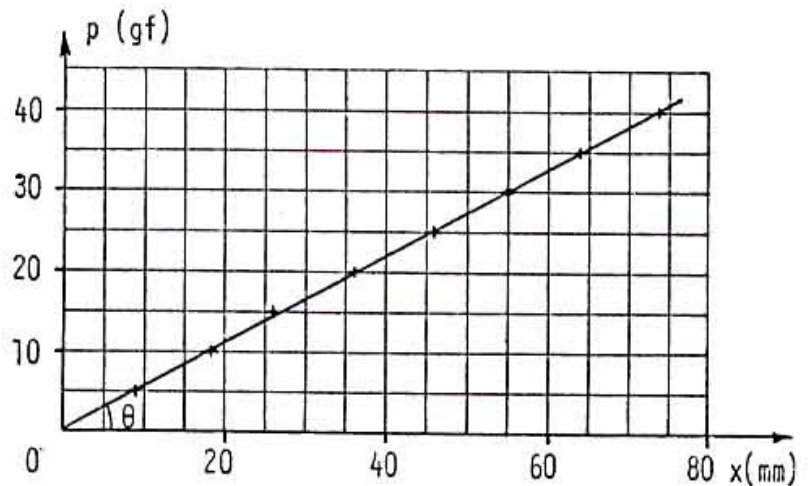
O gráfico revela que a dependência entre o peso  $p$  em gf e a deformação  $x$  em mm é função linear, tal que:

$\text{tg } \theta = \frac{p}{x} = k \Rightarrow p = kx$

No gráfico, temos:

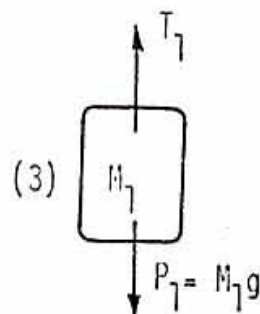
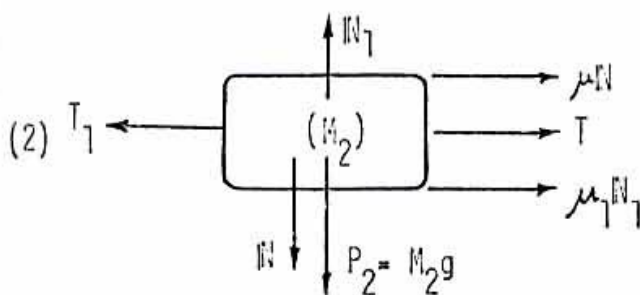
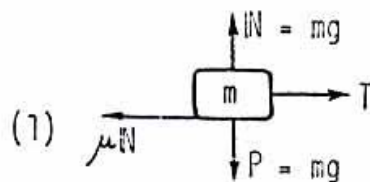
$k = \text{tg } \theta = \frac{40}{74} \Rightarrow$

$\Rightarrow k \approx 0,54 \text{ gf/mm}$



**3 alternativa B**

Forças nos blocos:



Sendo a velocidade constante, teremos  $\vec{a} = \vec{0}$ , logo:

De (1):  $\mu N = T \implies T = \mu mg$

De (2):  $\begin{cases} N_1 = M_2 g + N = M_2 g + mg \implies N_1 = g(M_2 + m) \\ \mu N + T + \mu_1 N_1 = T_1 \implies T_1 = \mu mg + \mu mg + \mu_1 g (M_2 + m) \implies \\ \implies T_1 = 2\mu mg + \mu_1 g (M_2 + m) \end{cases}$

De (3):  $T_1 = M_1 g \implies M_1 g = 2\mu mg + \mu_1 g (M_2 + m)$

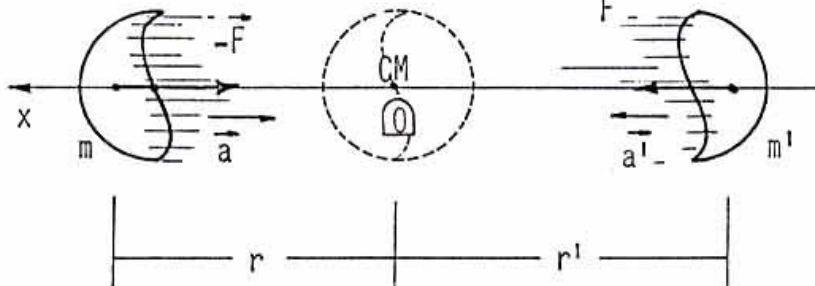
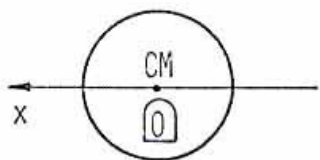
$$M_1 = \mu_1 (M_2 + m) + 2\mu m$$

**4** alternativa B

(início)

(após a explosão)

$\bar{x}$ : posição do centro de massa



para o eixo 0x  $\implies \bar{x} = 0$

Sendo um sistema isolado, o centro de massa permanece em repouso. Logo, após a explosão, teremos  $\bar{x} = 0$ .

De  $\bar{x} = \frac{mr + m'(-r')}{m + m'}$  para  $\bar{x} = 0$ , vem  $r' = \frac{m}{m'} \cdot r$

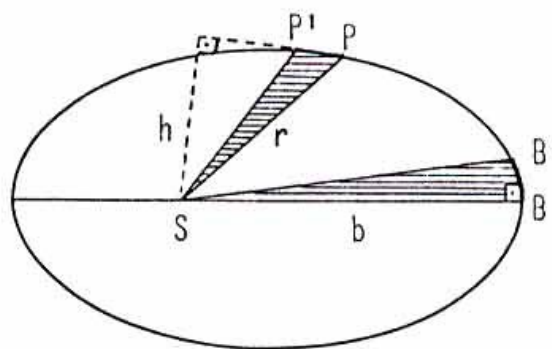
Do princípio fundamental da dinâmica, para a situação esquematizada, teremos:

$$F = ma \implies \frac{Gmm'}{(r+r')^2} = ma \implies a = \frac{Gm'}{(r + \frac{m}{m'}r)^2} \implies a = \frac{Gm'}{r^2(1 + \frac{m}{m'})^2}$$

**5** alternativa B

Consideremos deslocamentos do planeta nos pontos B e P, ocorridos em pequenos intervalos de tempo,  $\Delta t$ , iguais. Sejam estes deslocamentos,  $PP'$  e  $BB'$ .

$\overline{PP'}$  e  $\overline{BB'}$  são lados dos triângulos:  $\triangle BB'S$  e  $\triangle PP'S$



(1) Pela 2ª lei de Kepler, sendo  $\Delta t$  o mesmo: Área do  $\triangle BB'S$  = Área do  $\triangle PP'S$

(2) Área do  $\triangle BB'S = \frac{b \cdot BB'}{2}$  ( $\overline{SB}$  é aproximadamente perpendicular a  $\overline{BB'}$ )

Área do  $\triangle PP'S = \frac{h \cdot PP'}{2}$

de (1) e (2):  $b \cdot BB' \approx h \cdot PP'$

Mas  $v_1 \approx \frac{BB'}{\Delta t}$  e  $v \approx \frac{PP'}{\Delta t}$ , logo  $BB' \approx v_1 \Delta t$  e  $PP' \approx v \Delta t$

Em (3):  $v_1 \cdot b \approx v \cdot h$  (4)

Mas para qualquer  $\triangle PP'S$ ,  $r \geq h$

Logo  $vr \geq vh$  e, em (4):  $vr \geq v_1 b$

**6** alternativa A

Sendo constante a energia mecânica do sistema, para um ponto genérico P, a uma distância  $r$  da estrela, temos:

$$E = \frac{mv^2}{2} - \frac{GMm}{r} \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = E + \frac{GMm}{r} \Rightarrow \frac{v^2}{2} = \frac{E}{m} + \frac{GM}{r} \Rightarrow v^2 = 2 \left( \frac{E}{m} + \frac{GM}{r} \right)$$

**7** alternativa C

Para a referência indicada, do princípio da conservação da energia mecânica, vem:

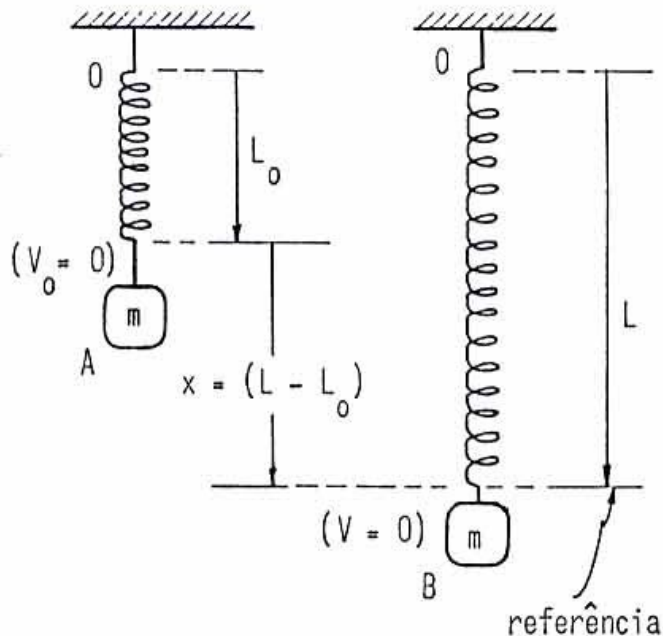
$$E_m^A = E_m^B$$

$$E_p^A = E_p^B \quad (L > L_0)$$

$$mg(L - L_0) = \frac{K(L - L_0)^2}{2}$$

$$2mg = KL - KL_0$$

$$L = L_0 + \frac{2mg}{K}$$



**8** alternativa D

A massa  $m$  descreve M.H.S. de amplitude constante  $a = \frac{L - L_0}{2}$  e pulsação  $\omega$  constante, cuja equação horária, para a origem  $O'$  da figura a seguir, é:

$$x' = a \cos (\pi + \omega t)$$

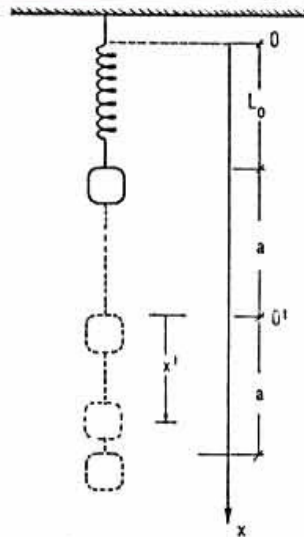
Para a origem  $O$ , referida no enunciado, algebricamente, temos:

$$x = L_0 + a + x'$$

$$x = L_0 + a + a \cos (\pi + \omega t)$$

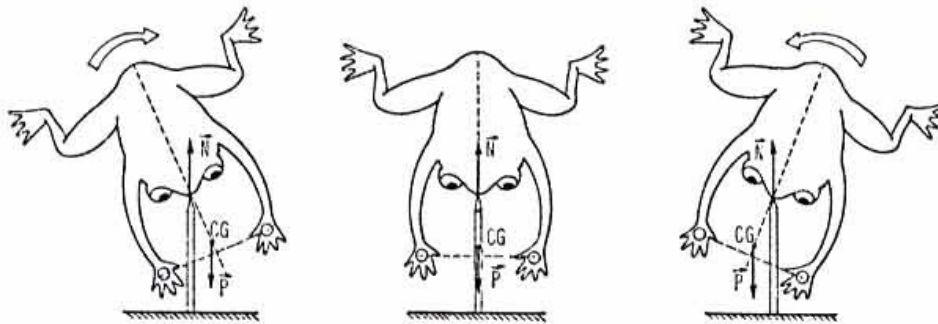
$$x = L_0 + a [1 + \cos (\pi + \omega t)]$$

$$x = L_0 + a [1 - \cos \omega t]$$



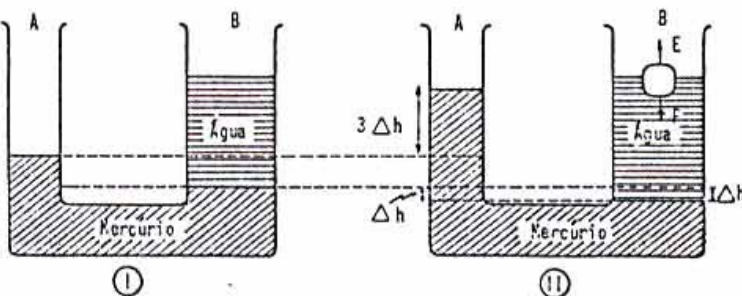
**9** alternativa D

Como a massa das moedas é maior que a massa de cartolina, o centro de gravidade CG está pouco acima do ponto médio da linha que une as moedas e situa-se abaixo do ponto de apoio como ilustrado na figura.



Por isso, ao ser levemente perturbado, o sapinho retorna à situação inicial, sendo o equilíbrio estável.

**10** alternativa E



Quando colocamos o bloco em B este flutuará, havendo um acréscimo de pressão na base da coluna de água devido à reação da força de empuxo ( $E = P$ ). Este acréscimo de pressão é dado por:

$$\Delta p = \frac{P}{S_B} = \frac{0,50 \cdot g \cdot 2,72 \cdot 10^3}{150} = \frac{1,36 \cdot 10^3}{150} \cdot g$$

Obs.: a uma queda de nível do mercúrio  $\Delta h$  em B corresponde um aumento de nível  $3\Delta h$  em A, pois  $S_B = 3 S_A$ .

Esse acréscimo de pressão corresponde na coluna de mercúrio a um aumento de sua altura em relação à base da coluna de água de  $4\Delta h$  (ver figura).

$$\text{Assim, temos: } \rho_{\text{Hg}} \cdot 4\Delta h \cdot g = \Delta p \Rightarrow 13,6 \cdot 4\Delta h \cdot g = \frac{1,36 \cdot 10^3}{150} \cdot g$$

$$\Delta h = \frac{1,36 \cdot 10^3}{150 \cdot 4 \cdot 13,6} = \frac{1,0}{6,0}$$

Como a elevação do nível da coluna de mercúrio é  $3\Delta h$ , vem:  $3\Delta h = \frac{3}{6,0}$

$$3\Delta h = 0,50 \text{ cm}$$

### 11 alternativa C

Do gráfico, concluímos que a transformação A  $\rightarrow$  B é isobárica, então:

$$W = p_0 \Delta V = p_0 (3V_0 - V_0) = 2 p_0 V_0$$

$$\text{Da equação de Clapeyron, vem: } p_0 V_0 = nRT_0 \quad (n = 1) \quad ; \quad W = 2RT_0$$

O calor Q absorvido pelo gás, à pressão constante, é:

$$Q = nC_p \Delta T = 1C_p (3T_0 - T_0) \Rightarrow Q = 2C_p T_0$$

$$\text{A variação de energia U é: } U = Q - W = 2C_p T_0 - 2RT_0 \Rightarrow U = 2(C_p - R) T_0$$

$$\text{Para } r, \text{ temos: } r = \frac{Q}{W} = \frac{2C_p T_0}{2RT_0} \Rightarrow r = \frac{C_p}{R}$$

### 12 alternativa C

Calor  $Q_1$  para aquecer a chaleira:

$$Q_1 = m_1 c_1 (\theta_f - \theta_0) = 500 \cdot 0,23 (100 - 25) = 8,6 \cdot 10^3 \text{ cal}$$

Calor  $Q_2$  para aquecer a água:

$$Q_2 = m_2 c_2 (\theta_f - \theta_0) = 1200 \cdot 1,0 (100 - 25) = 9,0 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

Calor Q utilizado no aquecimento da chaleira com água:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 8,6 \cdot 10^3 + 9,0 \cdot 10^4 = 9,9 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

Calor  $Q_T$  fornecido pelo fogareiro:

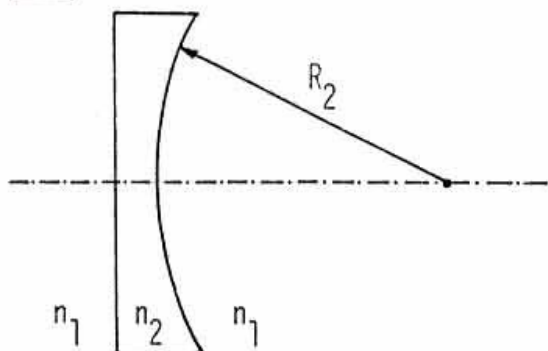
$$Q_T = P \cdot \Delta t \quad \left\| \begin{array}{l} P = 250 \text{ cal/s} \\ \Delta t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s} \end{array} \right. \Rightarrow Q_T = 250 \cdot 600 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

Rendimento  $R$  do processo

$$R = \frac{Q}{Q_T} = \frac{9,9 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^5} = 66\% , \text{ logo}$$

uma fração entre 30% e 40% da energia fornecida pelo fogareiro é perdida.

