



***INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA***

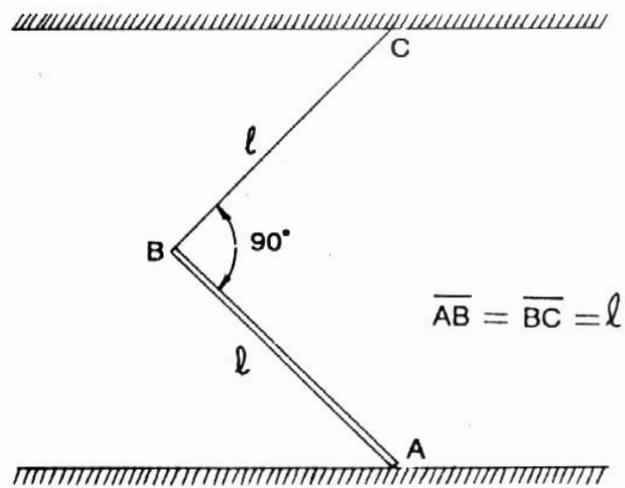
**PROVAS RESOLVIDAS - 1990**

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



04. Para que a haste AB homogênea de peso P permaneça em equilíbrio suportada pelo fio BC, a força de atrito em A deve ser:

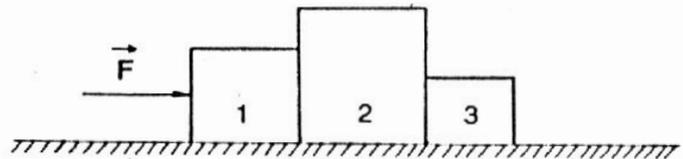
- a)  $\frac{P}{4}$   
 b)  $\frac{P}{2}$   
 c)  $\frac{P\sqrt{2}}{2}$   
 d)  $\frac{P\sqrt{2}}{4}$   
 e) de outro valor.



05. Uma metralhadora dispara 200 balas por minuto. Cada bala tem 28 g e uma velocidade de 60 m/s. Neste caso a metralhadora ficará sujeita a uma força média, resultante dos tiros, de:

- a) 0,14 N                      b) 5,6 N                      c) 55 N                      d) 336 N                      e) outro valor.

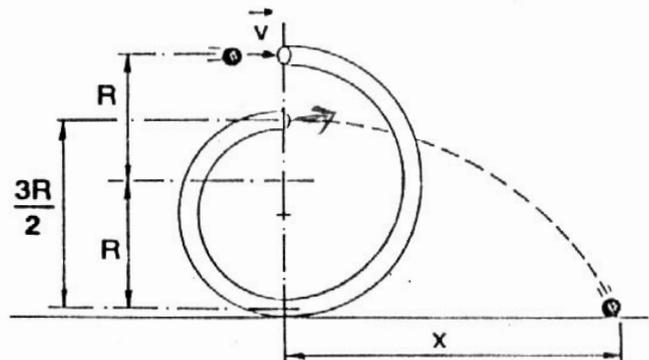
06. A figura ao lado representa três blocos de massas  $m_1 = 1,00$  kg,  $m_2 = 2,50$  kg e  $m_3 = 0,50$  kg, respectivamente. Entre os blocos e o piso que os apóia existe atrito,



cujos coeficientes cinético e estático são, respectivamente, 0,10 e 0,15, e a aceleração da gravidade vale  $10,0$  m/s<sup>2</sup>. Se ao bloco  $m_1$  for aplicada uma força F horizontal de 10,00 N, pode-se afirmar que a força que o bloco 2 aplica sobre o bloco 3 vale:

- a) 0,25 N                      b) 10,00 N                      c) 2,86 N                      d) 1,25 N                      e) nenhuma das anteriores.

07. Uma pequena esfera penetra com velocidade v em um tubo oco, recurvado, colocado num plano vertical, como mostra a figura, num local onde a aceleração da gravidade é g. Supondo que a esfera percorra a região interior ao tubo sem atrito e acabe saindo horizontalmente pela extremidade, pergunta-se: que distância, x, horizontal, ela percorrerá até tocar o solo?



a)  $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g} \left( \frac{v^2}{R} + g^2 R \right)}$

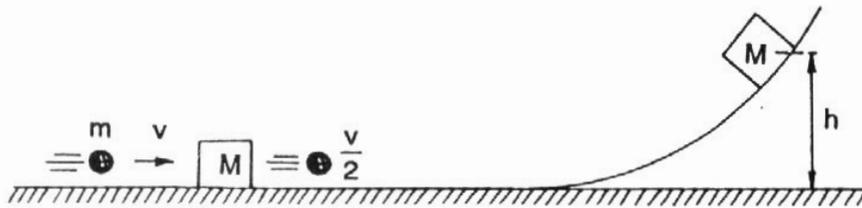
c)  $x = v \sqrt{\frac{3R^2}{g}}$

e) Outro valor.

b)  $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g}}$

d)  $x = \sqrt{\frac{3R}{g} (v^2 + gR)}$

08. Um projétil de massa m e velocidade v atinge um objeto de massa M, inicialmente imóvel. O projétil atravessa o corpo de massa M e sai dele com velocidade  $\frac{v}{2}$ . O corpo que foi atingido desliza por uma superfície sem atrito, subindo uma rampa até a altura h. Nestas condições podemos afirmar que a velocidade inicial do projétil era de:



- a)  $v = \frac{2M}{m} \sqrt{2gh}$     b)  $v = 2 \sqrt{2 \frac{M}{m} gh}$     c)  $v = 2 \sqrt{\frac{M}{m} gh}$     d)  $v = \sqrt{8gh}$     e)  $v = 2\sqrt{gh}$

**09.** Uma experiência foi realizada para se determinar a diferença no valor da aceleração da gravidade,  $g(A)$  e  $g(B)$ , respectivamente, em dois pontos A e B de uma certa área. Para isso construiu-se um pêndulo simples de comprimento  $\ell$  e mediu-se no ponto A o tempo necessário para 100 oscilações obtendo-se 98 s. No ponto B, para as mesmas 100 oscilações, obteve-se 100 s. Neste caso, pode-se afirmar que:

- a)  $g(A) < g(B)$  e a diferença é aproximadamente de 5%.  
 b)  $g(A) < g(B)$  e a diferença é aproximadamente de 4%.  
 c)  $g(A) > g(B)$  e a diferença é aproximadamente de 2%.  
 d) somente se pode fazer qualquer afirmativa a respeito dos valores de  $g(A)$  e  $g(B)$  se conhecermos o valor de  $\ell$ .  
 e) nenhuma das respostas anteriores é satisfatória.

**10.** Para se determinar a massa específica de um material fez-se um cilindro de 10,0 cm de altura desse material flutuar dentro do mercúrio mantendo o seu eixo perpendicular à superfície do líquido. Posto a oscilar verticalmente verificou-se que o seu período era de 0,60 s. Qual é o valor da massa específica do material? Sabe-se que a massa específica do mercúrio é de  $1,36 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$  e que a aceleração da gravidade local é de  $10,0 \text{ m/s}^2$ .

- a) Faltam dados para calcular.    c)  $1,72 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$     e) Outro valor.  
 b)  $1,24 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$     d)  $7,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

**11.** Um cone maciço e homogêneo tem a propriedade de flutuar em um líquido com a mesma linha de flutuação, quer seja colocado de base para baixo ou vértice para baixo. Neste caso, pode-se afirmar que:

- a) a distância da linha d'água ao vértice é a metade da altura do cone.  
 b) o material do cone tem densidade 0,5 em relação à do líquido.  
 c) não existe cone com essas propriedades.  
 d) o material do cone tem densidade 0,25 em relação ao líquido.  
 e) nenhuma das respostas anteriores é satisfatória.

**12.** A escala absoluta de temperaturas é:

- a) construída atribuindo-se o valor de 273,16 K à temperatura de fusão do gelo e 373,16 K à temperatura de ebulição da água.  
 b) construída escolhendo-se o valor de  $-273,15^\circ\text{C}$  para o zero absoluto.  
 c) construída tendo como ponto fixo o "ponto triplo" da água.  
 d) construída tendo como ponto fixo o zero absoluto.  
 e) de importância apenas histórica pois só mede a temperatura de gases.

Obs.: no caderno de respostas, explique como se constrói esta escala.

**13.** O coeficiente médio de dilatação térmica linear do aço é  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Usando trilhos de aço de 8,0 m de comprimento, um engenheiro construiu uma ferrovia deixando um espaço de 0,50 cm entre os trilhos, quando a temperatura era de  $28^\circ\text{C}$ . Num dia de sol forte os trilhos soltaram-se dos dormentes. Qual dos valores a seguir corresponde à mínima temperatura que deve ter sido atingida pelos trilhos?