**13** alternativa B



- $n_2 = 1,5$
- $n_1 = 3$  (meio ≠ ar)
- $R_2 = -30$  cm (côncava)
- $R_1 \rightarrow \infty$  (plana)

Aplicando a equação de Halley, temos:  $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \implies$

$$\implies \frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{3} - 1\right) \frac{1}{(-30)} \implies \frac{1}{f} = (0,5 - 1) \left(-\frac{1}{30}\right) \implies \frac{1}{f} = (-0,5) \cdot \left(-\frac{1}{30}\right) \implies$$

$$\implies \frac{1}{f} = \frac{1}{60} \implies \boxed{f = 60 \text{ cm}}$$

Como  $f > 0$ , a lente é convergente!

**14** alternativa E

- $P = 3,00$  N
- $n = 3$  (número de ventres)
- $L \approx 1,000$  m
- $\mu \approx 3,00 \cdot 10^{-4}$  kg/m

- Cálculo da velocidade:  $v = \sqrt{\frac{P}{\mu}} = \sqrt{\frac{3,00}{3,00 \cdot 10^{-4}}} \implies v = 1,0 \cdot 10^2$  m/s

- Cálculo da frequência para o 3º harmônico:  $f = \frac{n v}{2 L} = \frac{3 \cdot 1,0 \cdot 10^2}{2 \cdot 1,000} \implies$

$$\implies \boxed{f = 150 \text{ Hz}}$$

**15** alternativa B

Dado:  $f = 1000$  Hz

Da configuração, temos:

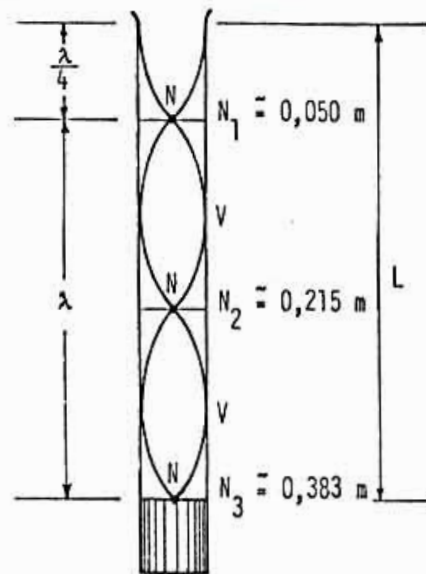
$$\lambda = N_3 - N_1$$

$$\lambda = 0,383 - 0,050 = 0,333 \text{ m}$$

Como  $V = \lambda f$ , vem:

$$V = 0,333 \cdot 1000 \implies$$

$$\implies \boxed{V = 333 \text{ m/s}}$$



16 alternativa B

$$M = 10,0 \text{ g} = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$$

$$q = -2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$P = 0,40 \text{ N s}$$

$$q' = 0,20 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 2,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

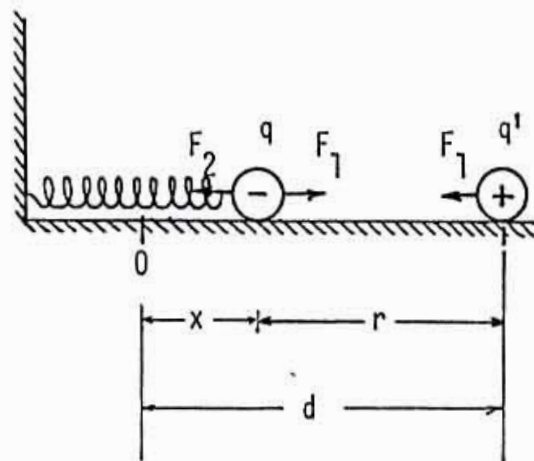
$$x = 4,0 \text{ cm} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Inicialmente, calcula-se a constante elástica "k" da mola:  $P = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$

$$0,40 \text{ N s} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{1,00 \cdot 10^{-2}}{k}} \implies k = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ N/m}$$

No equilíbrio, a carga q fica sob ação da força de atração elétrica ( $\vec{F}_1$ ) de  $q'$  e da força elástica aplicada pela mola ( $\vec{F}_2$ ), conforme o esquema.

Sendo  $F_1 = F_2$ , então:



$$\frac{1}{4\pi \epsilon_0} \cdot \frac{|q| \cdot |q'|}{r^2} = kx$$

$$9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2,0 \cdot 10^{-6} \cdot 2,0 \cdot 10^{-7}}{r^2} = 2,5 \cdot 10^{-1} \cdot 4,0 \cdot 10^{-2} \implies r = 60 \text{ cm}$$

Da figura:  $d = x + r \therefore d = 4,0 + 60 \implies \boxed{d = 64 \text{ cm}}$

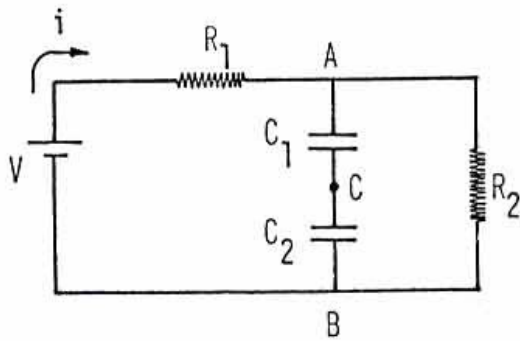


**17** alternativa C

Cálculo da corrente  $i = \frac{V}{R_1 + R_2}$

Cálculo da tensão AB

$U_{AB} = R_2 \cdot i \implies U_{AB} = \frac{R_2 V}{R_1 + R_2}$



Cálculo da carga da associação dos capacitores  $C_1$  e  $C_2$ .

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

$Q = C_{eq} \cdot U_{AB} \implies Q = \frac{C_1 C_2 R_2 V}{(C_1 + C_2)(R_1 + R_2)}$

Cálculo da tensão no capacitor  $C_1$  ( $V_1$ )

$Q = C_1 \cdot V_1 \implies \frac{C_1 C_2 R_2 V}{(C_1 + C_2)(R_1 + R_2)} = C_1 \cdot V_1 \implies V_1 = \frac{C_2 R_2 V}{(C_1 + C_2)(R_1 + R_2)}$

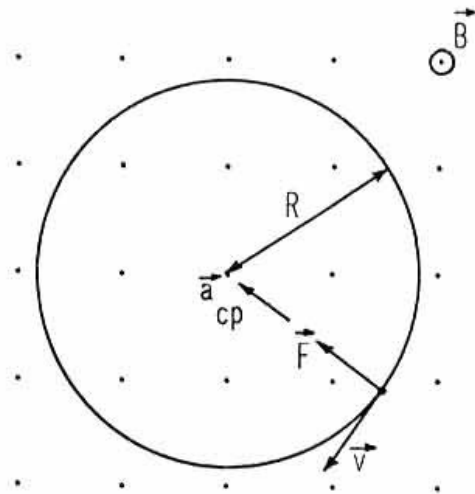
**18** alternativa D

Trata-se de um MCU, onde o raio  $R$  da trajetória é dado por:

$R = \frac{m v}{|q| |\vec{B}|} \implies \frac{v}{R} = \frac{|q| |\vec{B}|}{m}$

$\omega = \frac{|q| |\vec{B}|}{m}$  (constante)

O movimento é circular e uniforme com velocidade angular  $\omega$  diretamente proporcional a  $\frac{q}{m}$ .



**19** alternativa D

$\phi = at^2 + bt + c$

A tensão induzida é, em módulo, a derivada do fluxo em relação ao tempo.

$E = \frac{d\phi}{dt} \implies E = 2at + b$

Para  $t = 3s$ , temos:  $E = 2 \cdot 5 \cdot 3 + 2 \implies E = 32 \text{ mV}$

Sentido anti-horário (Lei de Lenz).

**20** alternativa E

S - área da espira ( $S = a \cdot b$ )

$\theta$  - ângulo entre a normal à espira e o campo  $\vec{B}$

$\omega$  - freqüência angular ( $\omega = 2\pi f$ )

O fluxo do campo magnético, através da espira, é dado por:

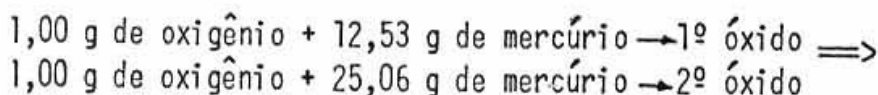
$$\phi = BS \cos \theta \Rightarrow \phi = BS \cos (\omega t + \theta_0) \Rightarrow \phi = BS \cos (2\pi f t + \theta_0)$$

A força eletromotriz induzida na espira é dada por  $E = -\frac{d\phi}{dt}$ , donde

$$E = 2\pi f BS \sin (2\pi f t + \theta_0)$$

**QUÍMICA****1** alternativa D

A observação experimental citada, foi generalizada por Dalton, formulada através de hipótese de que a formação de compostos envolve a combinação de átomos numa relação de números inteiros. Isto, associado à idéia de que átomos de cada elemento têm massa característica, constituiu uma previsão da lei das proporções múltiplas, que num breve espaço de tempo foi verificada experimentalmente. Esta lei afirma que: "Se dois elementos se combinam para formar mais de um composto, fixando a massa do elemento A que vai se combinar com duas ou mais massas variáveis de B, estas guardarão entre si uma proporção de números inteiros, em geral pequenos."



$$\frac{12,53}{25,06} = \frac{1}{2}$$

**resposta da pergunta 1**

A opção A está incorreta, pois a Lei de Lavoisier ou da conservação das massas afirma que: "Num processo químico, a soma das massas dos reagentes, deverá ser igual à soma das massas dos produtos da reação."

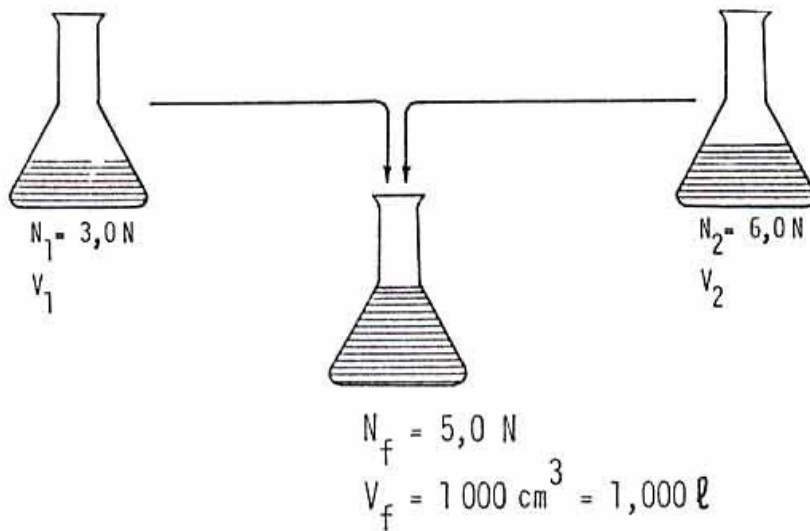
**2** alternativa C

Quando a configuração eletrônica do átomo passar a  $1s^2 2s^2 2p^6$  (gás nobre), o elétron  $3s^1$  estará voltando ao nível 2, tornando esta configuração mais estável e, desta forma, o átomo estará liberando e não recebendo energia, na forma de radiação eletromagnética.

**resposta da pergunta 2**

Vide resolução anterior.

## 3 alternativa D



$$V_f = V_1 + V_2 \Rightarrow V_2 = V_f - V_1 = 1 - V_1$$

$$n^\circ \text{ eq}_f = n^\circ \text{ eq}_1 + n^\circ \text{ eq}_2 \Rightarrow N_f V_f = N_1 V_1 + N_2 V_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (5,0) (1,000) = (3,0) \cdot V_1 + (6,0) (1 - V_1) \Rightarrow V_1 = \frac{1}{3} \text{ l} = \boxed{333 \text{ cm}^3}$$

$$\text{e } V_2 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{ l} = \boxed{667 \text{ cm}^3}$$

resposta da pergunta 3

Vide resolução acima.

## 4 alternativa E

$$n_{\text{CH}_4} = 2,0 \text{ l (CNTP)} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22,4 \text{ l (CNTP)}} = \frac{2,0}{22,4} \text{ mol CH}_4$$

$$n_{\text{He}} = 8,0 \text{ l (CNTP)} \cdot \frac{1 \text{ mol He}}{22,4 \text{ l (CNTP)}} = \frac{8,0}{22,4} \text{ mol He}$$

O volume da mistura, a 700 mmHg e 25°C (= 298 K), é:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{\left(\frac{2,0}{22,4} + \frac{8,0}{22,4}\right) (62,3) (298)}{(700)} = 11,8 \text{ l}$$

A massa de metano contida nesse volume é:

$$m_{\text{CH}_4} = \frac{2,0}{22,4} \text{ mol CH}_4 \cdot \frac{16,0 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = \frac{32,0}{22,4} \text{ g CH}_4$$

$$\text{Portanto em } 22,4 \text{ l, teremos: } 22,4 \text{ l} \cdot \frac{\frac{32,0}{22,4} \text{ g CH}_4}{11,8 \text{ l}} = \boxed{2,7 \text{ g CH}_4}$$

## resposta da pergunta 4

$$m_{\text{He}} = \frac{8,0}{22,4} \text{ mol He} \cdot \frac{4,0 \text{ g He}}{1 \text{ mol He}} = \frac{32}{22,4} \text{ g He}$$

e a massa de metano, conforme a resolução acima, é:  $m_{\text{CH}_4} = \frac{32}{22,4} \text{ g CH}_4$

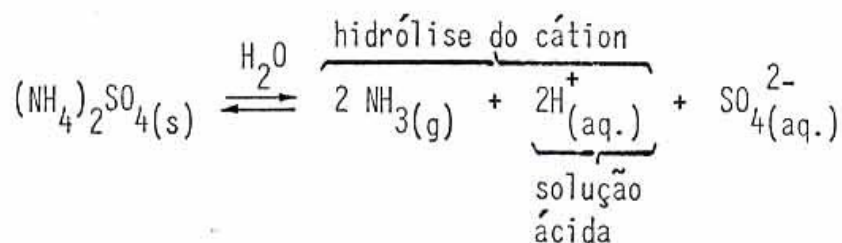
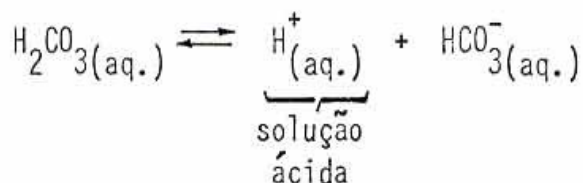
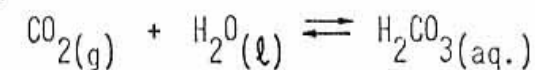
Logo, a porcentagem de metano é:  $\frac{m_{\text{CH}_4}}{m_{\text{CH}_4} + m_{\text{He}}} = 0,5 = \boxed{50\%}$

e a opção D está correta.