- a)  $100^\circ\text{C}$       b)  $60^\circ\text{C}$       c)  $80^\circ\text{C}$       d)  $50^\circ\text{C}$       e)  $90^\circ\text{C}$

**14.** Uma resistência elétrica é colocada em um frasco contendo 600 g de água e, em 10 min, eleva a temperatura do líquido de  $15^\circ\text{C}$ . Se a água for substituída por 300 g de outro líquido, a mesma elevação de temperatura ocorre em 2,0 min. Supondo que a taxa de aquecimento seja a mesma em ambos os casos, pergunta-se qual é o calor específico do líquido. O calor específico médio da água no intervalo de temperaturas dado é  $4,18 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$  e considera-se desprezível o calor absorvido pelo frasco em cada caso:

- a)  $1,67 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$       b)  $3,3 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$       c)  $0,17 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$       d)  $12 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$       e) Outro valor.

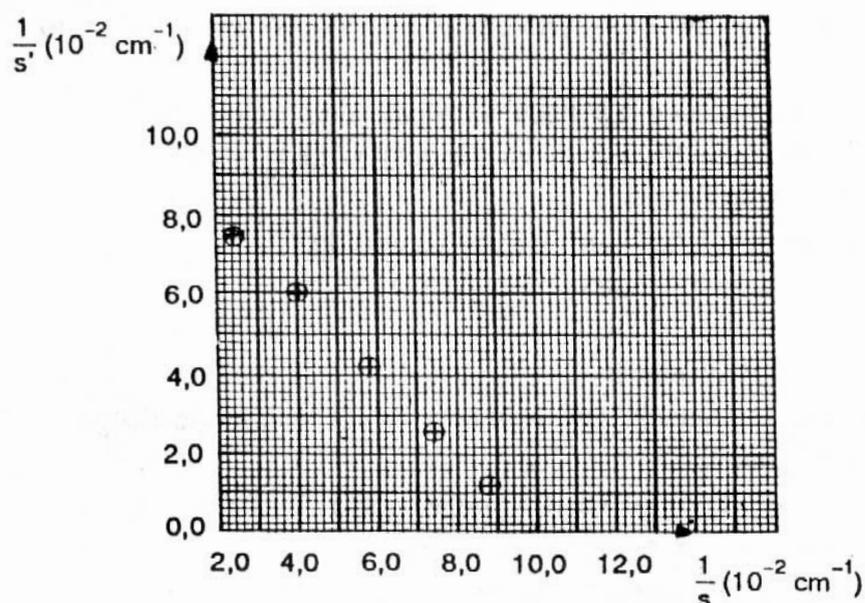
**15.** Um termômetro em uma sala de  $8,0 \times 5,0 \times 4,0 \text{ m}$  indica  $22^\circ\text{C}$  e um higrômetro indica que a umidade relativa é de 40%. Qual é a massa de vapor de água na sala se sabemos que nessa temperatura o ar saturado contém  $19,33 \text{ g}$  de água por metro cúbico?

- a) 1,24 kg      b) 0,351 kg      c) 7,73 kg      d)  $4,8 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$       e) Outro valor.

**16.** Uma onda transversal é aplicada sobre um fio preso pelas extremidades, usando-se um vibrador cuja frequência é de 50 Hz. A distância média entre os pontos que praticamente não se movem é de 47 cm. Então a velocidade das ondas neste fio é de:

- a) 47 m/s      b) 23,5 m/s      c) 0,94 m/s      d) 1,1 m/s      e) Outro valor.

**17.** Numa certa experiência, mediu-se a distância  $s$  entre um objeto e uma lente e a distância  $s'$  entre a lente e a sua imagem real, em vários pontos. O resultado dessas medições é apresentado na figura a seguir. Examinando-se *cuidadosamente* o gráfico conclui-se que:



- a) a distância focal da lente é de 10 cm.  
b) a distância focal da lente é de 100 cm.

- c) a distância focal da lente é de 8 cm.  
d) a distância focal da lente é de 2 cm.  
e) nenhuma das respostas anteriores é satisfatória.

**18.** Uma pequena lâmpada é colocada a 1,0 m de distância de uma parede. Pede-se a distância a partir da parede em que deve ser colocada uma lente de distância focal 22,0 cm para produzir na parede uma imagem nítida e ampliada da lâmpada.

- a) 14 cm                      b) 26,2 cm                      c) 67,3 cm                      d) 32,7 cm                      e) Outro valor.

**19.** Luz linearmente polarizada (ou plano-polarizada) é aquela que:

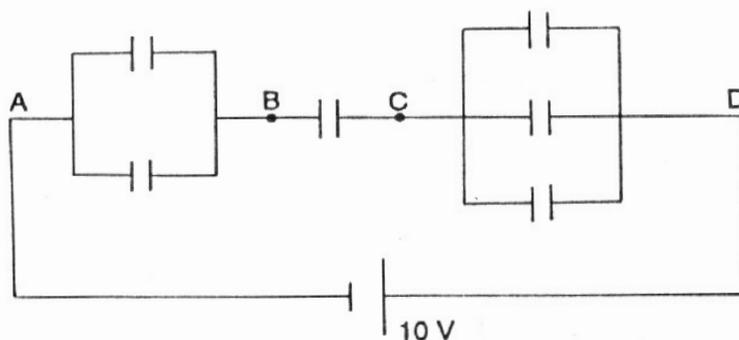
- a) apresenta uma só frequência.  
b) se refletiu num espelho plano.  
c) tem comprimento de onda menor que o da radiação ultravioleta.  
d) tem a oscilação, associada à sua onda, paralela a um plano.  
e) tem a oscilação, associada à sua onda, na direção de propagação.

Obs.: no caderno de respostas, explique o que é luz polarizada.

**20.** Um condutor esférico oco, isolado, de raio interno  $R$ , em equilíbrio eletrostático, tem no seu interior uma pequena esfera de raio  $r < R$ , com carga positiva. Neste caso, pode-se afirmar que:

- a) a carga elétrica na superfície externa do condutor é nula.  
b) a carga elétrica na superfície interna do condutor é nula.  
c) o campo elétrico no interior do condutor é nulo.  
d) o campo elétrico no exterior do condutor é nulo.  
e) todas as afirmativas anteriores estão erradas.

**21.** No arranjo de capacitores a seguir, onde todos eles têm  $1,0 \mu\text{F}$  de capacitância e os pontos A e D estão ligados a um gerador de 10,0 V pergunta-se: qual é a diferença de potencial entre os pontos B e C?

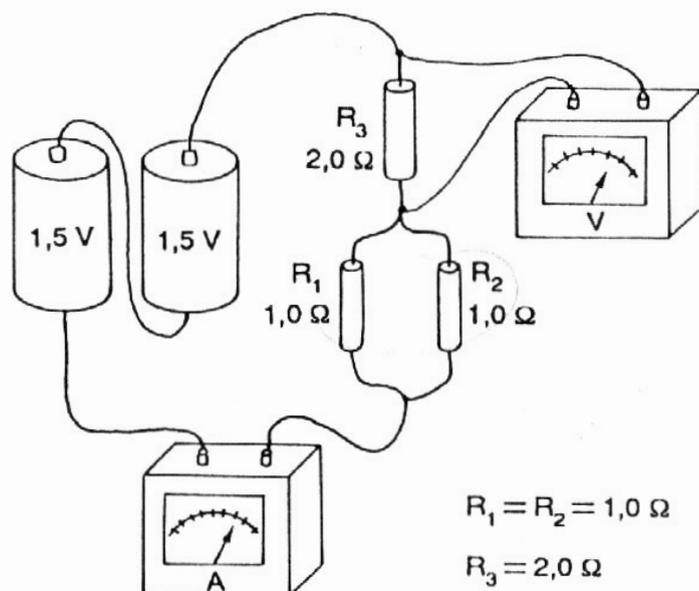


Todos os capacitores têm  $1,0 \mu\text{F}$  de capacitância.

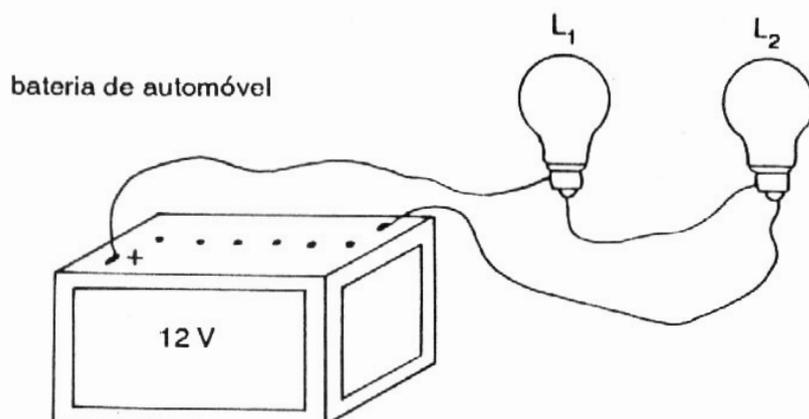
- a) 0,1 V                      b) 10,0 V                      c) 1,8 V                      d) 5,4 V                      e) Outro valor.

22. No circuito desenhado ao lado, têm-se duas pilhas de 1,5 V cada, de resistências internas desprezíveis, ligadas em série, fornecendo corrente para três resistores com os valores indicados. Ao circuito estão ligados ainda um voltímetro e um amperímetro de resistências internas, respectivamente, muito alta e muito baixa. As leituras desses instrumentos são, respectivamente:

- 1,5 V e 0,75 A.
- 1,5 V e 1,5 A.
- 3,0 V e 0 A.
- 2,4 V e 1,2 A.
- outros valores que não os mencionados.

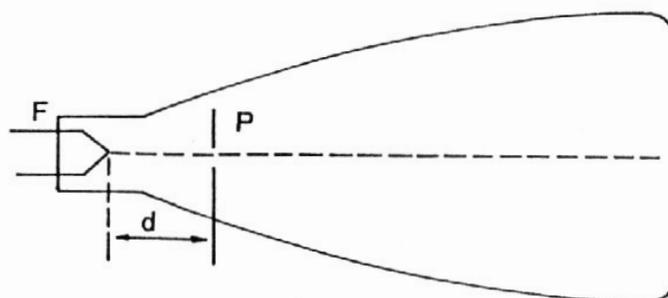


23. A figura a seguir mostra duas lâmpadas de automóvel fabricadas para funcionar em 12 V. As potências nominais (escritas nos bulbos das lâmpadas) são, respectivamente,  $P_1 = 5 \text{ W}$  e  $P_2 = 10 \text{ W}$ . Se elas forem ligadas, em série, conforme indica o desenho:



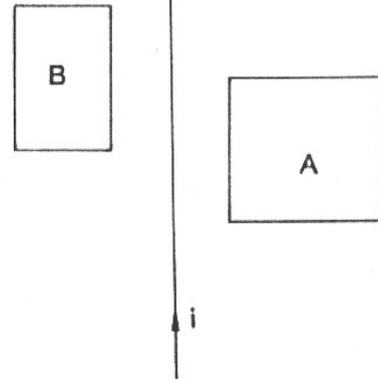
- a corrente fornecida pela bateria é maior que 0,5 A.
- a bateria pode ficar danificada com tal conexão.
- o brilho da lâmpada de 5 W será maior que o da lâmpada de 10 W.
- ambas as lâmpadas funcionam com suas potências nominais.
- nenhuma das respostas anteriores é satisfatória.

24. Num tubo de raios catódicos tem-se um filamento F que libera elétrons quando aquecido, e uma placa aceleradora P que é mantida num potencial mais alto que o filamento. O filamento fica a uma distância  $d$  da placa. A placa tem, ainda, um orifício que permite a passagem dos elétrons que vão se chocar com uma tela que fluoresce quando os mesmos a atingem. Nestas condições:



- a) se aumentarmos a distância  $d$  entre o filamento e a placa  $P$ , a energia cinética com que os elétrons chegam à placa aumenta.
- b) o aumento da distância  $d$  faz com que a energia cinética dos elétrons diminua.
- c) a energia cinética dos elétrons não depende da distância entre o filamento e a placa, mas só de  $V$ , a diferença de potencial entre o filamento e a placa aceleradora.
- d) a energia cinética dos elétrons só depende da temperatura do filamento.
- e) nenhuma das afirmativas anteriores é verdadeira.

**25.** A figura ao lado representa um fio retilíneo pelo qual circula uma corrente de  $i$  ampères no sentido indicado. Próximo do fio existem duas espiras retangulares A e B planas e coplanares com o fio. Se a corrente no fio retilíneo está crescendo com o tempo, pode-se afirmar que:



- a) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido horário.
- b) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido anti-horário.
- c) aparecem correntes induzidas no sentido anti-horário em A e horário em B.
- d) neste caso, só se pode dizer o sentido da corrente induzida se conhecermos as áreas das espiras A e B.
- e) o fio atrai as espiras A e B.

## PORTUGUÊS

Instruções para a redação:

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

"A Terra é um só país e os seres humanos seus cidadãos."

As idéias devem ser desenvolvidas de modo que se perceba uma *introdução*: a expressão resumida da proposta (idéia-núcleo); um *desenvolvimento*: a explanação da idéia inicial; e uma *conclusão*: fecho do raciocínio desenvolvido.

Importante:

Crie um título coerente com seu texto.

O texto final não pode ser a lápis.

E ... Boa sorte!

Antes de responder às questões de nºs 01 a 11, leia com atenção o texto a seguir:

### A um Poeta

Longe do estéril turbilhão da rua,  
Beneditino, escreve! No aconchego  
Do claustro, na paciência e no sossego,  
Trabalha, e teima, e lima, e sofre, e sua!

Mas que na forma se disfarce o emprego  
Do esforço; e a trama viva se construa  
De tal modo, que a imagem fique nua  
Rica mas sóbria, como um templo grego.

Não se mostre na fábrica o suplício  
Do mestre. E, natural, o efeito agrade,  
Sem lembrar os andaimes do edifício:

Porque a Beleza, gêmea da Verdade,  
Arte pura, inimiga do artifício,  
É a força e a graça na simplicidade.

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

- |                 |                      |                          |
|-----------------|----------------------|--------------------------|
| ( ) longe       | (1) adjetivo         | (9) locução adverbial    |
| ( ) turbilhão   | (2) substantivo      | (10) locução substantiva |
| ( ) do claustro | (3) verbo            |                          |
| ( ) no sossego  | (4) pronome          |                          |
| ( ) sua         | (5) advérbio         |                          |
| ( ) emprego     | (6) conjunção        |                          |
| ( ) viva        | (7) preposição       |                          |
| ( ) sem         | (8) locução adjetiva |                          |

A seqüência correta obtida é:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) 1 – 5 – 9 – 9 – 4 – 3 – 3 – 5  | d) 7 – 2 – 8 – 10 – 3 – 2 – 3 – 7 |
| b) 5 – 2 – 8 – 9 – 3 – 2 – 1 – 7  | e) 9 – 5 – 9 – 8 – 4 – 3 – 1 – 6  |
| c) 5 – 1 – 10 – 8 – 4 – 3 – 1 – 6 |                                   |

**02.** Quanto à predicação, os verbos *escreve*, *fique*, *lembrar* classificam-se, no texto, respectivamente como:

- intransitivo – ligação – transitivo direto.
- transitivo direto – intransitivo – intransitivo.
- transitivo – intransitivo – transitivo.
- transitivo – ligação – intransitivo.
- transitivo direto – ligação – transitivo direto e indireto.

**03.** Assinale a opção em que todos os termos desempenham a mesma função sintática:

- turbilhão; beneditino; nua; força.
- da rua; do claustro; do mestre; da Verdade.
- trama; imagem; suplício; efeito.
- emprego; templo; andaimes; Beleza.
- do estéril; no aconchego; na forma; do edifício.

**04.** Sintaticamente, os termos "do estéril turbilhão da rua" e "do artifício" funcionam como:

- adjunto adverbial e adjunto adnominal.
- adjunto adnominal e predicativo.

- c) complemento nominal e adjunto adnominal.
- d) adjunto adverbial e complemento nominal.
- e) complemento nominal e complemento nominal.

**05.** Em "... se disfarce o emprego / Do esforço; e a trama viva se construa", as palavras grifadas funcionam respectivamente como:

- a) pronome reflexivo e índice de indeterminação.
- b) partícula expletiva e partícula expletiva.
- c) pronome reflexivo e partícula apassivadora.
- d) partícula apassivadora e partícula apassivadora.
- e) índice de indeterminação e partícula de realce.

**06.** A oração "..., que a imagem fique nua" pode classificar-se como:

- a) subordinada adjetiva explicativa.
- b) coordenada assindética conclusiva.
- c) subordinada adverbial consecutiva.
- d) coordenada sindética explicativa.
- e) coordenada sindética final.