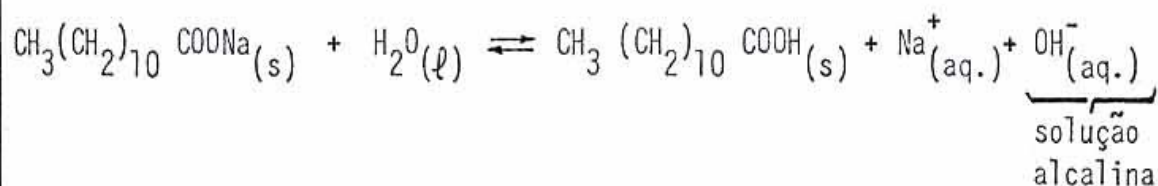
**5** alternativa E

I - Correta. O sulfato de sódio dissolvido na água apresentará cátion de base forte e ânion de ácido forte. Estes íons não reagem com a água e, desta forma, não alteram o pH da água.

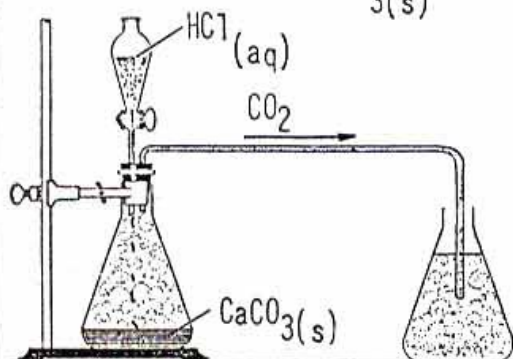
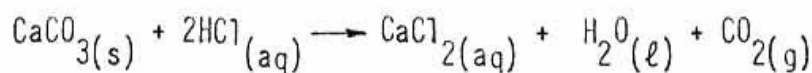
II - Correta.



III. Correta.



## resposta da pergunta 5



**6** alternativa D- número de mols inicial de iodo:

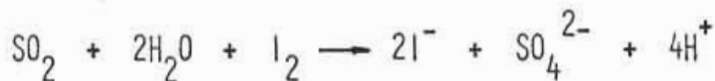
$$? \text{ mols } I_2 = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{sol.}} \cdot \frac{1,0 \frac{\text{l sol.}}{\text{cm}^3}}{1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{cm}^3}{\text{sol.}}} \cdot \frac{0,20 \text{ mol } I_2}{1,0 \frac{\text{l sol.}}{\text{cm}^3}} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol } I_2$$

- número de mols final de iodo:

$$? \text{ mols } I_2 = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{sol.}} \cdot \frac{1,0 \frac{\text{l sol.}}{\text{cm}^3}}{1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{cm}^3}{\text{sol.}}} \cdot \frac{0,050 \text{ mol } I_2}{1,0 \frac{\text{l sol.}}{\text{cm}^3}} = 0,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol } I_2$$

- número de mols de iodo que reagiu:

$$n_{\text{reagiu}} = n_{\text{inicial}} - n_{\text{final}} = 2,0 \cdot 10^{-2} - 0,50 \cdot 10^{-2} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol } I_2$$

- massa de enxofre no óleo combustível:

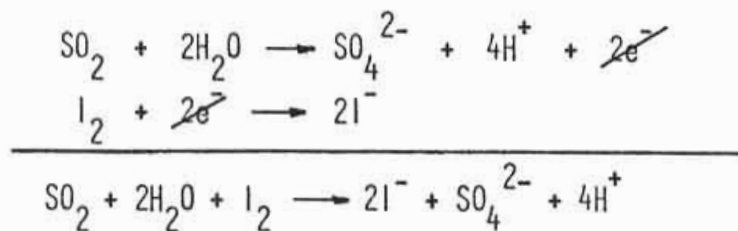
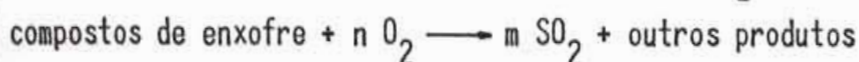
(ver o balanceamento da equação abaixo)

$$? \text{ g S} = 1,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mol } I_2}{\text{mol } I_2} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } I_2}}_{\substack{\text{equação} \\ \text{química}}} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ mol S}}{1 \text{ mol } SO_2}}_{\substack{\text{fórmula} \\ \text{química}}} \cdot \underbrace{\frac{32,1 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}}}_{\substack{\text{massa} \\ \text{molar}}} = 0,48 \text{ g S}$$

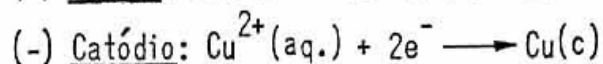
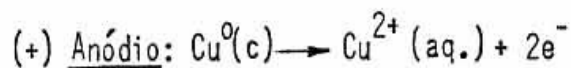
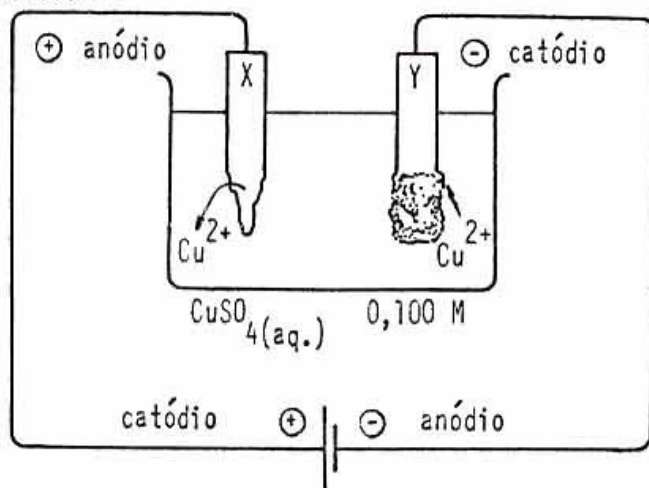
- porcentagem em massa de enxofre no óleo combustível:

$$\text{porcentagem em massa S} = \frac{\text{massa de enxofre}}{\text{massa de óleo combustível}} \cdot 100\% = \frac{0,48}{10,0} \cdot 100\% =$$

$$= \boxed{4,8\%}$$

**resposta da pergunta 6**- balanceamento da equação:- equação química simplificada da produção de SO<sub>2</sub>:- cálculos - vide resolução

## 7 alternativa A



O que ocorre na verdade, é a passagem de corrente, e na tira de cobre ligada ao terminal negativo (Y) ocorre deposição de cobre metálico proporcional à corrente drenada da bateria, e no outro eletrodo (X) o cobre metálico é oxidado a  $\text{Cu}^{2+}$ .

Se o anódio de uma cela deste tipo é feito de cobre impuro (99,0%), é possível depositar no catódio cobre de 99,98% de pureza. Isto justifica aplicação em larga escala deste processo de refinação eletrolítica, como na preparação de grandes quantidades de metais puros.

**resposta da pergunta 7**

A afirmação C está correta, pois as quantidades de material que reagem são estequiométricas, e simultâneas, ou seja: ao mesmo tempo que 1 mol de  $\text{Cu}^0(\text{c})$  se oxida no anódio, outro de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq.})$  se reduz no catódio, não alterando desta forma a concentração da solução.

## 8 alternativa C

A dissolução de um soluto não volátil (composto iônico) na água provoca:

- A) o aparecimento de uma pressão chamada osmótica
- B) uma diminuição na pressão de vapor da água
- C) uma diminuição na temperatura de solidificação da água
- D) um aumento na temperatura de ebulição da água
- E) um aumento de massa maior que o de volume, como consequência temos um aumento da densidade  $(\frac{m}{v})$

Concluimos então que as afirmações II, III, V são corretas e as demais incorretas.

**resposta da pergunta 8**

Já justificada acima.

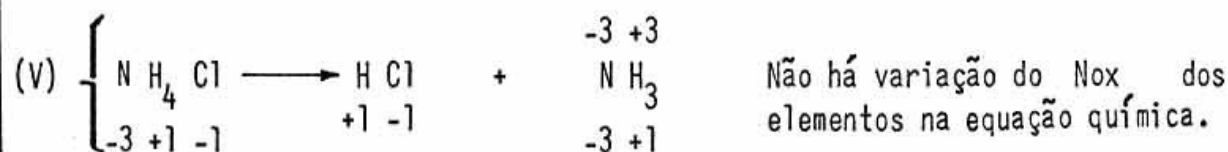
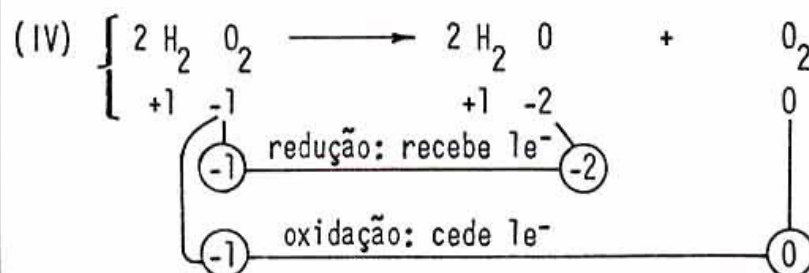
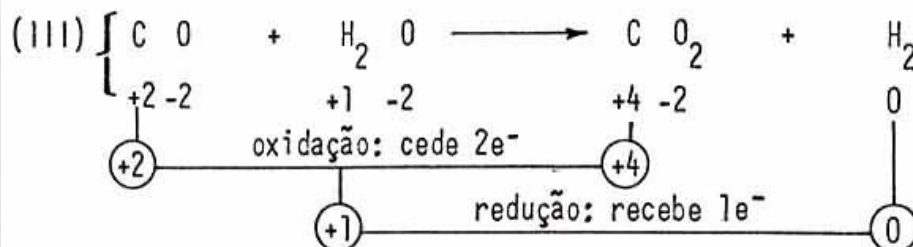
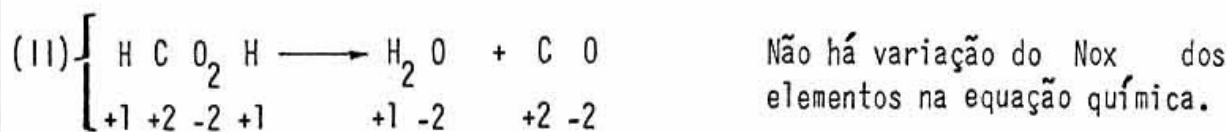
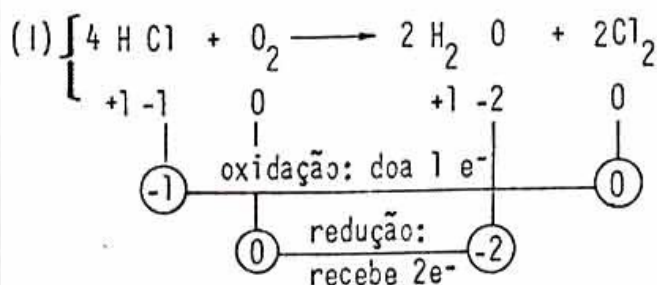
**9 alternativa B**

Pode-se decidir entre as fórmulas  $XY_3$  e  $X_2Y_6$  do composto, através da equação da densidade, desde que sejam conhecidas temperatura e pressão. Através de  $d = \frac{PM}{RT}$ , determina-se  $M$  e conseqüentemente a fórmula correta do composto.

**resposta da pergunta 9**

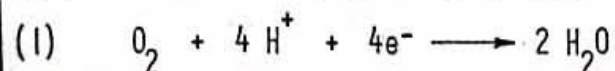
Já respondida anteriormente.

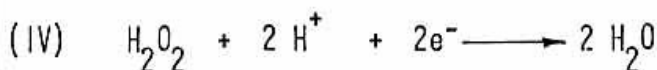
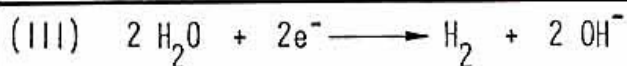
**10 alternativa B**



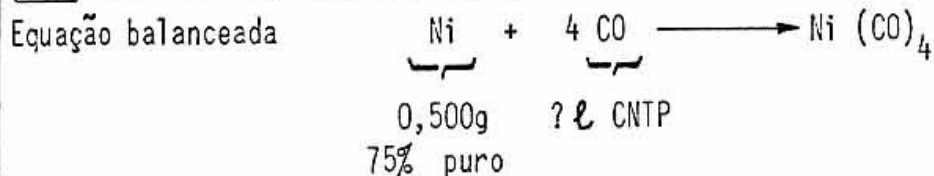
**resposta da pergunta 10**

As semi-reações de redução das equações I, III e IV, são:





**11** Não há alternativa correta



$$V_{CO} = 0,500g \text{ Ni impuro} \cdot \frac{75g \text{ Ni}}{100g \text{ Ni impuro}} \cdot \frac{1 \text{ mol Ni}}{58,7g \text{ Ni}} \cdot \frac{4 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol Ni}} \cdot \frac{22,4 \ell \text{ CNTP}}{1 \text{ mol CO}} =$$

% pureza                      massa mo-                      equação                      volume molar  
    lar do Ni                      química                      nas CNTP

$$= (22,4 \cdot 4 \cdot 0,75 \cdot 0,500 / 58,7) \ell$$

Obs.: Mesmo levando-se em conta a errata emitida na prova, não há alternativa correta.

**resposta da pergunta 11**

Já respondida anteriormente.

**12** alternativa C

I - Incorreta. A solubilidade do cloreto de chumbo em água depende apenas da temperatura. O estado de subdivisão do sólido influi apenas na velocidade de dissolução e não na quantidade final dissolvida.

II - Correta. No estado final da experiência, temos um equilíbrio que pode ser representado pela equação  $PbCl_{2(c)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq.)} + 2Cl^{-}_{(aq.)}$

III - Incorreta. O fato de a experiência ter sido realizada por várias horas e sob agitação exclui a possibilidade de se concluir que a explicação é a baixa velocidade de dissolução.

Se após várias horas sob agitação resta sal sem se dissolver então é correto dizer que a solução atingiu a saturação.

IV. Correta. O líquido sobrenadante é solução saturada de cloreto de chumbo.

V. Incorreta. Para obter uma solução supersaturada é necessário alterar a temperatura para se dissolver maior quantidade de sal e retornar lentamente à temperatura de 25°C. A solução supersaturada é instável e a agitação causaria a precipitação do excesso de sal em relação à saturação.

**resposta da pergunta 12**

Vide explicação acima.



**13** alternativa E

I. Correta. O cloreto de sódio, sal bastante solúvel, poderá se dissolver totalmente.

II. Correta. O líquido sobrenadante é solução saturada de  $PbCl_2$ .

Devido ao aumento da  $[Cl^-]$  causado pela dissolução do cloreto de sódio, o equilíbrio  $PbCl_2(c) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$  será deslocado para a esquerda, ou seja, haverá precipitação do  $PbCl_2$ .

III. Correta. Como na solução saturada, temos concentrações de  $Pb^{2+}$  e  $Cl^-$ , tais que  $[Pb^{2+}][Cl^-]^2 = K_{PS_{PbCl_2}}$  aumentando-se  $[Cl^-]$ , diminuirá a  $[Pb^{2+}]$ .

IV. Correta. Vide II.

V. Correta. No líquido resultante, as concentrações de  $Pb^{2+}$  e  $Cl^-$  continuam tais que estão em equilíbrio com o cloreto de chumbo sólido que precipitou. Portanto é solução saturada, ou seja,  $[Pb^{2+}][Cl^-]^2 = K_{PS_{PbCl_2}}$ , e não é possível dis-

solver mais cloreto de chumbo no líquido resultante.

**resposta da pergunta 13**

Já respondida acima.