**07.** Dadas as afirmações:

- I. Instado a viver fora do mundo, o poeta, ao trabalhar o poema, deve com afincos e denodo preocupar-se apenas com suas próprias angústias e inquietações.
- II. O poeta, como um beneditino, deve paciente e sossegadamente dissimular todo o esforço que lhe custa na feitura da obra.
- III. À maneira do pedreiro sobre os andaimes, o poeta, para agradar, deve privilegiar o espontâneo e banir a aflição e artificialismo ao construir a obra.

Inferimos, de acordo com o texto, que:

- a) todas estão *corretas*.
- b) todas estão *incorretas*.
- c) apenas a I está *correta*.
- d) apenas a II está *correta*.
- e) apenas a III está *correta*.

**08.** Dadas as afirmações:

- I. Não obstante o poeta não deva preocupar-se com problemas existenciais, metafísicos ou político-sociais, ele não pode e não deve tornar-se um ser impassível, distante de tudo e de todos, impedido de manifestar e revelar seus anseios e suas preocupações.
- II. Enfatizam-se no texto as seguintes condições para o trabalho de criação poética: isolamento, formalidade, moderação, probidade e pureza.
- III. Qual um templo grego, de formas simples e imponentes, o poema, depois de pronto, deve se impor naturalmente, sem deixar transparecer o esforço e a dedicação do poeta.

Inferimos, de acordo com o texto, que:

- a) todas estão *corretas*.
- b) todas estão *incorretas*.
- c) apenas a I está *correta*.
- d) apenas a II está *correta*.
- e) apenas a III está *correta*.

**09.** As duas expressões do texto que resumem melhor a proposta estética são:

- a) "Longe do estéril turbilhão" e "no aconchego do claustro".
- b) "Beneditino" e "na paciência e no sossego".
- c) "esforço" e "artifício".
- d) "forma" e "templo grego".
- e) "emprego de esforço" e "os andaimes do edifício".

**10.** Dadas as afirmações:

I. O referencial de perfeição e o retorno aos motivos clássicos – ideais propostos pelo autor – remetem-nos a um texto tipicamente simbolista.

II. Acentua-se no texto o caráter anti-romântico do movimento a que pertenceu o autor dos versos: valorização do racional e do universal.

III. Evidenciam-se no texto alguns dos princípios básicos da estética parnasiana.

Inferimos, de acordo com o texto, que:

- a) todas estão *corretas*.                      c) apenas a I está *incorreta*.                      e) apenas a III está *incorreta*.  
b) todas estão *incorretas*.                      d) apenas a II está *incorreta*.

**11.** Assinale a opção em que figuram autores representativos do movimento estético cujos preceitos básicos estão explicitados no texto:

- a) Olavo Bilac, Alberto de Oliveira, Raimundo Correia.  
b) Cruz e Souza, Alphonsus de Guimaraens, Afonso Schmidt.  
c) Gonçalves Dias, Castro Alves e Álvares de Azevedo.  
d) Raimundo Correia, Machado de Assis, Pedro Kilkerry.  
e) Emiliano Pernetá, Raul Bopp, Mário Pederneiras.

Instruções para as questões 12 e 13:

Os grupos de frases que compõem as questões 12 e 13 não expressam, com a necessária propriedade, correção, clareza, ênfase e concisão, a relação de sentido entre as frases. Não contrariando as relações sugeridas, assinale, sob os aspectos estilístico e gramatical, a opção que apresenta melhor redação.

**12.** Para Cassiano Ricardo em *Martim Cererê* a oficina das raças é o Brasil. A matéria-prima: o branco, o negro e o índio. Mediante miscigenação esses três deram origem ao mameluco, mulato e o cafuzo. Os mesmos correspondem respectivamente ao índio com o branco, branco com negro e negro com índio.

a) Em *Martim Cererê*, segundo Cassiano Ricardo, a oficina das raças é o Brasil e a matéria-prima é o branco, o negro e o índio. Esses três, por miscigenação, deram origem ao mameluco, mulato e ao cafuzo, os quais correspondem respectivamente: índio com branco, branco com negro e negro com índio.

b) De acordo com Cassiano Ricardo em *Martim Cererê*, a oficina das raças é o Brasil, cuja matéria-prima – o branco, o negro e o índio – deu, mediante miscigenação, a seguinte origem: o mameluco, o mulato e o cafuzo, que correspondem respectivamente a índio com branco, branco com negro e negro com índio.

c) Segundo Cassiano Ricardo, em *Martim Cererê*, a oficina das raças é o Brasil; a matéria-prima são o branco, o negro e o índio, os quais, por miscigenação, deram origem ao mameluco – índio com branco –, ao mulato – branco com negro – e ao cafuzo – negro com índio.

d) Para Cassiano Ricardo, em *Martim Cererê* a oficina das raças é o Brasil, e o branco, o negro e o índio são a matéria-prima, a qual, mediante miscigenação, originou o mameluco, mulato e ao cafuzo que têm a seguinte correspondência: índio com branco, branco com negro e negro com índio.

e) Em *Martim Cererê*, para Cassiano Ricardo, a oficina das raças é o Brasil; e a matéria-prima, por miscigenação – o branco, o negro e o índio – deu à seguinte origem: o mameluco – índio com branco, o mulato – branco com índio e ao cafuzo – negro com índio.

**13.** Sua obra de ficção abrange as regiões urbanas. E também as rurais. Deu uma visão histórica de nossa formação como povo. Às vezes, uma visão mítica. Isso sem ter-se limitado a sua época.

a) Sua obra de ficção que não se limitou à sua época, deu uma visão histórica e às vezes mítica de nossa formação como povo, abrangendo não somente as regiões urbanas como também as rurais.

b) Abrangendo tanto as regiões urbanas como as rurais, sua obra de ficção, sem ter-se limitado a sua época, também deu uma visão histórica de nossa formação como povo e às vezes, mítica.

c) Dando uma visão histórica de nossa formação como povo – às vezes mítica –, sua obra de ficção abrange não somente as regiões urbanas mas também as rurais. Fê-lo tudo isso sem ter-se limitado à sua época.

d) Sem limitar-se a sua época, sua obra de ficção, dando às vezes uma visão mítica e histórica de nossa formação como povo, abrange as regiões urbanas, bem como as rurais.

e) Sua obra de ficção abrange tanto as regiões urbanas quanto as rurais; sem limitar-se à sua época, deu uma visão histórica, e às vezes mítica, de nossa formação como povo.

Instruções para as questões 14 e 15:

Para que os enunciados soltos, apresentados nas questões 14 e 15, se reduzam a um só período, algumas adaptações são necessárias. Assinale a opção em que encontramos a frase que estilística e gramaticalmente expressa, com a necessária clareza, ênfase e correção, a indicação dada ou, quando não formulada, sugerida pelo próprio enunciado.

**14.** I. Muitas instituições de ensino superior apenas exacerbar a tradição de clientelismo da cultura brasileira.

Oração principal.

II. Diz estar comprometidas com a qualidade de formação.

Oração subordinada concessiva de I.

III. Credenciar inúmeros diplomados.

Explicação ou causa de I.

IV. Estes diplomados certamente obter lugar no mercado de trabalho.

Oração subordinada adjetiva.

V. Ter bons "cartuxos".

Explicação ou causa de IV.

a) Apesar de dizerem estar comprometidas com a qualidade da formação, muitas instituições de ensino superior apenas exacerbam a tradição de clientelismo da cultura brasileira, pois inúmeros diplomados que são credenciados obtêm lugar no mercado de trabalho devido aos bons "cartuxos" que os mesmos têm.

b) Por credenciar inúmeros diplomados, que certamente obtêm lugar no mercado de trabalho, pois têm bons "cartuxos", muitas instituições de ensino superior, conquanto diz estarem comprometidas com a qualidade da formação, apenas exacerbam a tradição de clientelismo da cultura brasileira.

c) Mesmo que digam estar comprometidas com a qualidade da formação, muitas instituições de ensino superior credenciam inúmeros diplomados que, por terem bons "cartuxos", certamente obterão lugar no mercado de trabalho; por isso, elas apenas exacerbam a tradição de clientelismo da cultura brasileira.

- d) Não estando comprometidas com a qualidade da formação e credenciando inúmeros diplomados que obtêm lugar no mercado de trabalho, visto que têm bons "cartuxos", muitas instituições de ensino superior apenas exacerbam a tradição de clientelismo da cultura brasileira.
- e) Muitas instituições de ensino superior, embora digam estar comprometidas com a qualidade da formação, apenas exacerbam a tradição de clientelismo da cultura brasileira, visto que credenciam inúmeros diplomados que, por terem bons "cartuxos", certamente obtêm lugar no mercado de trabalho.