**14** alternativa D

$8^W \longrightarrow 1s^2 \underbrace{2s^2 2p^4}_{6e^-} \Bigg  \begin{array}{l} 2^\circ \text{ período} \\ 6A \end{array}$	$X \longrightarrow \dots \dots \underbrace{5s^2 5p^4}_{6e^-} \Bigg  \begin{array}{l} 5^\circ \text{ período} \\ 6A \end{array}$ <p style="margin-left: 20px;"><math>X = ?</math></p>
$16^Y \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^4}_{6e^-} \Bigg  \begin{array}{l} 3^\circ \text{ período} \\ 6A \end{array}$	$84^T \longrightarrow \dots \dots \underbrace{6s^2 6p^4}_{6e^-} \Bigg  \begin{array}{l} 6^\circ \text{ período} \\ 6A \end{array}$
$34^Z \longrightarrow \dots \dots \underbrace{4s^2 4p^4}_{6e^-} \Bigg  \begin{array}{l} 4^\circ \text{ período} \\ 6A \end{array}$	<p>O átomo X tem 52 <math>e^-</math> e, portanto 52<math>p^+</math>, logo <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>Z = 52</math></span></p>

- I) INCORRETA - O oxigênio está no 2º período ( $Z = 8$ ), e a massa atômica é igual, numericamente, a aproximadamente o dobro do Z.
- II) INCORRETA - O número de nêutrons é aproximadamente igual ao número de prótons.
- III) CORRETA - O elemento de  $Z = 84$  tem 84 prótons e para termos átomos neutros: 84 $e^-$ .
- IV) CORRETA - vide explicação acima.

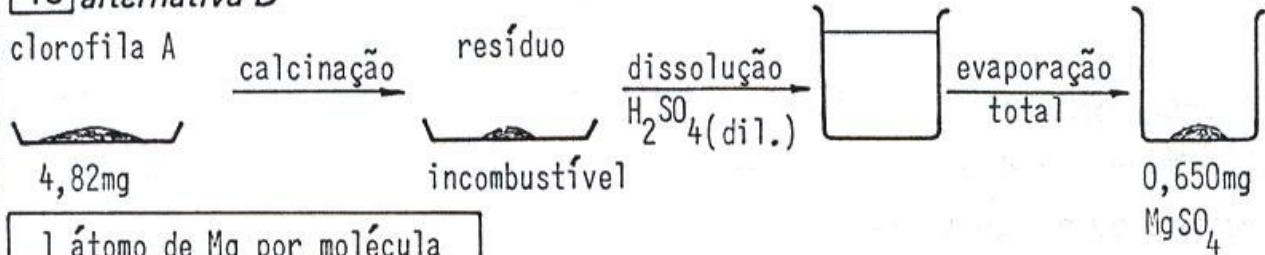
**resposta da pergunta 14**

CORRETA. O número de massa do núcleo de um certo elemento é igual ao número de prótons mais o número de nêutrons. O número de massa se refere às partículas nucleares que apresentam massas apreciáveis.

A afirmação acima está certa, porque o número de elétrons de um átomo neutro é igual ao número de prótons.

A expressão "eletricamente neutro" é necessária porque somente assim o número de prótons será igual ao número de elétrons.

**15 alternativa D**

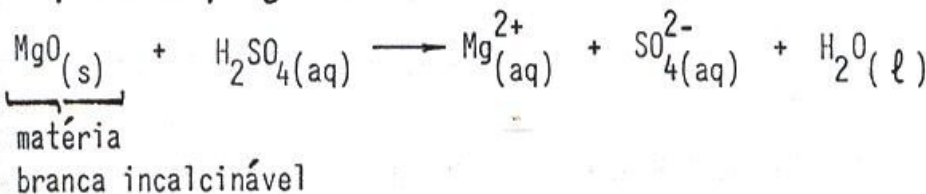


1 átomo de Mg por molécula

$$M. \text{ Molar } \text{clorof. A (g/mol)} = \frac{1}{0,650 \cdot 10^{-3} \text{ g MgSO}_4} \cdot \frac{120,4 \text{ g MgSO}_4}{1 \text{ mol MgSO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol MgSO}_4}{1 \text{ mol Mg}} \cdot 4,82 \cdot 10^{-3} \text{ g clorof. A} \cdot \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol clorof. A}} = 893 \text{ g/mol} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  M.Molecular clorof. A = 893 u

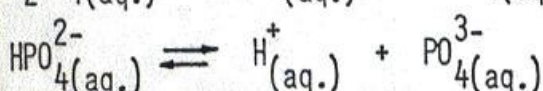
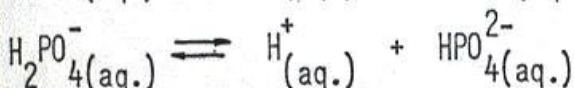
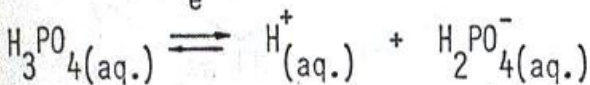
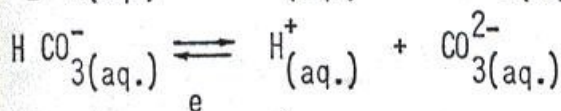
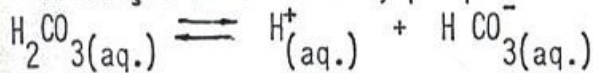
**resposta da pergunta 15**



**16 alternativa B**

A afirmação II é correta, porque os ácidos HCN e CH<sub>3</sub> - COOH apresentam pequeno grau de ionização.

A afirmação IV é correta, porque:

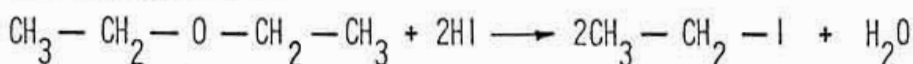


Como se vê, o  $\text{HCO}_3^-$  se ionizará na segunda ionização e o  $\text{HPO}_4^{2-}$  se ionizará na terceira ionização e sabemos que:  $K_1 > K_2 > K_3$ , ou seja, a constante de ionização da primeira ionização é maior que a constante da segunda ionização e também maior que a constante da terceira ionização, portanto a ionização do  $\text{HCO}_3^-$  é menor do que a do  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e a ionização do  $\text{HPO}_4^{2-}$  é menor que a do  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

**resposta da pergunta 16**

Ácido oxidante é um tipo de ácido no qual diminui o número de oxidação de um elemento de seu ânion.

**17 alternativa A**

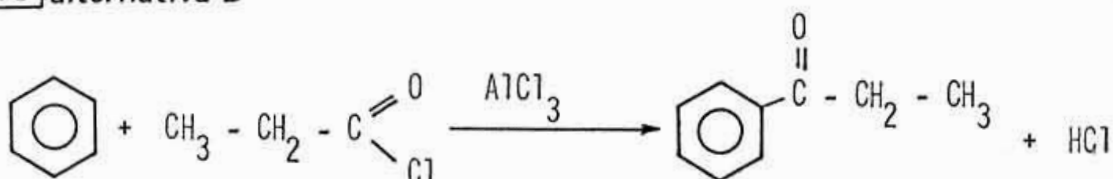


**resposta da pergunta 17**

A equação está na resolução acima.

O éter dietílico é empregado como anestésico, em misturas refrigerantes e na estabilização de compostos de Grignard.

**18 alternativa B**

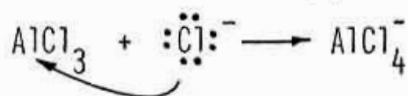


benzeno                  cloroeto de propanoíla

etilfenilcetona (composto (1))

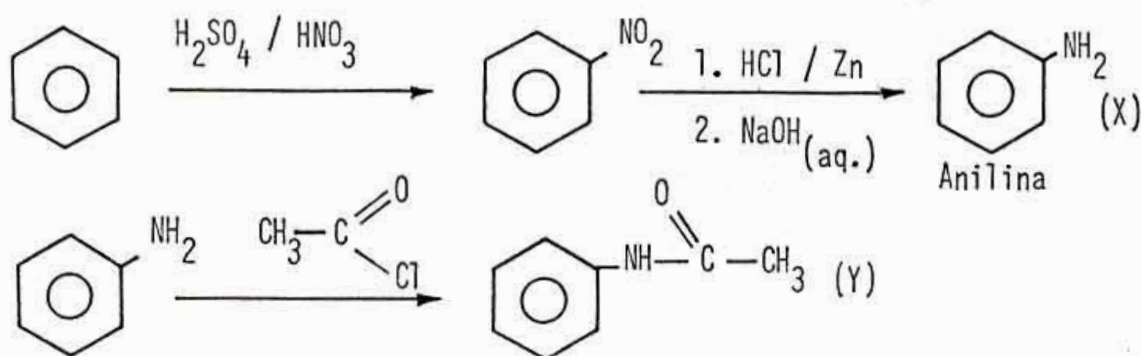
**resposta da pergunta 18**

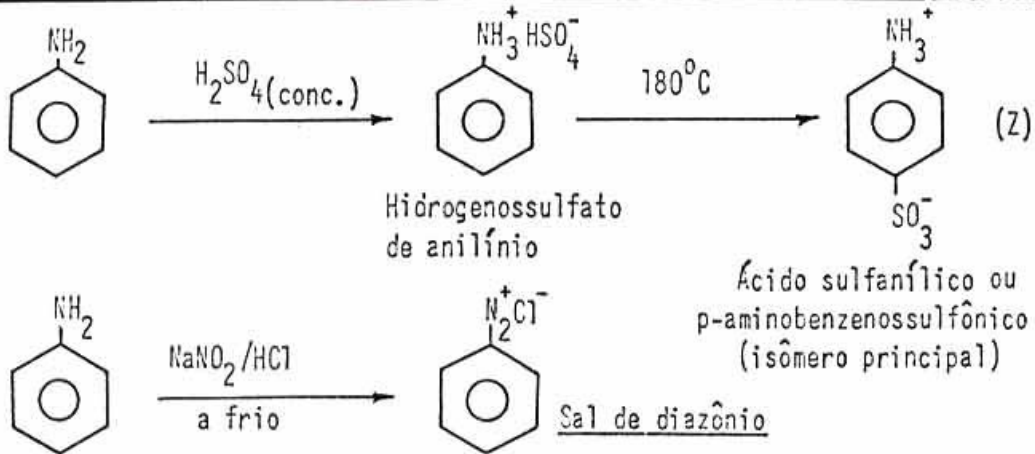
A fórmula estrutural do composto (1) é a que consta da reação acima.



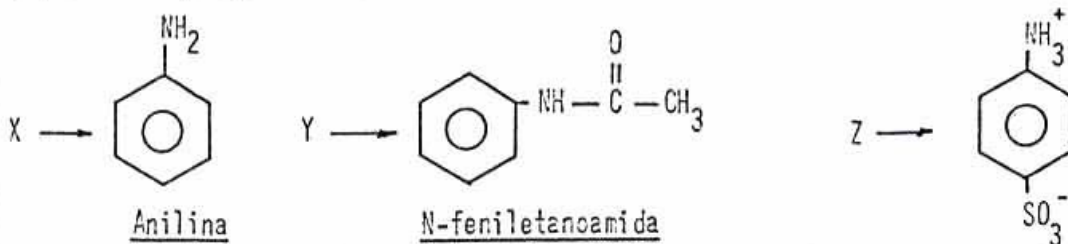
$\text{AlCl}_3$  na reação compartilha um par de elétrons pertencente ao  $\text{Cl}^-$  e por este motivo é classificado como ácido de Lewis.

**19 alternativa A**





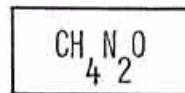
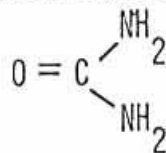
resposta da pergunta 19



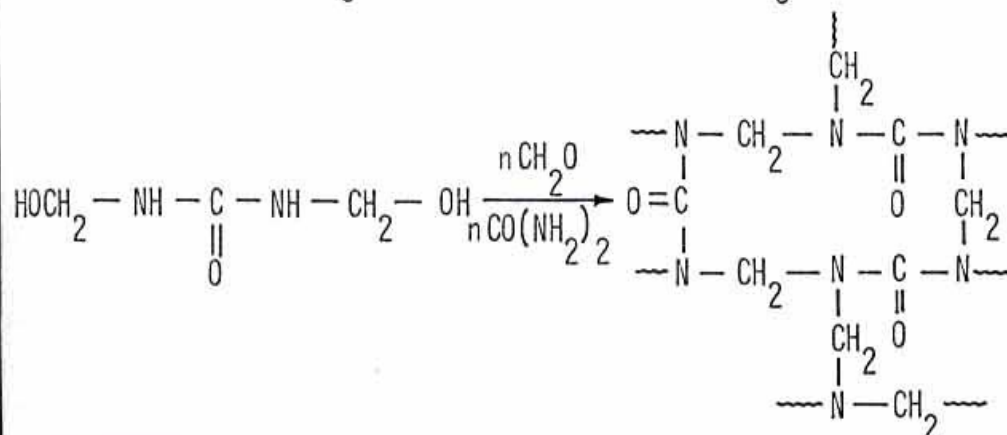
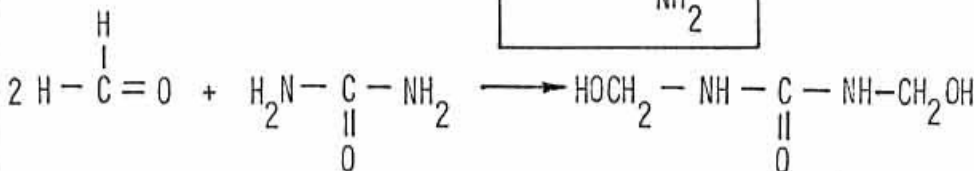
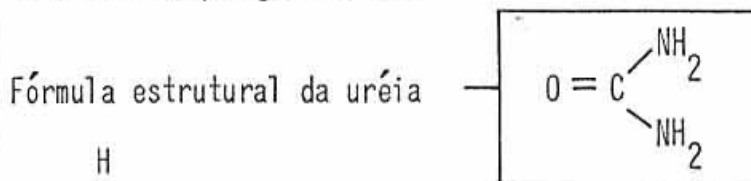
Uma das aplicações práticas da anilina é na preparação de corantes para tingimentos de fibras sintéticas e naturais.

**20** alternativa A

Pelas informações sobre a substância (I), pode-se afirmar que é a uréia:



resposta da pergunta 20



## PORTUGUÊS

## 1 alternativa C

- 1) através  
 2) cortes (ó) - substantivo masculino, plural de corte (ó)  
cortes (ô) - substantivo feminino, plural de corte (ô) - parlamento ou edifício onde o mesmo funciona  
cortês - adjetivo de 2 gêneros - que tem cortesia

## 2 alternativa C

- 1) O gerúndio de bloquear é bloqueando, pois essa forma verbal é arizotônica (recebe acento tônico na desinência, e não no radical).  
 2) Braçuilha é diminutivo de braga, "calção, geralmente curto e largo, que se usa va outrora". Atualmente, denomina a abertura dianteira de qualquer calça, calção, ceroula etc. Significa, ainda, "portinhola".  
 A forma barquilha (que está no Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa, da ABL) é corruptela de braquilha.  
 3) Ganhar é verbo abundante, com os participípios ganhado e ganho.

## 3 alternativa C

- 1) de - sa - ten - to.                      2) su - bes - ti - mar.                      3) trans - tor - no.

## 4 alternativa D

- 2) instruí-los, acentuado por se tratar de i em hiato tônico.  
 • as demais palavras não são acentuadas (puni-los, fosse).

## 5 alternativa A

- 1) Os acentos gráficos são mantidos nas abreviaturas. Gênero admite duas abreviaturas: g. e gên., ambas seguidas de ponto, o que não ocorre no exemplo dado.  
 2) A abreviatura de metros quadrados é m<sup>2</sup>.  
 3) Limitada admite as abreviaturas Ltd., ltda., Ltda. e Lt.<sup>da</sup>.

## 6 alternativa D

- 1) O plural de chefe-de-seção é chefes-de-seção.  
 2) Corrimão admite os plurais corrimãos e corrimões.  
 3) Arco-íris é palavra de 2 números (o arco-íris, os arco-íris).

## 7 alternativa E

- 1) Não há crase, pois a expressão novas conquistas, no plural, exigiria artigo no plural.

- 2) Não há crase, pois o pronome quem não admite artigo feminino.
- 3) Não se emprega crase em expressões formadas por termos repetidos (ponta a ponta, frente a frente etc.).