**15.** I. Nas sociedades primitivas parecer haver sujeitos.

Oração principal.

II. Esses sujeitos manter-se impermeáveis.

Conseqüência de III.

III. A força de caráter desses sujeitos é muito forte.

IV. Qualquer injunção alienígena.

Complemento nominal do predicativo de II.

- a) Nas sociedades primitivas parece haverem sujeitos cuja força de caráter é muito forte, pois estes se mantêm impermeáveis à qualquer injunção alienígena.
- b) Nas sociedades primitivas parece haver sujeitos que sua força de caráter, sendo muito forte, os mantêm impermeáveis a qualquer injunção alienígena.
- c) Nas sociedades primitivas parecem haver sujeitos com força de caráter tão forte a ponto deles manterem-se impermeáveis a qualquer injunção alienígena.
- d) Nas sociedades primitivas parece haver sujeitos cuja força de caráter é tão forte, que eles se mantêm impermeáveis a qualquer injunção alienígena.
- e) Nas sociedades primitivas parece haver sujeitos com força de caráter muito forte; sem qualquer injunção alienígena, mantêm-se impermeáveis.

Instruções para as questões 16, 17, 18, 19 e 20:

Nas questões 16, 17, 18, 19 e 20 você deve indicar a opção que melhor preenche o espaço disponível, observando a adequabilidade das palavras ou locuções, a correção gramatical, a coerência e a seqüência das idéias.

**16.** ..... vê a sociedade sempre em transformação, algo em que a personagem atua, o ..... concebe a mesma sociedade como pronta, ..... a sua personagem nada faz para modificá-la, influenciados que estão os autores desta tendência pela doutrina .....

- a) Enquanto o Realismo – Naturalismo – razão por que – determinista
- b) Na medida que o Naturalismo – Realismo – visto que – niilista
- c) Ao passo que o Parnasianismo – Naturalismo – porquanto – positivista
- d) Como o Realismo – Naturalismo – razão porque – materialista
- e) Conquanto o evolucionismo – pragmatismo – posto que – cientificista

**17.** No plano expressivo, a força da ..... em ..... provém essencialmente de sua capacidade de ..... o episódio, fazendo ..... da situação a personagem, tornando-a viva para o ouvinte, à maneira de uma cena teatral, ..... o narrador desempenha a mera função de indicador das falas.

- a) narração – discurso indireto – enfatizar – ressurgir – onde
- b) descrição – discurso onisciente – vivificar – entremostrarse – donde

- c) narração – discurso direto – atualizar – emergir – em que
- d) narração – discurso indireto livre – humanizar – imergir – na qual
- e) dissertação – discurso direto e indireto – dinamizar – protagonizar – para a qual

**18.** Antes de assinalar a opção, considere as informações a seguir:

Paráfrase = desvio mínimo: reafirma os ingredientes do original, conformando seu sentido.

Estilização = desvio tolerável: reforma esmaecendo, apagando a forma, mas sem modificação essencial do original.

Paródia = desvio total: deforma o original, subvertendo sua estrutura ou sentido.

As escolas de samba, ..... exuberância e ..... que provoquem no espectador, convertem-se em ilustradoras e dramatizadoras de quadros ideológicos de nossa história e/ou de nosso cotidiano. Não é ..... que figurinistas, bailarinos, coreógrafos, estilistas, historiadores e escritores são convocados para ..... esses monumentais espetáculos ideológicos. A ..... aí, quando existe, é uma exceção.

- a) malgrado a – o arroubo – à-toa – assistir – paráfrase
- b) no que tange à – a apoteose – em vão – abrilhantarem – paródia
- c) em que pesem a – ao encantamento – embalde – fomentar – estilização
- d) em que pese à – ao arrebatamento – à toa – assessorar – paródia
- e) mau grado à – ao êxtase – de balde – enaltecer – paráfrase

**19.** A exclusão do Palmeiras das semifinais do campeonato paulista evoca a queda da seleção brasileira na Copa do Mundo da Espanha. De fato, o resultado adverso em um único jogo acabou por afastar ambos da possibilidade de chegar ao título, ..... suas campanhas. Não se pode, ....., considerar a eliminação da equipe palmeirense o resultado de um .....; o time competiu dentro de regras ..... mundial e foi desclassificado porque não soube vencer seus adversários.

- a) não obstante o brilhantismo de – outrossim – malogro – oriundas do
- b) com cujo brilho se notabilizaram – pois – infortúnio – idênticas das do
- c) apesar do brilho de que se revestiram – contudo – casuísmo – similares às do
- d) a despeito do sucesso de – apesar disso – acidente – elaboradas pelo
- e) conquanto primorosas – portanto – incidente – consoantes com as do

**20.** ..... em intermináveis discussões ..... velocidade, ou ..... estabilidade no mar de uma embarcação ....., os historiadores preferiram construir uma.

- a) Em vez de ficarem – sobre qual a – sobre qual a – trirreme
- b) Ao invés de ficarem – a respeito da – sobre a – trireme
- c) Em vez de ficar – sobre a – qual a – tri-reme
- d) No lugar de ficarem – a respeito de qual a – da – tri-reme
- e) Ao invés de ficar – a propósito da – sobre qual a – trirreme

**21.** Observe as frases a seguir quanto à pontuação:

- (1) Muito estimado, como pássaro de gaiola dá o pintassilgo, quando cruzado, com o canário-do-reino, um híbrido chamado pintagol.
- (2) Muito estimado como pássaro de gaiola, dá o pintassilgo, quando cruzado com o canário-do-reino, um híbrido chamado pintagol.
- (3) Nas minas, no final do século XVIII, viviam-se momentos de insatisfação – a lembrança de um passado perdido –, que propiciaram novas atitudes e novos laços de solidariedade entre os

homens.

(4) Nas minas – no final do século XVIII – viviam-se momentos de insatisfação: a lembrança de um passado perdido, que propiciaram novas atitudes e novos laços de solidariedade entre os homens.

(5) Pênalti, ou penalidade máxima no futebol, é a falta máxima, dentro da grande área cometida por jogador que defende, que é punida, com um tiro direto – sem barreira, a onze metros do gol.

Estão corretas:

- a) 1, 4 e 5                      b) 2 e 3                      c) 2, 4 e 5                      d) 1, 3 e 5                      e) 2 e 4

**22.** Assinale a opção cujos pares têm prefixos latinos e gregos com o mesmo significado:

- a) infeliz/antípoda; ultrapassar/hipérbole; ambivalente/perímetro.  
 b) desleal/amoral; co-autor/díptero; bípede/hemiciclo.  
 c) interceptar/Mesopotâmia; adjacente/paráfrase; malefício/dispnéia.  
 d) ingerir/endocarpo; abster-se/anfíbio; cúmplice/silogismo.  
 e) supracitado/epiderme; abeirar/apogeu; cisplatino/anacrônico.

**23.** Assinale a opção que completa corretamente as lacunas:

Espalhados por toda a parte, os camundongos ..... o terror das mulheres. São animais que ..... várias vezes por ano, e dos quais ..... os imensos prejuízos domésticos. ....

- a) é – párem – provêem – Urge serem exterminados!  
 b) são – pariem – provém – Urgem ser exterminados!  
 c) é – parem – provêm – Urge-se que os exterminem!  
 d) são – párem – provêem – Urge exterminar-lhes!  
 e) são – parem – provêm – Urge exterminá-los!

**24.** A vacina ..... raiva canina é obtida ..... tecido nervoso do cérebro de camundongo lactente, ..... é inoculado o vírus inativado. Pessoas atacadas por animais raivosos são obrigadas a ..... 10 ..... 13 doses da vacina.

- a) contra – no – pelo qual – tomar – entre – ou  
 b) da – com o – do qual – tomarem – de – a  
 c) anti – do – onde – tomarem – de – à  
 d) contra a – do – no qual – tomar – entre – e  
 e) para – mediante o – onde – tomar – cerca de – a

**25.** Vi, mas não ....., o policial viu, e também não .....; dois agentes secretos viram, e não ..... . Se todos nós ....., talvez ..... tantas mortes.

- a) intervi – entreviu – interviam – tivéssemos intervindo – teríamos evitado  
 b) me precavi – se precaveio – se precaveram – nos precavíssemos – não teria havido  
 c) me contive – se conteve – contiveram – houvéssemos contido – tivéssemos impedido  
 d) me precavi – se precaveu – precaviram – precavêssemos-nos – não houvesse  
 e) intervim – interveio – intervieram – tivéssemos intervindo – houvéssemos evitado

**26.** Assinale a correta:

- a) Peça e receberá; procura e achará; bate a porta e ela lhe será aberta.  
 b) Pedi e receberéis; procurai e achareis, batei à porta e ela vos será aberta.  
 c) Pede e receberás; procure e acharás; bate a porta e ela te será aberta.

- d) Peça e recebereis; procurai e achareis; batei à porta e ela vos será aberta.  
e) Peça e receberá; procure e achará; bata à porta e ela te será aberta.

**27. Dadas as frases:**

- I. Mais ninguém tenho neste mundo senão a ti.  
II. Não foi fácil para mim dizer as verdades.  
III. Possuía alguns carros, quais sejam dois Passats e três Corcéis.

Podemos afirmar que:

- a) todas estão corretas.                      c) apenas a I está correta.                      e) apenas a III está correta.  
b) todas estão incorretas.                      d) apenas a II está correta.

**28. Dadas as frases:**

- (1) Dirija com segurança, conservando sempre a direita.  
(2) Conserve na direita nas auto-estradas.  
(3) Em auto-estradas, mantenha-se à esquerda.  
(4) À noite, luz baixa ao cruzar veículos.  
(5) À tardinha, luz baixa ao cruzar-se com veículo.  
(6) Trânsito proibido das 0 h às 5 hs.  
(7) Trânsito proibido das 0 h às 5 h.

Estão corretas:

- a) 1, 2, 4 e 6                      b) 3, 5 e 7                      c) 2, 4 e 6                      d) 1, 3, 5 e 6                      e) 2, 4 e 7

**29. A questão 29 refere-se aos textos I, II, III e IV.**

Texto I:  
( ) "Descansem o meu leito solitário  
Na floresta dos homens esquecida,  
À sombra de uma cruz, e escrevam nela:  
– Foi poeta – sonhou – e amou na vida."

Texto II:  
( ) "Serenidades etereais d'incensos,  
de salmos evangélicos, sagrados,  
saltérios, harpas dos Azuis imensos,  
névoas de céus espiritualizados."

Texto III:  
( ) "Mui grande é vosso amor, e meu delito,  
Porém pode ter fim todo o pecar,  
e não vosso amor, que é infinito."

Texto IV:  
( ) "Visões, salmos e cânticos serenos,  
surdinas e órgãos flébeis, soluçantes...  
Dormências de volúpicos venenos  
sutis e suaves, mórbidas, radiantes..."

Preencha os parênteses ao lado dos textos dados, obedecendo à seguinte convenção:

- a) Barroco                      b) Romântico                      c) Simbolista                      d) Parnasiano

Preenchidos os parênteses, a seqüência obtida é:

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

**30.** "Por ser uma narrativa composta de lendas, mitos indígenas e sertanejos, considera-se a obra uma rapsódia. A personagem central parece encarnar a figura do malandro. Desde o nascimento, em plena floresta amazônica, o herói (ou anti-herói) revela-se sem nenhum caráter. Acompanhado de seus dois irmãos, vem para S. Paulo. Procura o talismã que o gigante Piaimã havia lhe furtado, conseguindo recuperá-lo. Volta, então, para a Amazônia, onde participa de novas aventuras e morre, transformando-se na Constelação Ursa Maior."

Um dos excertos a seguir pertence à obra a que se referem as informações anteriores. Assinale-o:

- a) "– Mas que catigueiros esses! O herói nunca matou viado! Não tinha nenhum viado na caçada não! Gato miador, pouco caçador, gente! Em vez foram dois ratos chamuscados que ele pegou e comeu."
- b) "– És filho de uma pisadela e de um beliscão; mereces que um pontapé te acabe a casta."
- c) "O Curupira não é de brincadeira. Não vem fazer "artes" nos sítios e fazendas. Mas aí de quem invade seus domínios, suas verdes florestas cheias de animais felizes e cheias de pássaros que cantam nas ramadas!..."
- d) "O dia todo, ele chorava, percurava, percurava, não tava acreditando. Eh, arregalava os olhos. Chega que andava em roda, zuretado. Me percurou até em buraco de formigueiro... Mas ele tava com medo de gritar e espiritar a onça, então falava baixinho meu nome... Preto Bijibo tremia, que eu escutava dente estalando, que escutava. Tremia: feito piririca de carne que a gente assa em espeto..."
- e) "Travou-se a batalha. (...) De um lado o Carão com mais de 400 anos, cinzento, encorujado, de penas híspidas e sujas. Carrança e misoneísta, miolo mole e intransigente. De outro lado o curupira: ágil, matinal, irônico, onímodo. O Espírito Velho contra o Espírito Novo. Luta de morte. Revolução." (...)

**31.** "Sua obra máxima é um ensaio sociológico e histórico. Da própria divisão da obra em partes, percebe-se a formação positivista e a óptica determinista do narrador: na 1ª parte, o autor analisa o condicionamento geográfico, com o clima exercendo um papel preponderante na formação do meio e do homem, produto desse meio; na 2ª parte, temos a análise da miscigenação e seus efeitos; na última, a descrição do conflito resultante."

As informações anteriores referem-se à obra ..... de .....

- a) *Casa Grande & Senzala* – Gilberto Freyre  
 b) *A Bagaceira* – José Américo de Almeida  
 c) *O Quinze* – Rachel de Queiroz  
 d) *Os Sertões* – Euclides da Cunha  
 e) *São Bernardo* – Graciliano Ramos

**32.** "É com toda a certeza uma das criações mais felizes do 'humour' do escritor, 'humour' que possui a sua nota de patético. Na personagem admiravelmente delineada, o crítico Manoel de Oliveira Lima vislumbrou o Dom Quixote nacional."

As informações anteriores referem-se à personagem central da obra ....., de .....

- a) *Urupês* – Monteiro Lobato  
 b) *Triste fim de Policarpo Quaresma* – Lima Barreto  
 c) *Vestido de Noiva* – Nelson Rodrigues  
 d) *Rua dos Cata-Ventos* – Mário Quintana  
 e) *O Juiz de Paz na Roça* – Martins Pena

**33.** "Seu Ornelas, nessa ocasião, tinha amizade com o delegado dr. Hilário, rapaz instruído-social, de muita civilidade, mas variado em sabedoria de inventiva, e capaz duma conversação tão

singela, que era uma simpatia com ele tratar. – "Me ensinou um meio-mil de coisas... A coragem dele era muito gentil e preguiçosa... Sempre só depois do final acontecido era que a gente reconhecia como ele tinha sido homem no acontecer..."

Os elementos referidos no texto anterior, bem como os traços estilísticos da linguagem que o compõe, permitem reconhecer nele um excerto de:

- a) *O Coronel e o Lobisomem*, de José Cândido de Carvalho.
- b) *Os Sertões*, de Euclides da Cunha.
- c) *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos.
- d) *Grande Sertão: Veredas*, de Guimarães Rosa.
- e) *Perto do Coração Selvagem*, de Clarice Lispector.

**34.** "Esse romance não seguiu os padrões do Romantismo. É considerado um livro de transição para um novo estilo de época: o Realismo/Naturalismo. Observa-se nele a preocupação em retratar uma classe social que não costumava aparecer nas obras do estilo de sua época: o povo remediado. As personagens que aparecem no texto não são idealizadas, pois o narrador incorpora também as características negativas das personagens."

As informações anteriores melhor se ajustam ao romance:

- a) *Memórias Póstumas de Brás Cubas*.
- b) *O Ateneu*.
- c) *Memórias de um Sargento de Milícias*.
- d) *O Mulato*.
- e) *A Moreninha*.

**35.** Nesta questão associam-se autor, obra e personagem da obra citada. Analise as proposições, tendo em vista as associações corretas:

- |      |                           |  |
|------|---------------------------|--|
| I.   | João Cabral de Melo Neto: | <i>Morte e Vida Severina</i><br>(Fabiano)        |
|      | Machado de Assis:         | <i>Missa do Galo</i><br>(Mestre Romão)           |
| II.  | João Guimarães Rosa:      | <i>Sagarana</i><br>(Hermógenes)                  |
|      | Jorge Amado:              | <i>Capitães de Areia</i><br>(Antônio Balduino)   |
| III. | Clarice Lispector:        | <i>A Paixão Segundo G. H.</i><br>(Luís da Silva) |
|      | Graciliano Ramos:         | <i>Angústia</i><br>(Sinhá Vitória)               |
| IV.  | José Cândido de Carvalho: | <i>O Coronel e o Lobisomem</i><br>(Coronel Lula) |
|      | Raul Pompéia:             | <i>O Ateneu</i><br>(Escobar)                     |
| V.   | Mário Palmério:           | <i>Chapadão do Bugre</i><br>(Riobaldo)           |
|      | Érico Veríssimo:          | <i>Caminhos Cruzados</i><br>(Ana Terra)          |

A propósito dessa questão, pode-se afirmar que:

- a) todas as associações estão corretas em todas as proposições.
- b) nenhuma proposição apresenta todas as associações corretas.