### 8 alternativa B

- 1) corço = veado pequeno  
corso ou córsico, natural ou habitante da Córsega.  
salvadorenho ou salvatoriano, natural ou habitante do Salvador (América Central).
- 2) indefesso, incansável.  
indefeso ou indefenso, que não é defendido; desarmado, fraco.
- 3) Paço, palácio real ou edifício suntuoso, nobre.  
passo, ligado ao ato de andar.

### 9 alternativa D

- 1) fracassarei ou fracassaremos → com sujeito composto e posposto, o verbo pode concordar com o núcleo mais próximo (eu) ou com os dois.
- 2) passassem → o verbo deve concordar em 3ª pessoa do plural, visto que ou, na expressão "um ônibus ou um táxi", não possui sentido de exclusão, e sim de adição.
- 3) A expressão "nem um nem outro", segundo alguns autores, leva o verbo para o singular. Segundo outros, para o plural ou singular.

### 10 alternativa C

- 1) Não há mais nada entre ti e mim.
- 2) Hão de existir pessoas interessadas no assunto.

### 11 alternativa E

- 1) Não há uniformidade entre o te (pronome de 2ª pessoa do singular) e o ocê (pronome de tratamento que rege as formas verbais e pronominais da 3ª pessoa do singular).
- 2) Ela nunca se queixa de sua vida atribulada (palavra de sentido negativo torna a próclise obrigatória).
- 3) dispense (com i), do verbo dispensar.

### 12 alternativa E

- juiz (com z)
- nenhuma das frases pode ser aceita estilisticamente porque todas apresentam am bigüidade em virtude do emprego do possessivo sua (morte do juiz ou de Maria).

### 13 alternativa E

- Os verbos conceber e admirar são transitivos diretos e não admitem, portanto, lhe como complemento; o pronome adequado seria o.

**14** alternativa D

- 1) arguição                      2) eloquente                      3) cinquenta

• o trema é empregado no u que se pronuncia de forma átona nos grupos que, qui, que e qui.

**15** alternativa D

- 1) pão-duro, com o sentido de avaro, possui hífen obrigatório.  
2) copo-de-leite, como denominação de flor, apresenta hífen obrigatório.  
3) sub-raça: o prefixo sub une-se através de hífen a elementos iniciados por r ou b.

**16** alternativa A

A questão envolve, evidentemente, pontuação. Não se justifica o emprego da vírgula na frase em questão, já que ela separaria termos imediatos.

**17** alternativa E

pueril = meninil, infantil

A questão parece referir-se à família etimológica da palavra pueril. Não há, nas alternativas, termos cognatos.

Ressalte-se o estranho erro de concordância no enunciado da questão: "Os vo cábulos ... é"

**18** alternativa E

Machado de Assis foi um ilustre (ou eminente) escritor brasileiro.

• o uso do artigo antes de Machado de Assis não é justificável, uma vez que não há qualquer qualificativo modificando esse nome de pessoa conhecida.

**19** alternativa D

- 1) hendecágono ou undecágono, polígono de onze faces.  
2) vidrado, embaciado, sem brilho.  
3) trezena (de trezeno, décimo terceiro), conjunto de treze.

**20** alternativa A

- pegado é forma culta e normalizada de particípio para o verbo pegar.
- eleger é verbo abundante, com os particípios eleito e elegido.

**21** alternativa C

(1) Falsa: O texto distingue entre prescrição e norma técnica. A prescrição, explicitamente (como nas leis) ou implicitamente (como nas receitas médicas), supõe uma autoridade e a possibilidade de punição pela não observância da norma. A norma técnica "assegura a consecução de certos objetivos". Neste caso, a norma apresenta teor não punitivo.

(2) Falsa: a volição (ato pelo qual a vontade se determina a alguma coisa) é característica do subordinado às normas.

(3) Verdadeira: ver explicação do item 1.

### 22 alternativa E

(1) Falsa: pseudocostumes são comportamentos que não se tornam repetitivos ou que só alcançam minoria.

Modismos: são comportamentos que se repetem, mas de forma passageira.

(2) Verdadeira: o ato de beber café, no Brasil, é um comportamento repetitivo e, portanto, um costume.

(3) Verdadeira: os três são tipos de comportamento social.

### 23 alternativa C

O texto refere-se a "diretrizes" como "sentenças condicionais em que o antecedente menciona algo desejado e o conseqüente o que deve (ou não deve) ser feito".

Na sentença três podemos notar a estrutura condicional:

antecedente: economizar dinheiro;

conseqüente: abster-se de coisas supérfluas.

### 24 alternativa B

(1) Falsa: pelo texto, pode ser autoritário, mas não o é necessariamente.

(2) Verdadeira: instruções "tomam a forma de diretrizes", isto é, sentenças condicionais em que o antecedente é do tipo "para se ter tal resultado", enquanto o conseqüente estabelece as diretrizes para se atingir o que se pretende. Portanto, o conseqüente visa ao antecedente (diretrizes para se obter um dado resultado pretendido).

(3) Falsa: as instruções constituem um meio que conduzem a um fim.

### 25 alternativa B

"Anormal, de outro lado, é deixar de seguir as diretrizes, é executar lances proibidos, é ignorar os regulamentos e é fugir dos costumes ou dar as costas aos princípios morais." Logo, é desviar-se do normal.

#### REDAÇÃO – comentário

O tema dá margem a várias veredas, em particular no plano dissertativo. Evidentemente, envolve o destino do homem e de seu planeta. Tanto é possível uma abordagem ecológica (não destruamos nosso planeta, nossa nave), quanto política (o armamento nuclear, por exemplo), quanto, ainda, científico-filosófica (o homem e seu planeta fazendo uma viagem cósmica).

#### INGLÊS

### 26 alternativa A

Tradução: Ele não fez nada mais do que sorrir.

Depois de "than" usa-se o verbo no infinitivo sem o "to".



**27** alternativa A

Aqueles de nós os quais usamos óculos deveríamos examinar nossos olhos a intervalos regulares.

**28** alternativa D

Tradução: "Que horas são?" perguntou o homem.

Pergunta feita no discurso direto.

O verbo "to be" deve ser colocado antes do sujeito, no caso "it".

**29** alternativa B

Tradução: Ele permitiu que nós fôssemos à sua casa.

O complemento do verbo "to allow" (permitir) é colocado logo após o verbo, sem necessidade de preposição ou conjunção.

**30** alternativa C

Tradução: Eu me lembro de tê-lo visto naquela primeira noite.

O verbo "to remember" (lembrar-se) pede o verbo seguinte no gerúndio, quando se trata de "lembrar" no passado.

**31** alternativa C

Tradução: Ontem, eu pensei que pudesse ir amanhã.

Na primeira parte da oração, existe uma definição de tempo no passado, "yesterday". Portanto o verbo "to think" deve estar no Simple Past.

Na segunda parte da oração, deveria ser usado o anômalo "could", que é traduzido no caso pelo imperfeito do subjuntivo, pudesse.

**32** alternativa B

Tradução: Mary nasceu a primeiro de Janeiro de 1950.

Antes de dias da semana ou dias do mês deve-se usar a preposição ON.

**33** alternativa E

Tradução: A garota desceu do ônibus na esquina.

Descer de veículos públicos é "to get off".

**34** alternativa A

"Tanto ele quanto eu ensinamos inglês."

Usa-se o pronome pessoal do caso reto funcionando como sujeito depois de "Both ..... and."

**35** alternativa C

Tradução: É melhor você não ficar acordado até tarde.

A expressão "had better" (é melhor) pede o verbo seguinte no infinitivo sem "to".

Neste exercício deveria ser usado o infinitivo negativo.

Vejamos outros exemplos:

"You'd better study more" - É melhor você estudar mais.

"You'd better not eat this steak" - É melhor você não comer este bife.

### 36 alternativa D

"Nem sempre ele chega à aula no horário."

Advérbios de frequência (e.g. always) vêm antes do verbo principal ou depois de to be, to have, to do e anômalos.

### 37 alternativa A

Tradução: "Se esta atmosfera de indiferença se espalhasse, nós poderíamos bem pensar que a vida está voltando ao nível da Idade da Pedra."

Questão de "If clauses" com inversão entre verbo e sujeito. A sentença sem inversão teria a seguinte estrutura:

"If this atmosphere of indifference should spread, we might well find that life..."

Esta questão assemelha-se ao caso de "if clauses" onde a "if-sentence" está no passado e a "main sentence" no condicional.

### 38 alternativa A

"Você gostaria de sair ou preferiria ficar aqui?"

Duas orações interrogativas no condicional.

Afirmativa: you would like.

Interrogativa: Would you like?

A expressão "would rather" traduz-se por "preferir".

### 39 alternativa D

Tradução: Nunca ouvi falar de tal coisa.

O advérbio "never" (nunca) pode ser colocado no início da oração para efeito de ênfase. A oração, porém, é colocada como se estivesse na forma interrogativa.

A posição normal do advérbio nesta questão seria:

I have never heard of such a thing.

Vejamos outros exemplos:

"I have never seen such a beautiful girl" - posição normal do advérbio.

"Never have I seen such a beautiful girl" - posição enfática do advérbio.

### 40 alternativa A

"De que você acha que o coelho morreu?"

A forma interrogativa é feita com o verbo auxiliar anteposto ao sujeito: What do you think?

No caso de um período composto, só a oração principal irá para a interrogativa, ficando a oração subordinada na afirmativa.

**41** alternativa B

Tradução: Quando Peter alcançou Donald, ele o encontrou deitado no chão.

Há três verbos que podem ser confundidos devido à sua forma:

to lie - lied - lied - mentir

to lie - lay - lain - deitar, jazer

to lay - laid - laid - colocar

No caso, "he found him lying", encontrou-o deitado.

**42** alternativa E

"A velha senhora fechara todas as portas como ela geralmente fazia".

Usa-se "AS" (como) se o substantivo/pronome for seguido imediatamente por um verbo; (Thomson and Martinet, pág.52), isto é, se iniciar uma oração comparativa.

**43** alternativa C

Tradução: A maioria das pessoas prefere gastar dinheiro a ganhá-lo.

O verbo "to prefer" (preferir) pode ser seguido de infinitivo ou de gerúndio.

A diferença básica é que o gerúndio costuma ser mais geral, em termos de significado, ao passo que o infinitivo sugere alguma ação específica, com o sujeito mais ou menos implícito.

Vejamos um outro exemplo com gerúndio:

"I prefer staying at home to going to a cinema".

(Prefiro ficar em casa a ir ao cinema.)

Vejamos agora um exemplo com infinitivo:

- "Come and see a film tonight".

- "No, thanks, I prefer to stay at home".

(Venha ver um filme esta noite. - Não, obrigado, prefiro ficar em casa.)

**44** alternativa D

"Ele habituou-se a levantar cedo e andar ruidosamente pela casa".

O verbo to take to no sentido de "habituarse" será seguido por gerúndio.

**45** alternativa B

Tradução: Ele saiu sem ter pago a sua conta.

Depois de preposição usa-se o verbo no gerúndio, com tradução de infinitivo.

Poder-se-ia pensar nas alternativas a ou b.

A correta, entretanto, é a b, pois o particípio passado de "to pay" (pagar) é "paid".

**46** alternativa D

"A senhora Thompson sempre evitava pessoas que lembrassem seu falecido filho por que inconscientemente fariam-na lembrar dele."

to remember - lembrar-se (de) - (espontaneamente)

to remind - fazer lembrar

**47** alternativa D

Tradução: "Vocês dois não precisam trabalhar até às 6 horas. Nem os outros quatro."

Questão envolvendo "additions to remark". No caso de orações negativas temos três possibilidades:

Neither + Auxiliar + Sujeito

Nor + Auxiliar + Sujeito

Sujeito + Auxiliar na Negativa + Either

Vejamos outro exemplo:

"I can't swim. Neither (nor) can Peter." (Não sei nadar. Nem o Pedro.)

**48** alternativa B

"Henry lembrou-se do aniversário de Mary e enviou-lhe um presente."

enviou-lhe um presente: sent her a gift

verbo + objeto indireto + objeto direto

**49** alternativa D

Tradução: Mr. Reese pediu que eu e Pat falássemos mais baixo de modo a não perturbar os outros.

Os advérbios costumam fazer seus comparativos de superioridade com *more than* exceto aqueles que têm forma idêntica ao adjetivo.

**50** alternativa A

"Ela  $\left\{ \begin{array}{l} \text{está} \\ \text{tem estado} \end{array} \right\}$  nos Estados Unidos há apenas dois meses."

for - há; durante; por.

Preposição comumente usada com o tempo verbal presente perfeito.

**51** alternativa E

Cada uma de vocês, garotas, terá de carregar o seu próprio vestido.

A resposta correta é "your". Deve-se usar o adjetivo possessivo antes de substantivos, porém concordando com o possuidor, no caso "every one of you girls".

**52** alternativa B

"O bem e o mal são encontrados em todas as partes do mundo."

Não se coloca o artigo "the" antes de substantivos tidos como de sentido geral: o bem; o mal; as partes.

Usa-se o artigo definido antes de substantivos unitários: the world.

**53** alternativa B

tradução: Nunca o havia visto na minha vida, portanto, é claro que não pude reconhecê-lo.

Duas ações no passado. A mais antiga vai para o "past perfect" e a mais recente para o "simple past". No caso, temos "could" (pude) que é o passado de "can".

**54** alternativa C

"Ele empurrou a porta para o Jack entrar."

Usa-se "for" quando se pede ou se faz uma ação para ou por alguém.

O vocábulo "to" antes de "enter" indica infinitivo.

Temos, assim, a estrutura: for + pronome ou sujeito + to (de infinitivo)

Ex.: It is not for me to say that.

**55** alternativa E

Tradução: "Ele negou tê-la visto antes"

O verbo "to deny" (negar) deve ser seguido de gerúndio com tradução infinitivo. O verbo "to see" (ver) deveria estar no "past participle".

O correto seria: He denied having seen her.

**56** alternativa D

"Isso devia ter sido feito muito tempo atrás."

O único verbo anômalo que aceita "to" é "ought" - dever. O presente perfeito é conseguido pelo presente de have mais o particípio passado do verbo principal.

**57** alternativa C

Tradução: Nós nunca tivemos um momento de descanso.

Emprego do caso genitivo em expressões de tempo, medida e distância.

Vejamos outros exemplos:

a rest of a week → a week's rest.

a holiday of a month → a month's holiday.

**58** alternativa D

"John encontra tempo para trabalhar no escritório, cuidar da família e ainda fazer cursos na faculdade três noites por semana."

"Por semana" traduz-se por: "a week" ou "per week".

**59** alternativa B

tradução: Vá e veja quem é que toca (a campainha).

Emprego de pronomes relativos: deve-se usar "who" para pessoas, lembrando que a oração não é uma pergunta, portanto, deve estar na forma afirmativa.

**60** alternativa C

"Ela o conhecia melhor do que ele  $\left\{ \begin{array}{l} \text{se conhecia.} \\ \text{conhecia a si próprio.} \end{array} \right.$ "

No primeiro caso, aplica-se o pronome oblíquo, funcionando como objeto. No segundo caso, o pronome reflexivo, concordando com o sujeito "he".

**61** *alternativa E*

Uma das respostas possíveis seria "a little".

**62** *alternativa B*

"Primeiro ele fumou um cigarro e em seguida mais um".

"Another" tem o sentido de "mais um; um outro e substitui o substantivo.

Veja as outras alternativas:

one another: um ao outro; uns aos outros

other: outro; a; s - devendo ser seguido por substantivo

some other: algum outro; alguma outra(s) - devendo ser seguido igualmente por substantivo.

**63** *alternativa C*

Tradução: Quanto mais tempo estudo sua sugestão menos eu gostava dela.

Construção especial com comparativos: the + comparativo ..... + the + comparativo.

Vejam os outros exemplos:

"The sooner you come, the better". (Quanto mais cedo você vier, melhor.)

Há, entretanto, um erro na formulação desta questão, quanto à correlação dos tempos verbais.

Os dois verbos deveriam estar ou no "simple present" ou no "simple past".

O correto deveria ser:

"The longer I study your suggestion, the less I like it".