- c) apenas as associações I, II e III estão corretas.  
 d) apenas as associações das proposições I, II e IV estão corretas.  
 e) apenas as associações das proposições II, III e V estão corretas.

**36.** "Os poetas ... entendem levar às últimas conseqüências certos processos estruturais que marcaram o futurismo, o dadaísmo e, em parte, o surrealismo, ao menos no que este significa de exaltação do imaginário e do inventivo no fazer poético. São processos que visam a atingir e a explorar as camadas materiais do significante (o som, a letra impressa, a linha, a superfície da página; eventualmente, a cor, a massa) e, por isso, levam a rejeitar toda concepção que esgote nos temas ou na realidade psíquica do emissor o interesse e a valia da obra."

As informações anteriores referem-se ao movimento ..... da literatura brasileira, e um poeta identificado com a filosofia desse movimento estético é .....

- a) Práxis – Augusto dos Anjos  
 b) Pré-modernista – Mário Quintana  
 c) Concretista – Haroldo de Campos  
 d) Verde-Amarelismo – Menotti del Picchia  
 e) Pau-Brasil – Décio Pignatari

## MATEMÁTICA

**01.** Dadas as funções  $f(x) = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}$ ,  $x \in \mathbb{R} - \{0\}$  e  $g(x) = x \operatorname{sen} x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ , podemos afirmar que:

- a) ambas são pares.  
 b) f é par e g é ímpar.  
 c) f é ímpar e g é par.  
 d) f não é par e nem ímpar e g é par.  
 e) ambas são ímpares.

**02.** Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por  $f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{se } x \leq -1 \\ x^2, & \text{se } -1 < x \leq 1 \\ 4, & \text{se } x > 1 \end{cases}$

Lembrando que se  $A \subset \mathbb{R}$  então  $f^{-1}(A) = \{x \in \mathbb{R}: f(x) \in A\}$  considere as afirmações:

- (I) f não é injetora e  $f^{-1}([3, 5]) = \{4\}$ .  
 (II) f não é sobrejetora e  $f^{-1}([3, 5]) = f^{-1}([2, 6])$ .  
 (III) f é injetora e  $f^{-1}([0, 4]) = [-2, +\infty[$ .

Então podemos garantir que:

- a) apenas as afirmações II e III são falsas.  
 b) as afirmações I e III são verdadeiras.  
 c) apenas a afirmação II é verdadeira.  
 d) apenas a afirmação III é verdadeira.  
 e) todas as afirmações são falsas.

**03.** Seja a função  $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$  definida por  $f(x) = \frac{2x - 3}{x - 2} + 1$ . Sobre sua inversa podemos garantir que:

- a) não está definida pois f não é injetora.  
 b) não está definida pois f não é sobrejetora.  
 c) está definida por  $f^{-1}(y) = \frac{y - 2}{y - 3}$ ,  $y \neq 3$ .  
 d) está definida por  $f^{-1}(y) = \frac{y + 5}{y - 3} - 1$ ,  $y \neq 3$ .  
 e) está definida por  $f^{-1}(y) = \frac{2y - 5}{y - 3}$ ,  $y \neq 3$ .

**04.** Considere as equações  $z^3 = i$  e  $z^2 + (2 + i)z + 2i = 0$  onde  $z$  é complexo. Seja  $S_1$  o conjunto das raízes da primeira equação e  $S_2$  o da segunda. Então:

- a)  $S_1 \cap S_2$  é vazio. d)  $S_1 \cap S_2$  é unitário.  
 b)  $S_1 \cap S_2 \subset \mathbb{R}$ . e)  $S_1 \cap S_2$  possui dois elementos.  
 c)  $S_1$  possui apenas dois elementos distintos.

**05.** A igualdade  $1 + |z| = |1 + z|$ , onde  $z \in \mathbb{C}$ , é satisfeita:

- a) para todo  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $\operatorname{Re}z = 0$  e  $\operatorname{Im}z < 0$ .  
 b) para todo  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $\operatorname{Re}z \geq 0$  e  $\operatorname{Im}z = 0$ .  
 c) para todo  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $|z| = 1$ .  
 d) para todo  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $\operatorname{Im}z = 0$ .  
 e) para todo  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $|z| < 1$ .

Nota:  $\mathbb{C}$  denota o conjunto dos números complexos,  $\operatorname{Re}z$  a parte real de  $z$  e  $\operatorname{Im}z$  a parte imaginária de  $z$ .

**06.** Seja  $p(x) = 16x^5 - 78x^4 + \dots + \alpha x - 5$  um polinômio de coeficientes reais tal que a equação  $p(x) = 0$  admite mais do que uma raiz real e ainda,  $a + bi$  é uma raiz complexa desta equação com  $ab \neq 0$ . Sabendo-se que  $\frac{1}{a}$  é a razão da progressão geométrica formada pelas raízes reais de  $p(x) = 0$  e que a soma destas raízes reais vale  $\frac{7}{8}$  enquanto que o produto é  $\frac{1}{64}$ , o valor de  $\alpha$  é:

- a) 32 b) 56 c) 71 d) 11 e) 0

**07.** O conjunto das soluções reais da equação  $|\ln(\sin^2 x)| = \ln(\sin^2 x)$  é dado por:

- a)  $\left\{ x \in \mathbb{R} : x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$  c)  $\{ x \in \mathbb{R} : x = 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \}$  e)  $\{ x \in \mathbb{R} : x \geq 0 \}$   
 b)  $\left\{ x \in \mathbb{R} : x = \pi + k\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \right\}$  d)  $\{ x \in \mathbb{R} : -1 \leq x \leq 1 \}$

**08.** Sabendo-se que  $3x - 1$  é fator de  $12x^3 - 19x^2 + 8x - 1$  então as soluções reais da equação  $12(3^{3x}) - 19(3^{2x}) + 8(3^x) - 1 = 0$  somam:

- a)  $-\log_3 12$  b) 1 c)  $-\frac{1}{3} \log_3 12$  d) -1 e)  $\log_3 7$

**09.** Numa progressão geométrica de três termos a razão é  $e^{-2a}$ , a soma dos termos é 7 enquanto que a diferença do último termo com o primeiro é 3. Nestas condições o valor de  $a$  é:

- a)  $\ln \sqrt{2}$  c)  $\ln \sqrt{3}$  e) Não existe número real  $a$  nestas condições.  
 b)  $-\ln \frac{5}{2}$  d)  $-\ln \sqrt{2}$

**10.** Sejam as funções  $f$  e  $g$  dadas por:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } |x| < 1 \\ 0 & \text{se } |x| \geq 1 \end{cases}$$

$$g: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{2x-3}{x-1}$$

Sobre a composta  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$  podemos garantir que:

- a) se  $x \geq \frac{3}{2}$ ,  $f(g(x)) = 0$                       c) se  $\frac{4}{3} < x < 2$ ,  $f(g(x)) = 1$                       e) n.d.a.  
 b) se  $1 < x < \frac{3}{2}$ ,  $f(g(x)) = 1$                       d) se  $1 < x \leq \frac{4}{3}$ ,  $f(g(x)) = 1$

**11.** Sejam os números reais  $\alpha$  e  $x$  onde  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  e  $x \neq 0$ . Se no desenvolvimento de

$\left( (\cos\alpha)x + (\sin\alpha)\frac{1}{x} \right)^8$  o termo independente de  $x$  vale  $\frac{35}{8}$ , então o valor de  $\alpha$  é:

- a)  $\frac{\pi}{6}$                       b)  $\frac{\pi}{3}$                       c)  $\frac{\pi}{12}$                       d)  $\frac{\pi}{4}$                       e) n.d.a.

**12.** Sejam  $a$  e  $b$  constantes reais positivas. Considere  $x = a^2 \operatorname{tg} t + 1$  e  $y^2 = b^2 \sec^2 t - b^2$  em que  $0 \leq t < \frac{\pi}{2}$ . Então uma relação entre  $x$  e  $y$  é dada por:

- a)  $y = \frac{b}{a}(x-1)^2, x \geq a$                       c)  $y = \frac{b}{a^2}(x-1), \forall x \in \mathbb{R}$                       e)  $y = \frac{a^2}{b^4}(x-1), x \leq 1$   
 b)  $y = \frac{b^2}{a^4}(x-1)^2, x \geq 1$                       d)  $y = \frac{-b}{a^2}(x-1), x \geq 1$

**13.** Sabendo-se que  $\theta$  é um ângulo tal que  $2 \operatorname{sen}(\theta - 60^\circ) = \cos(\theta + 60^\circ)$  então  $\operatorname{tg}\theta$  é um número da forma  $a + b\sqrt{3}$  em que:

- a)  $a$  e  $b$  são reais negativos.                      c)  $a + b = 1$ .                      e)  $a^2 + b^2 = 1$ .  
 b)  $a$  e  $b$  são inteiros.                      d)  $a$  e  $b$  são pares.