**64** *alternativa D*

"Ele correu cada vez mais depressa e finalmente ganhou a corrida."

O comparativo pela repetição do adjetivo exige que os dois venham flexionados quanto ao grau.

Ex.: colder and colder - cada vez mais frio.

more and more beautiful - cada vez mais bonito.

**65** *alternativa A*

"Mary costumava gostar muito de teatro, mas agora ela vai ao cinema todas as noites."

to like something very much - gostar muito de alguma coisa.

every night - "todas as noites" deve vir no final da oração, pois quanto à posição dos advérbios de tempo eles vêm no final ou no início de orações longas.

**66** *alternativa E*

A frase correta seria:

Technology is defined as the application of theories, conclusions and scientific processes (methods).

**67** *alternativa A*

Veja as palavras-chave da questão:

técnica → technique  
técnico → technician

engenharia → engineering  
engenheiro → engineer

**68** alternativa D

A comparação de igualdade positiva faz-se mediante a seguinte estrutura:  
as + adjetivo + as, ex.: as old as.

Por outro lado, "muito recente" traduz-se como "very recent", pois "too recent" implica "recente demais", o que não é o caso.

**69** alternativa A

Havia traduz-se por there was ou there were dependendo de o sujeito ser singular ou plural. Assim, there was only a technical activity.

**70** alternativa B

Em inglês, o adjetivo precede o substantivo. Quando há dois adjetivos, o primeiro será o de caráter mais geral.

- Disciplinas científicas básicas  
subst.  
- Basic scientific disciplines  
adjetivo adjetivo subst.  
+ geral + específico

**71** alternativa B

- transformada em = converted into ou transformed into
- real (relativo ao rei ou ao reino) = Royal
- nas nossas Escolas de Engenharia = in our Engineering Schools.

Antes de substantivos devemos usar adjetivos possessivos, no caso "our". Is to elimina a alternativa C.

Devemos lembrar também que os possessivos não são precedidos de artigo, o que elimina a alternativa D.

**72** alternativa E

O texto, corretamente escrito, teria a seguinte forma:

Thus, Brazilian railroad technology would be implicit in the teachings of Topography, Statics and Material Resistance in those Schools.

**73** alternativa A

Antes de substantivos, com caráter genérico, não se usa o artigo definido.

**74** alternativa E

O texto, corretamente escrito, teria a seguinte forma:

initiated at the Experimental Station of Fuel and Ores, later transformed into the National Institute of Technology, in 1922, in Rio de Janeiro.

**75** alternativa D

- Antes de palavras iniciadas por vogal ou "h" mudo usa-se o artigo indefinido "an". Isto elimina a alternativa A.

- Os adjetivos são colocados antes dos substantivos. Isto elimina a alternativa B.

- Deveu-se a = was due to.

**76** alternativa E

"A Casa Branca, residência oficial do Presidente dos Estados Unidos, foi planejada pelo arquiteto James Hoban de quem se diz ter sido influenciado pelo estilo de um palácio na Irlanda. O prédio foi iniciado em 1792 e foi ocupado pela primeira vez pelo Presidente e Sra. John Adams oito anos mais tarde. A casa recebeu seu nome atual quando foi pintada de branco depois de ter sido danificada por um incêndio quatorze anos mais tarde."

Logo, o início da construção foi em 1792, e a casa só foi ocupada oito anos mais tarde, ou seja, em 1800.

**77** alternativa D

A casa do presidente foi pintada de branco pela primeira vez quando foi reformada depois de um incêndio.

Veja a tradução do texto.

**78** alternativa B

"Os incêndios não eram incomuns na velha cidade de Londres com seu labirinto de ruas estreitas e casas de madeira, apertadamente amontoadas."

"Na velha cidade de Londres, os incêndios eram acontecimentos frequentes."

**79** alternativa A

A velha cidade de Londres era provavelmente "densamente povoada."

**80** alternativa E

As ruas da velha cidade de Londres eram:

- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| a) largas e espaçosas | c) de madeira e perigosas         |
| b) retas e compridas  | d) não-pavimentadas e lamacentas. |

O texto só fala que as ruas eram estreitas e que tinham casas de madeira - casas estas muito próximas umas das outras.

**81** alternativa D

Os liminologistas, cientistas que estudam a vida em água doce, reconhecem que, em geral, os problemas da vida em água corrente (um meio ambiente lótico) e em água parada (um meio lêntico) são muito diferentes. Na água corrente, o problema que os animais têm é tanto o de serem atirados fora ou o de lutarem contra a cor



rente. Em água completamente parada, os animais precisam mudar-se para encontrar comida. Relativamente, o alto grau de desenvolvimento dos animais sedentários como os corais no oceano é possível porque o mar está sempre em movimento, com ondas, marés, com todos os tipos de correntes pequenas e grandes. Há animais sedentários em lagos e charcos, mas são poucos e triviais comparados com os sedentários do mar."

Os animais sedentários como os corais não são encontrados em grande quantidade nos lagos e charcos porque "há poucas marés e correntes para fornecer-lhes comida."

**82** alternativa A

O autor menciona que o problema principal de um animal em um meio lótico é "controlar sua locação e movimento".

**83** alternativa E

A pergunta é: "O que os animais fazem quando lutam contra a corrente?" e o texto não responde a esta pergunta.

**84** alternativa D

Qual das seguintes afirmações não é verdadeira sobre os organismos sedentários? "Eles têm o mesmo problema tanto em água parada como em água corrente."

**85** alternativa A

Um liminologista provavelmente não estudaria "organismos à deriva no oceano".

After observing the moonlike phases of Venus through a telescope, the Italian mathematician Galileo concluded in his own mind that the planets revolved around the sun. These observations supported the earlier, heretical theory of the Polish astronomer Copernicus who had said that the sun was the center of the solar system.

**86** alternativa C

Vejamos a tradução do texto:

Depois de observar as fases de Vênus - semelhantes às da Lua - através de um telescópio o matemático italiano Galileu concluiu por conta própria que os planetas giravam ao redor do Sol. Essas observações confirmaram a teoria herética anterior do astrônomo polonês Copérnico que havia dito que o Sol era o centro do sistema solar.

É provável que as idéias de Copérnico não eram geralmente aceitas na sua própria época.

Vide a segunda parte do texto.

**87** alternativa E

Galileu e Copérnico não tinham a mesma nacionalidade, o mesmo patrocinador, o mesmo telescópio nem a mesma experiência, portanto a alternativa correta é n.d.a.

**88** alternativa B

A alternativa mais próxima é a "B", pois o texto informa que Galileu era matemático, e não astrônomo.

**89** alternativa A

Quando usados para estudos de aprendizado e memória, o polvo é um assunto mais interessante do que a lula. Diferente da lula de nado livre, que depende exclusivamente dos olhos para conduzi-la a um saboroso peixe ou caranguejo, o polvo frequentemente se alimenta do fundo do mar. Ele usa não somente seus olhos mas seus tentáculos para identificar uma provável refeição. O cérebro do polvo possui duas áreas separadas de armazenamento de memória - uma para as memórias visuais e outra para memórias tácteis.

Como a lula encontra sua comida?

"Somente pela visão."

**90** alternativa B

O trecho é principalmente sobre "diferenças biológicas entre dois animais".

**91** alternativa D

De acordo com o trecho, qual das seguintes descreve um polvo?

"A memória do que ele vê e toca está contida em áreas separadas."

**92** alternativa A

Vejam a tradução do texto:

"A expansão econômica continuou em maio. Os relatórios governamentais mostraram aumentos na produção industrial, renda pessoal e construção civil. Esta última, entretanto, continuou a progredir lentamente, sobretudo porque o custo dos imóveis novos cresceu muito mais rápido do que a média dos salários, mas ela, na verdade, mostrou um pequeno aumento em relação ao mês de abril."

As assertivas do autor concernentes à expansão econômica parecem ser baseadas em dados governamentais referentes a três áreas.

**93** alternativa E

"De acordo com o texto, qual das seguintes afirmações é verdadeira com relação à construção civil?"

A proposição fala de "construção civil" (house building), exigindo a concordância com o verbo no singular.

Estaria certa a alternativa "c" se fosse: "it was slightly higher in May than in April".

Assim, a concordância entre a proposição e a alternativa estaria correta.

**94** *alternativa C*

De acordo com o texto, a construção civil está se recuperando lentamente porque os preços dos imóveis novos têm aumentado mais rapidamente do que os salários.

**95** *alternativa C*

Durante o verão haverá modificação no horário dos serviços para a comunidade universitária. Mudanças específicas dos serviços de ônibus no campus, do restaurante e dos horários de verão para uso das instalações hospitalares recreativas e atléticas serão colocados no quadro de avisos do lado de fora do restaurante. Horários semanais de filmes e concertos que estão sendo providenciados serão afixados toda quarta-feira na parte externa do restaurante.

Os ônibus do campus sairão do prédio principal aos 30 minutos de cada hora. O restaurante servirá café da manhã, almoço e jantar de 7 da manhã às 7 da noite durante a semana e do meio-dia às 7 da noite nos fins de semana. A biblioteca manterá o horário regular durante a semana mas funcionará menos horas aos sábados e domingos. O horário nos fins de semana é do meio-dia às 7 horas da noite.

Todos os estudantes que desejarem usar os serviços de empréstimo da biblioteca e instalações recreativas e atléticas e entretenimentos têm de ter cartões de identificação de verão válidos.

Esta notificação também aparecerá no próximo número do jornal dos estudantes.

A principal finalidade desta publicação é "notificar os universitários das mudanças de horário importantes".

**96** *alternativa B*

comida (horários do restaurante) e transporte (horários dos ônibus).

**97** *alternativa E*

As datas para cinemas e concerto não estão relacionadas nesta notificação porque serão afixadas semanalmente no restaurante.

**98** *alternativa A*

A biblioteca terá horário especial de verão só em fins de semana.

**99** *alternativa D*

Um cartão de identificação válido será exigido para retirar livros da biblioteca.

**100 alternativa C**

A principal finalidade desta notificação é ajudar os membros da comunidade universitária a fazer uso mais efetivo das facilidades do campus.

**MATEMÁTICA E DESENHO****1 alternativa B**

I - Falsa, pois há infinitas retas passando por um ponto.

II - Falsa, pois se o ponto pertence à reta, então eles não determinam plano, pois há infinitos planos passando por eles.

III - Se os dois pontos da reta são distintos, então a reta está contida no plano. Se os dois pontos da reta são coincidentes, a reta pode ou não estar contida no plano. A sentença é falsa.

IV - Verdadeira, pois existe e, é única, a reta que é paralela a uma reta dada e que passa por um ponto dado fora dela (Postulado de Euclides).

Assim: **I e II são falsas**.

**2 alternativa D**

Na P.A.  $(1, b, c)$ , temos:  $r = b - 1 = c - b$  e  **$c = 2b - 1$**  (I)

Na P.A.  $(b^2 - 1, c^2 - b^2)$ , temos:  **$q = c^2 - 2b^2 + 1$**  (II)

Sabe-se que  $r = \frac{q}{2} = b - 1$  (III). Assim, de (I), (II) e (III), concluímos que

$(2b - 1)^2 - 2b^2 + 1 = 2b - 2 \iff b^2 - 3b + 2 = 0 \iff b = 1 \vee b = 2$ . Para  $b = 1$ , temos  $r = 0$ .

Mas a razão é não-nula, logo  $b = 2$  e  $c = 3$ . Assim, o trinômio é  $x^2 + 2x + 3$ , que tem **duas raízes complexas**.

**3 alternativa E**

I - Falsa

Por exemplo:  $P = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $Q = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  e  $R = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

Temos  $PQ = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  e  $PR = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  e  $Q \neq R$

II - Verdadeira

Se  $P^3 = 0$ , então  $\det(P^3) = 0 \iff (\det P)^3 = 0 \iff \det P = 0$

III - Falsa

Por exemplo:  $P = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $Q = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

Temos  $PQ = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $QP = \begin{bmatrix} 7 & 7 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  e  $PQ \neq QP$

**4** alternativas A e E

Uma função  $f : A \rightarrow \mathbb{R}$  é injetora no seu domínio se, e somente se,  $\forall x_1, x_2 \in A$ ;

$$x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$$

A alternativa A está correta, pois  $D = \{x \in \mathbb{R} : x \geq 2 \wedge x \leq -2\} = \emptyset$  e

$f : \emptyset \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função injetora, já que  $\forall x_1, x_2 \in \emptyset ; x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$

é uma sentença verdadeira.

A alternativa E também está correta:

a função  $f(x) = e^{\sqrt{x^2 - 4}}$  é uma função par, logo não é injetora. Entretanto, podemos escolher um subconjunto D do domínio da f cujos elementos têm todos o mesmo sinal. Sejam  $x_1$  e  $x_2$  dois elementos desse conjunto. Então

$$\forall x_1, x_2 \in D; x_1 \neq x_2 \Rightarrow x_1^2 \neq x_2^2 \Rightarrow x_1^2 - 4 \neq x_2^2 - 4 \Rightarrow \sqrt{x_1^2 - 4} \neq \sqrt{x_2^2 - 4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e^{\sqrt{x_1^2 - 4}} \neq e^{\sqrt{x_2^2 - 4}} \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$$

Um subconjunto D nestas condições é  $D = \{x : x \in \mathbb{R} \wedge x \geq 2\}$ .

**5** alternativa D

A circunferência  $\mathcal{C}$ , tangente ao eixo das abscissas na origem, passa pelo ponto  $(0, 0)$  e tem centro  $(0, k)$ .

Portanto, o seu raio é  $|k|$ .

Logo, sua equação é:  $(x - 0)^2 + (y - k)^2 = |k|^2 \iff x^2 + (y - k)^2 = k^2$ .

Como  $(a, b) \in \mathcal{C}$ , temos  $a^2 + (b - k)^2 = k^2 \iff a^2 + b^2 - 2bk + k^2 = k^2 \iff$   
 $\iff a^2 + b^2 - 2bk = 0$ .

Sabendo-se que  $a^2 + b^2 = 2b$  e  $b \neq 0$ , temos  $2b - 2bk = 0 \iff 2b(1 - k) = 0 \iff$   
 $\iff k = 1$ .

Logo, a equação da circunferência dada é  $x^2 + (y - 1)^2 = 1$

**6** alternativa A

Sendo  $\alpha = \text{arc tg}(a^2 + b^2)$  e  $\beta = \text{arc cotg}(a^2 + b^2)$

$$\text{temos } \left\{ \begin{array}{l} \operatorname{tg} \alpha = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + b^2} \\ -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \end{array} \right. \quad \text{e} \quad \left\{ \begin{array}{l} \operatorname{cotg} \beta = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + b^2} \\ 0 < \beta < \pi \end{array} \right.$$

$$\text{Assim } \left\{ \begin{array}{l} \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{cotg} \beta \\ -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \\ 0 < \beta < \pi \end{array} \right. \iff \left\{ \begin{array}{l} \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \beta \right) \\ -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \\ 0 < \beta < \pi \end{array} \right. \iff$$

$$\iff \left\{ \begin{array}{l} \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta + k\pi ; k \in \mathbb{Z} \\ -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \\ 0 < \beta < \pi \end{array} \right. \iff \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Logo } z &= \cos \left[ \operatorname{arc} \operatorname{tg} (a^2 + b^2) + \operatorname{arc} \operatorname{cotg} (a^2 + b^2) \right] = \\ &= \cos [\alpha + \beta] = \cos \frac{\pi}{2} \iff \boxed{z = 0} \end{aligned}$$

**7** alternativa B

Seja  $t \in \mathbb{R}$ , tal que  $\frac{(\sqrt{3} + i)^n}{3i} = t$

Como  $\sqrt{3} + i = 2 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right) = 2 \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{6} \right)$

temos  $(\sqrt{3} + i)^n = 2^n \left( \cos n \frac{\pi}{6} + i \operatorname{sen} n \frac{\pi}{6} \right)$  para  $n \in \mathbb{N}$

Logo,  $\frac{(\sqrt{3} + i)^n}{3i} = t \iff 2^n \left( \cos n \frac{\pi}{6} + i \operatorname{sen} n \frac{\pi}{6} \right) = 3t \cdot i \iff$

$$\iff \cos n \frac{\pi}{6} + i \operatorname{sen} n \frac{\pi}{6} = \frac{3t}{2^n} \cdot i \iff \cos n \frac{\pi}{6} = 0 \iff$$

$$\iff n \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} + k \cdot \pi \iff n = \frac{6}{\pi} \left( \frac{\pi}{2} + k\pi \right) \iff n = 3 + 6k \iff$$

$$\iff \boxed{n = 3(2k + 1); k \in \mathbb{N}}$$

**8** alternativa B

As retas dadas têm equações:  $y + 1 = a_1 x$  e  $y - 1 = a_2 x$

Assim,  $(y + 1)^2 + (y - 1)^2 = (a_1^2 + a_2^2)x^2 \iff 2y^2 + 2 = (a_1^2 + a_2^2)x^2$

Como  $a_1^2 + a_2^2 = 2$ , temos:  $2y^2 + 2 = 2x^2 \iff x^2 - y^2 = 1$

**9** alternativa A

Sejam  $BC = b$  a medida da base e  $AH = h$  a medida da altura. Temos que  $\overline{AH}$  é mediana e bissetriz em relação à base e, portanto

$BH = HC = \frac{b}{2}$  e  $m(\widehat{BAH}) = m(\widehat{CAH}) = \frac{\alpha}{2}$ .

Nestas condições:

$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{b}{2}}{h} = \frac{b}{2h}$

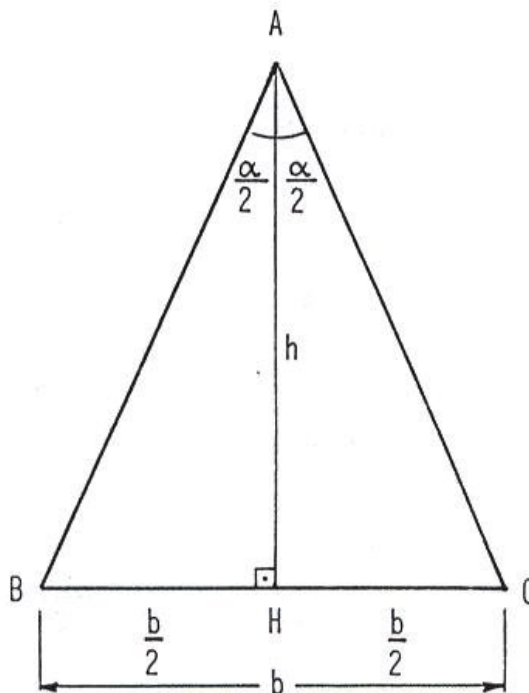
Mas  $\frac{h}{b} = \frac{1 + \sqrt{2}}{2} \iff$

$\iff \frac{b}{2h} = \frac{2}{2(1 + \sqrt{2})} = \frac{1}{1 + \sqrt{2}}$

Logo:  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{1 + \sqrt{2}}$

Assim:

$$\left| \begin{array}{l} \operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{(1 + \sqrt{2})}}{1 - \frac{1}{(1 + \sqrt{2})^2}} \iff \operatorname{tg} \alpha = 1 \\ 0 < \alpha < \pi \end{array} \right. \iff \left| \begin{array}{l} \operatorname{tg} \alpha = 1 \\ 0 < \alpha < \pi \end{array} \right. \iff \boxed{\alpha = \frac{\pi}{4}}$$



**10** alternativa E

Sendo  $z_1 = i$  uma das raízes da equação  $z^3 + az^2 + bz + c = 0$  ( $a, b, c \in \mathbb{R} - \{0\}$ ),

temos:  $i^3 + ai^2 + bi + c = 0 \iff (c - a) + (b - 1)i = 0 \iff \begin{cases} a = c \\ b = 1 \end{cases}$

Assim,  $z^3 + az^2 + z + a = 0 \iff z^2(z + a) + (z + a) = 0 \iff$

$\iff (z + a)(z^2 + 1) = 0 \iff \begin{cases} z = -a \\ \vee \\ z = i \\ \vee \\ z = -i \end{cases}$

Logo, pelo menos uma das raízes é real.

## 11 alternativa C

$$\log_a 2a + \frac{\log_{2a} k}{\log_{6a} k} \cdot \log_a^2 2a = (\log_a 2a) (\log_a 3) \iff$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} \log_a 2a + \frac{\log_k 6a}{\log_k 2a} \cdot \log_a^2 2a - (\log_a 2a) \cdot (\log_a 3) = 0 \\ a \neq \frac{1}{6} \end{array} \right. \iff$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} \log_a 2a [1 + \log_{2a} 6a \cdot \log_a 2a - \log_a 3] = 0 \\ 0 < k \neq 1 \\ a \neq \frac{1}{6} \end{array} \right. \iff$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} \log_a 2a [1 + \log_a 6a - \log_a 3] = 0 \\ 0 < k \neq 1 \\ a \neq \frac{1}{6} \wedge a \neq \frac{1}{2} \end{array} \right. \iff$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} (\log_a 2a = 0 \vee \log_a a + \log_a 6a - \log_a 3 = 0) \\ 0 < k \neq 1 \\ a \neq \frac{1}{6} \wedge a \neq \frac{1}{2} \end{array} \right. \iff$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} (a = \frac{1}{2} \vee \log_a \frac{6a^2}{3} = 0) \\ 0 < k \neq 1 \\ a \neq \frac{1}{6} \wedge a \neq \frac{1}{2} \end{array} \right. \iff \left| \begin{array}{l} 2a^2 = 1 \\ 0 < k \neq 1 \\ a > 0 \\ a \neq \frac{1}{6} \wedge a \neq \frac{1}{2} \wedge a \neq 1 \end{array} \right. \iff \boxed{\left| \begin{array}{l} a = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ 0 < k \neq 1 \end{array} \right.}$$

## 12 alternativa D

$$\left| \begin{array}{l} 3^{2a+1} \cdot x + y = 1 \quad (i) \\ x + y = 0 \quad (ii) \\ (3^a \cdot 10 - 3) x + y = 1 \quad (iii) \end{array} \right.$$

O sistema é possível e determinado se, e somente se, a solução de (i) e (ii) é so lução de (iii).



De (i) e (ii), temos  $x = \frac{1}{3^{2a+1} - 1}$  e  $y = -\frac{1}{3^{2a+1} - 1}$  e  $a \neq -\frac{1}{2}$

Substituindo em (iii), temos:

$$\left| \begin{array}{l} (3^a \cdot 10 - 3) \left( \frac{1}{3^{2a+1} - 1} \right) + \left( -\frac{1}{3^{2a+1} - 1} \right) = 1 \iff \\ a \neq -\frac{1}{2} \end{array} \right.$$

$$\iff \left| \begin{array}{l} 3 \cdot (3^a)^2 - 10 \cdot 3^a + 3 = 0 \\ a \neq -\frac{1}{2} \end{array} \right. \iff \left| \begin{array}{l} 3^a = 3 \\ \vee \\ 3^a = 3^{-1} \\ a \neq -\frac{1}{2} \end{array} \right. \iff \boxed{a = 1 \vee a = -1}$$

**13** alternativa C

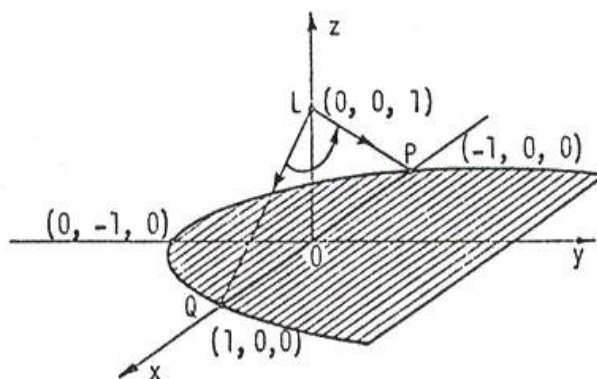
Lembrando que  $\sum_{p=0}^m \binom{m}{p} \cdot a^{m-p} \cdot b^p = (a+b)^m$ , temos:

$$\sum_{p=0}^m \binom{m}{p} \cdot 2^p = 729 \iff \sum_{p=0}^m \binom{m}{p} \cdot 1^{m-p} \cdot 2^p = 729 \iff (1+2)^m = 729 \iff$$

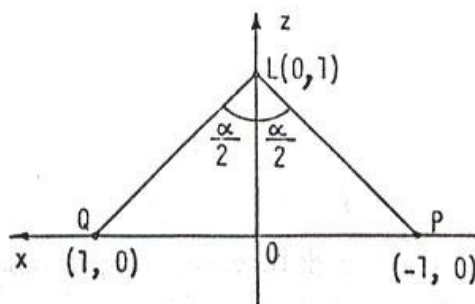
$$\iff 3^m = 3^6 \iff \boxed{m = 6}$$

**14** alternativa B

Para efetuar o corte pedido, deve-se girar o tubo desde o ponto  $Q(1, 0, 0)$  até o ponto  $P(-1, 0, 0)$ , como mostra a figura.



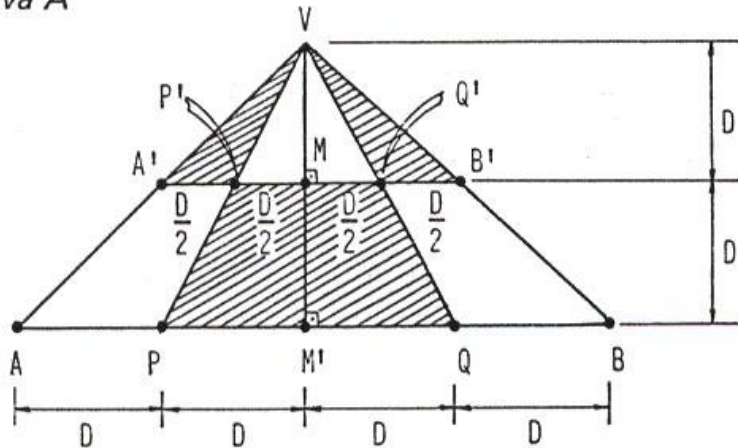
No plano  $xOz$ , temos:



No  $\triangle LOQ$ , temos  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{OQ}{OL} = \frac{1}{1} = 1$

Como  $0 < \alpha < \pi$ , temos  $\frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{4} \iff \boxed{\alpha = \frac{\pi}{2}}$

**15** alternativa A



O volume  $V_1$  do cone com vértice  $V$  e base com diâmetro  $\overline{PQ}$  é:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi D^2 \cdot 2D = \frac{2 \pi D^3}{3}$$

O volume  $V_2$  do cone com vértice  $V$  e base com diâmetro  $\overline{P'Q'}$  é:

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot D = \frac{\pi D^3}{12}$$

O volume  $V_3$  do cone com vértice  $V$  e base com diâmetro  $\overline{A'B'}$  é:

$$V_3 = \frac{1}{3} \pi D^2 \cdot D = \frac{\pi D^3}{3}$$

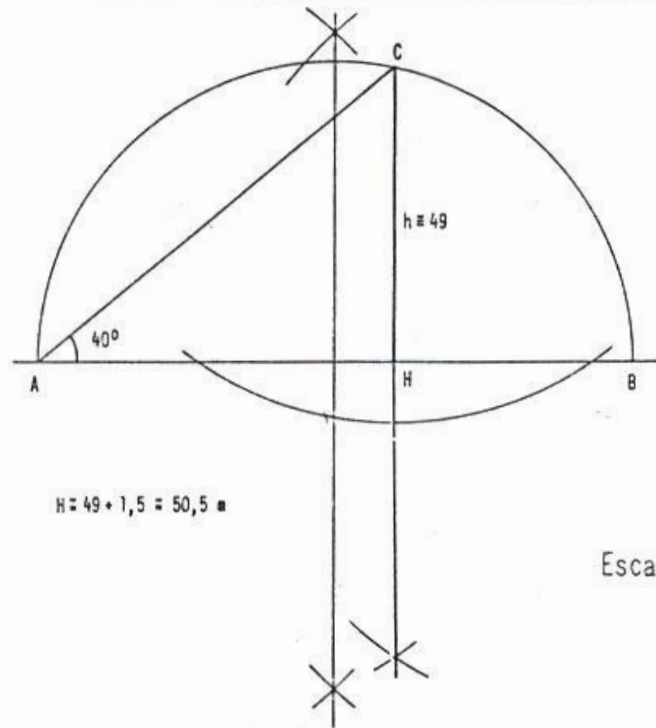
O volume  $V$ , procurado, é tal que:

$$V = V_1 - V_2 + V_3 - V_2 = V_1 + V_3 - 2V_2 = \frac{2 \pi D^3}{3} + \frac{\pi D^3}{3} - \frac{2 \pi D^3}{12} \iff$$

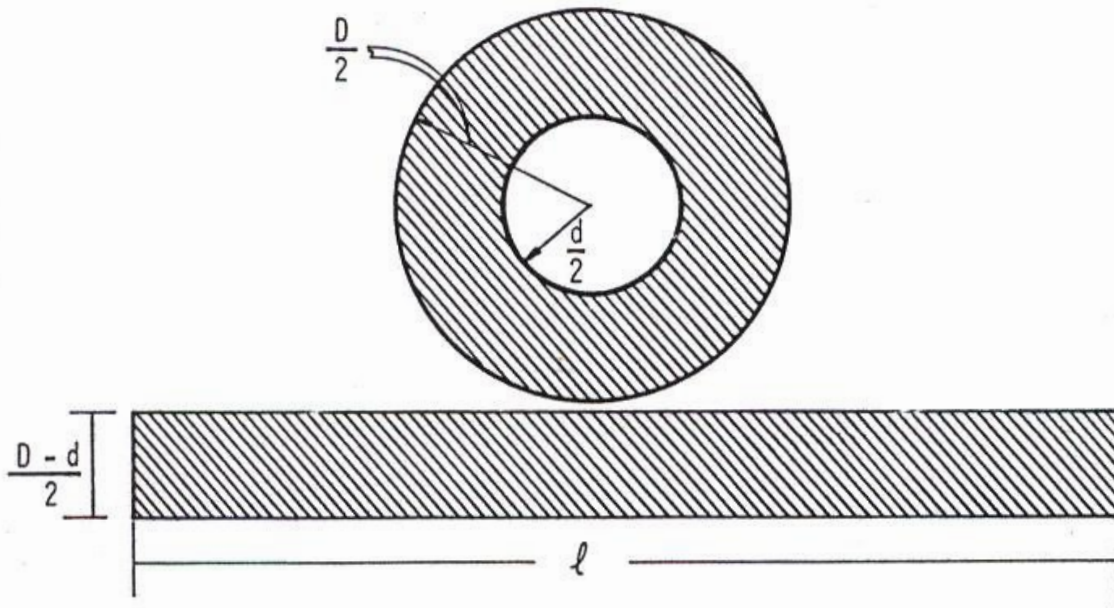
$$\iff \boxed{V = \frac{5}{6} \pi D^3}$$

**16** alternativa E

Obs.: Na resolução desta questão, admitimos que a altura  $h$  é média proporcional entre  $AH$  e  $HB$  e não como constou no enunciado.



17 alternativa A

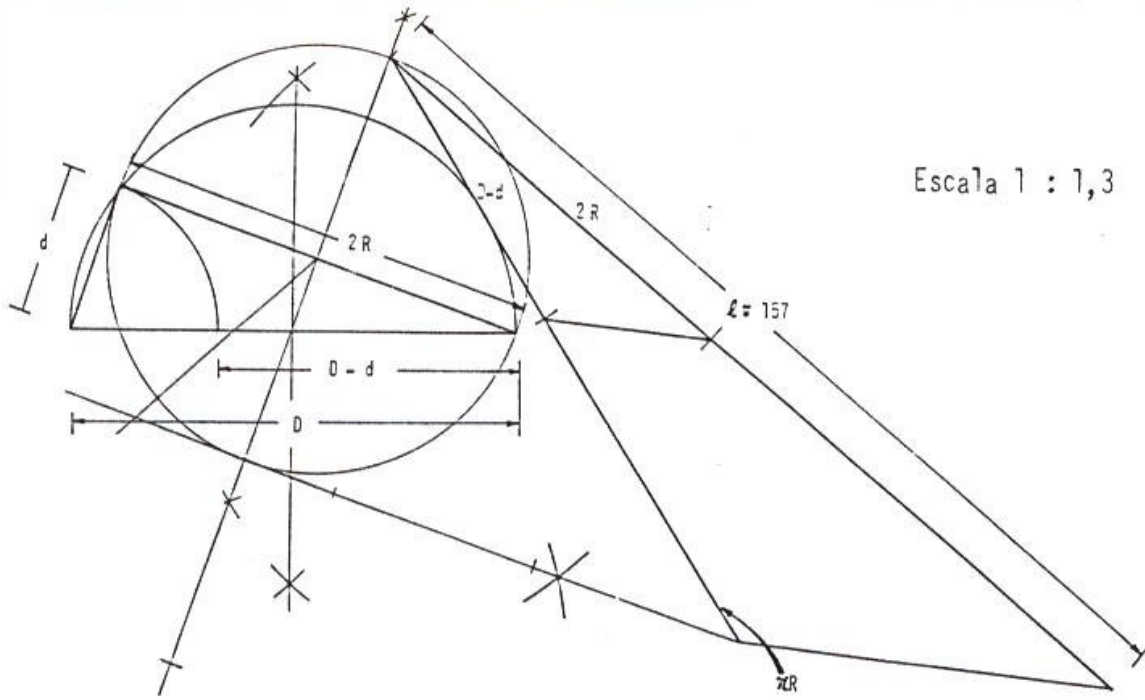


$$A_1 = \pi \left[ \left( \frac{D}{2} \right)^2 - \left( \frac{d}{2} \right)^2 \right]$$

$$A_2 = l \cdot \frac{D-d}{2}$$

Sendo  $A_1 = A_2$  e  $R^2 = \left( \frac{D}{2} \right)^2 - \left( \frac{d}{2} \right)^2$ , temos

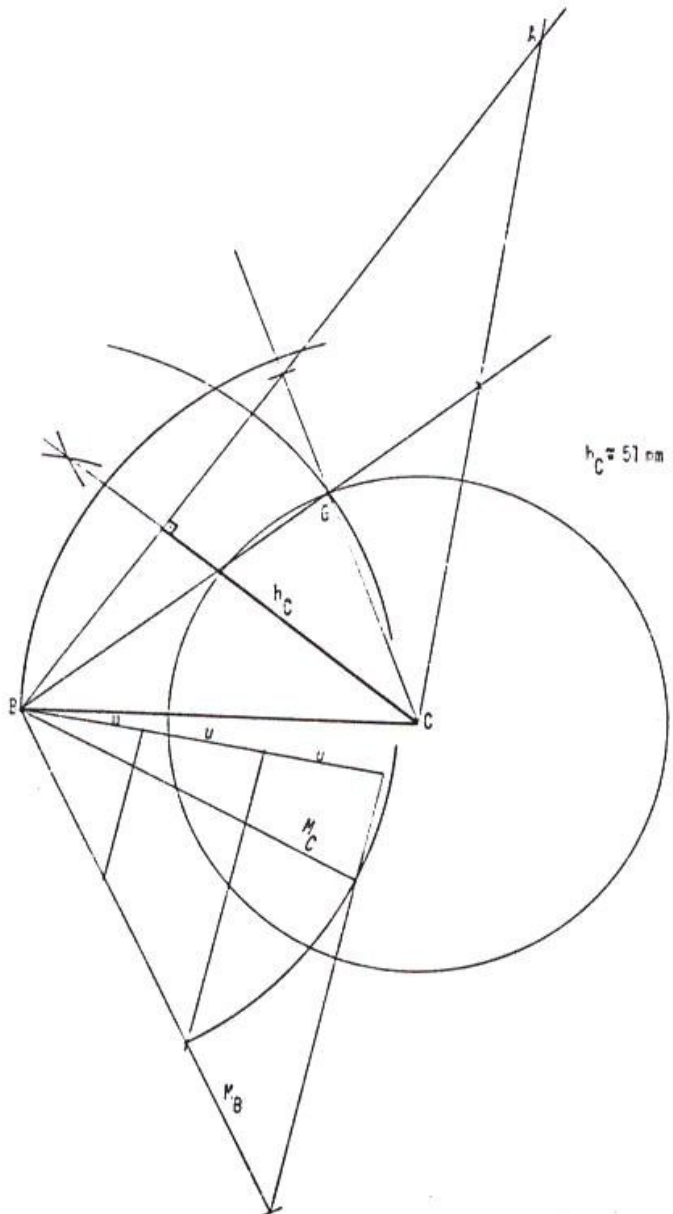
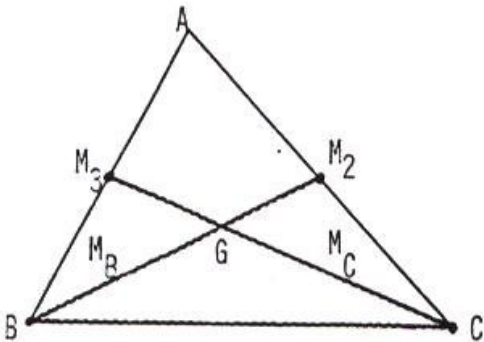
$$\pi R^2 = l \cdot \frac{D-d}{2} \Leftrightarrow \frac{2R}{D-d} = \frac{l}{\pi R}$$



Escala 1 : 1,3

**18** alternativa E

Supondo o problema resolvido, temos:



$h_C = 51 \text{ mm}$

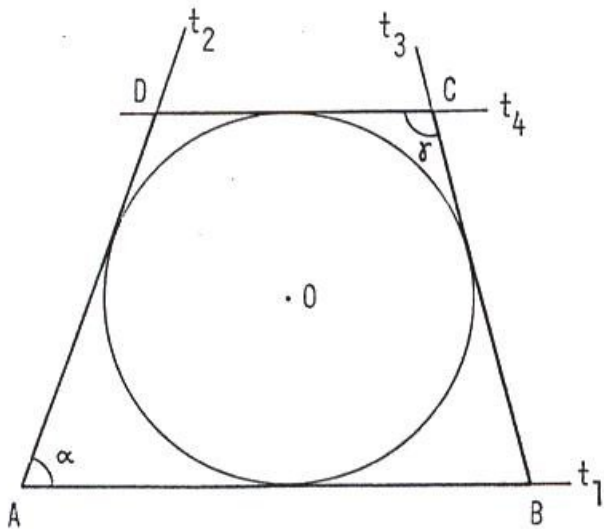
Iniciando o traçado pelo lado BC, o ponto chave é G.

- 1º) dista  $\frac{2}{3} M_B$  de B
- 2º) dista  $\frac{2}{3} M_C$  de C

Escala 1 : 1,5

## 19 alternativa B

Supondo o problema resolvido, temos:



(1º) Traçar a  $\odot$  de centro  $O$  e raio  $25\text{ mm}$ .

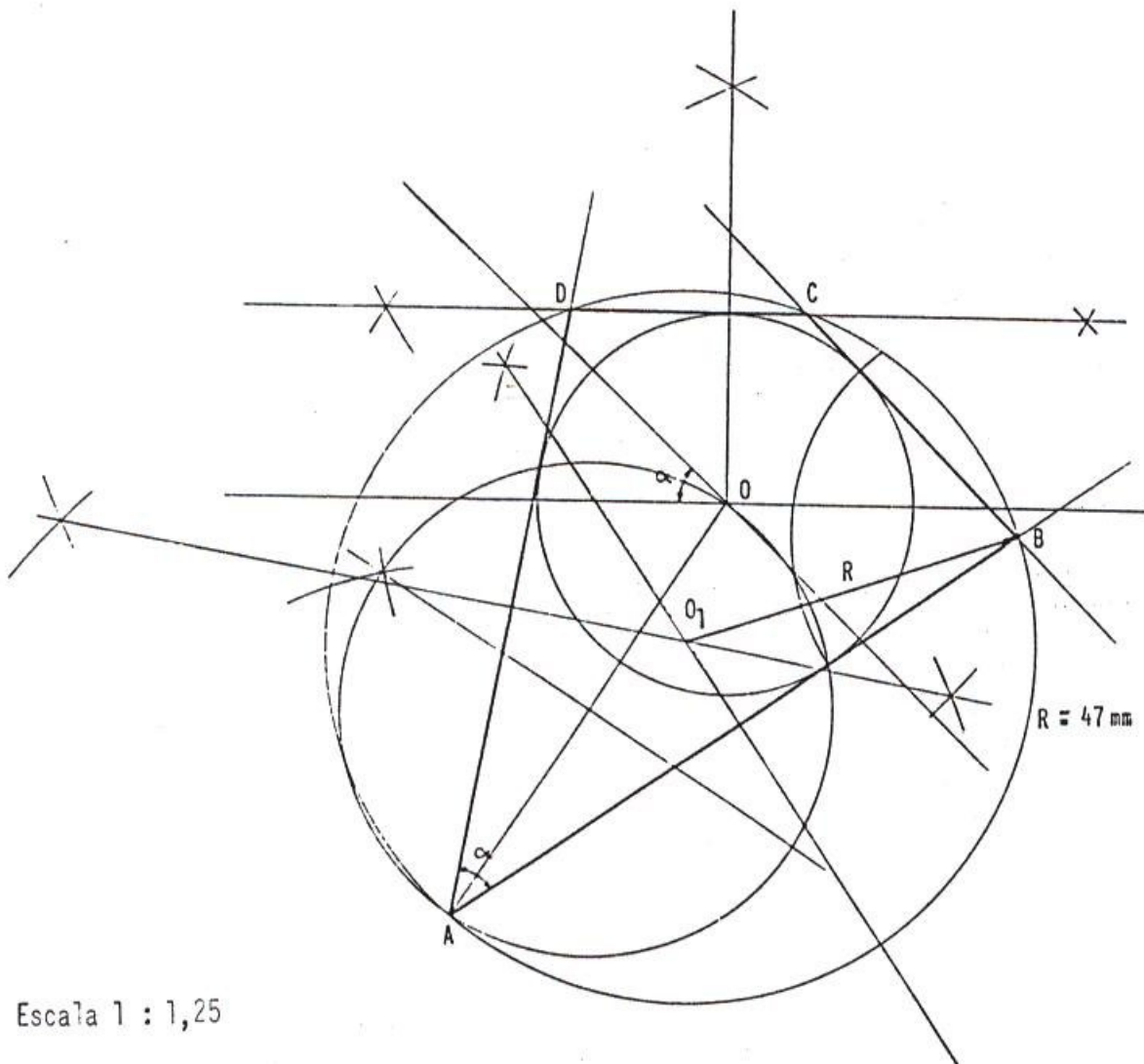
(2º) Conduzir por  $A$  duas tangentes a essa circunferência  $t_1$  e  $t_2$ .

(3º) Sobre  $t_1$  marcar  $AB = 90\text{ mm}$ .

(4º) Conduzir por  $B$  a tangente  $t_3$ .

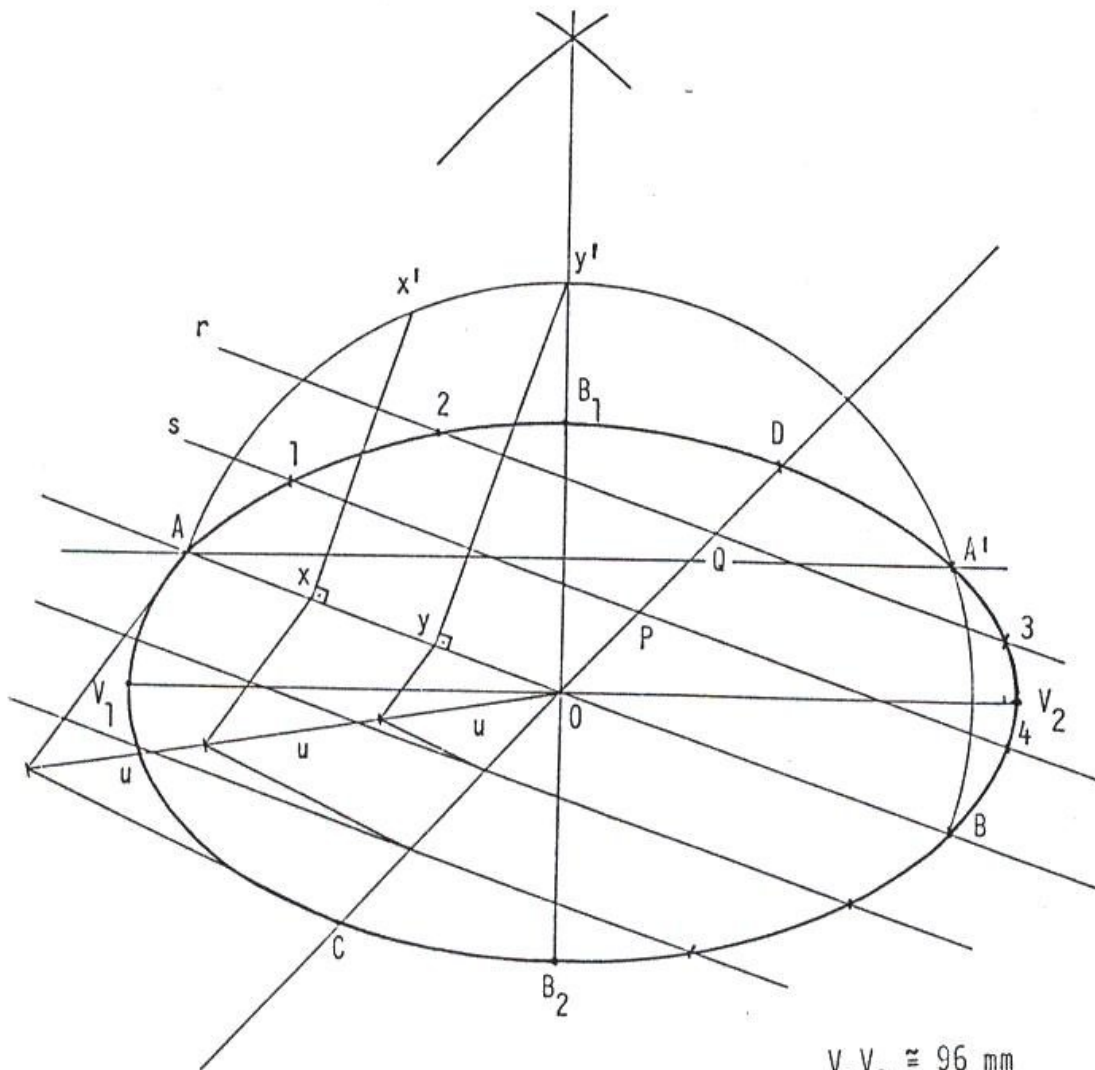
(5º) Traçar  $t_4$  ( $\delta = 180^\circ - \alpha$ , pois o quadrilátero é inscritível).

(6º) Traçar as mediatrizes de  $\overline{AB}$  e  $\overline{AD}$  obtendo  $O_1$ , centro da circunferência circunscrita.



Escala 1 : 1,25

## 20 alternativa C



$$V_1V_2 \cong 96 \text{ mm}$$

$$B_1B_2 \cong 57 \text{ mm}$$

## Construção

- (1º) dividir  $\overline{AO}$  e  $\overline{OD}$  em 3 partes iguais.
- (2º) determinar  $\overline{xx'}$ , marcando sua medida sobre  $r$  a partir de  $Q$ , obtendo os pontos 2 e 3.
- (3º) determinar  $\overline{yy'}$ , marcando sua medida sobre  $s$  a partir de  $P$ , obtendo os pontos 1 e 4.
- (4º) traçar a elipse.
- (5º) traçar o eixo maior paralelo a  $\overline{AA'}$  e em seguida o eixo menor.