**14.** Considere a matriz  $A = \begin{bmatrix} \operatorname{sen} x & 2 \\ \log_3 10 & 2 \operatorname{sen} x \end{bmatrix}$  onde  $x$  é real. Então podemos afirmar que:

- a)  $A$  é inversível apenas para  $x > 0$ .  
 b)  $A$  é inversível apenas para  $x = 0$ .  
 c)  $A$  é inversível para qualquer  $x$ .  
 d)  $A$  é inversível apenas para  $x$  da forma  $(2k+1)\pi$ ,  $k$  inteiro.  
 e)  $A$  é inversível apenas para  $x$  da forma  $2k\pi$ ,  $k$  inteiro.

**15.** Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  matrizes quadradas  $n \times n$  tais que  $A$  e  $B$  são inversíveis e  $ABCA = A^t$ , onde  $A^t$  é a transposta da matriz  $A$ . Então, podemos afirmar que:

- a)  $C$  é inversível e  $\det C = \det(AB)^{-1}$ .                      d)  $C$  é inversível e  $\det C = (\det A)^2 \cdot \det B$ .  
 b)  $C$  não é inversível pois  $\det C = 0$ .                      e)  $C$  é inversível e  $\det C = \frac{\det A}{\det B}$ .  
 c)  $C$  é inversível e  $\det C = \det B$ .

Nota:  $\det X$  denota o determinante da matriz quadrada  $X$ .

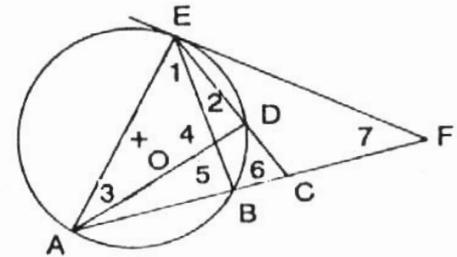


Pela manhã os dois marinheiros se sentiram constrangidos em comunicar o procedimento noturno. Assim, o imediato separou as moedas do baú em dois grupos e verificou que sobrava uma. Deu a cada um dos marinheiros a sua parte do prêmio e tomou para si a moeda restante como paga pelos seus cálculos.

Sabendo-se que a razão entre as moedas ganhas pelo primeiro e pelo segundo marinheiros foi de  $\frac{29}{17}$  então o número de moedas que havia originalmente no baú era:

- a) 99                      b) 95                      c) 135                      d) 87                      e) n.d.a.

**19.** Na figura ao lado O é o centro de uma circunferência. Sabendo-se que a reta que passa por E e F é tangente a esta circunferência e que a medida dos ângulos 1, 2 e 3 são dadas, respectivamente, por  $49^\circ$ ,  $18^\circ$ ,  $34^\circ$ , determinar a medida dos ângulos 4, 5, 6 e 7. Nas alternativas a seguir considere os valores dados iguais às medidas de 4, 5, 6 e 7, respectivamente:



- a)  $97^\circ$ ,  $78^\circ$ ,  $61^\circ$ ,  $26^\circ$                       c)  $92^\circ$ ,  $79^\circ$ ,  $61^\circ$ ,  $30^\circ$                       e)  $97^\circ$ ,  $80^\circ$ ,  $62^\circ$ ,  $29^\circ$   
 b)  $102^\circ$ ,  $79^\circ$ ,  $58^\circ$ ,  $23^\circ$                       d)  $97^\circ$ ,  $79^\circ$ ,  $61^\circ$ ,  $27^\circ$

**20.** Sejam as retas  $r$  e  $s$  dadas respectivamente pelas equações  $3x - 4y + 12 = 0$  e  $3x - 4y + 4 = 0$ . Considere  $\mathcal{L}$  o lugar geométrico dos centros das circunferências que tangenciam simultaneamente  $r$  e  $s$ . Uma equação que descreve  $\mathcal{L}$  é dada por:

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

**21.** Seja C o centro da circunferência  $x^2 + y^2 - 6\sqrt{2}y = 0$ . Considere A e B os pontos de intersecção desta circunferência com a reta  $y = \sqrt{2}x$ . Nestas condições o perímetro do triângulo de vértices A, B e C é:

- a)  $6\sqrt{2} + \sqrt{3}$                       b)  $4\sqrt{3} + \sqrt{2}$                       c)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$                       d)  $5\sqrt{3} + \sqrt{2}$                       e) n.d.a.

**22.** Considere a reta  $r$  mediatriz do segmento cujos extremos são os pontos em que a reta  $2x - 3y + 7 = 0$  intercepta os eixos coordenados. Então a distância do ponto  $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{6}\right)$  à reta  $r$  é:

- a)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$                       b)  $\frac{4}{\sqrt{13}}$                       c)  $3\sqrt{13}$                       d)  $\frac{2\sqrt{3}}{7}$                       e)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

**23.** Considere um prisma triangular regular cuja aresta da base mede  $x$  cm. Sua altura é igual ao menor lado de um triângulo ABC inscrito num círculo de raio  $x$  cm. Sabendo-se que o triângulo ABC é semelhante ao triângulo de lados 3 cm, 4 cm e 5 cm, o volume do prisma em  $\text{cm}^3$  é:

- a)  $\frac{\sqrt{2}}{3}x^3$                       b)  $\frac{2\sqrt{2}}{5}x^3$                       c)  $\frac{3\sqrt{3}}{10}x^3$                       d)  $\frac{\sqrt{3}}{10}x^3$                       e) n.d.a.

**24.** Seja  $V$  o vértice de uma pirâmide com base triangular  $ABC$ . O segmento  $AV$ , de comprimento unitário, é perpendicular à base. Os ângulos das faces laterais, no vértice  $V$ , são todos de 45 graus. Deste modo, o volume da pirâmide será igual a:

a)  $\frac{1}{6} \sqrt{2\sqrt{2} - 2}$

c)  $\frac{1}{3} \sqrt{2 - \sqrt{2}}$

e) n.d.a.

b)  $\frac{1}{6} \sqrt{2 - \sqrt{2}}$

d)  $\frac{1}{6} \sqrt{2\sqrt{2} - 1}$

**25.** Considere a região do plano cartesiano  $xOy$  definida pelas desigualdades  $x - y \leq 1$ ,  $x + y \geq 1$  e  $(x - 1)^2 + y^2 \leq 2$ . O volume do sólido gerado pela rotação desta região em torno do eixo  $x$  é igual a:

a)  $\frac{4}{3} \pi$

b)  $\frac{8}{3} \pi$

c)  $\frac{4}{3} (2 - \sqrt{2}) \pi$

d)  $\frac{8}{3} (\sqrt{2} - 1) \pi$

e) n.d.a.

## DESENHO/INGLÊS

### DESENHO

**01.** De uma elipse conhecemos o eixo maior  $\overline{AB}$  e um ponto  $P$  pertencente à curva.

Pergunta: Quanto mede a distância focal desta elipse?

- a) 62 mm
- b) 57 mm
- c) 51 mm
- d) 69 mm
- e) 77 mm



**02.** O ponto  $M$  dado corresponde ao ponto médio de um segmento de reta  $\overline{AB}$ . Sendo dados os pontos  $P$  e  $Q$ , os quais são respectivamente os conjugados harmônicos interno e externo de  $\overline{AB}$ , pede-se determinar este segmento.

Pergunta: Quanto mede o segmento  $\overline{AB}$ , considerando-se os dados na escala 1 : 25?

$\begin{matrix} + \\ M \end{matrix}$        $\begin{matrix} + \\ \bar{P} \end{matrix}$                        $\begin{matrix} + \\ Q \end{matrix}$

- a) 1,40 m      b) 1,60 m      c) 1,76 m      d) 1,90 m      e) 2,10 m

**03.** Construir um triângulo ABC do qual conhecemos o vértice A, o baricentro G e, sabendo-se que o segmento dado d corresponde à distância entre o baricentro e o circuncentro deste triângulo.

Pergunta: Quanto mede aproximadamente o maior lado do triângulo ABC?



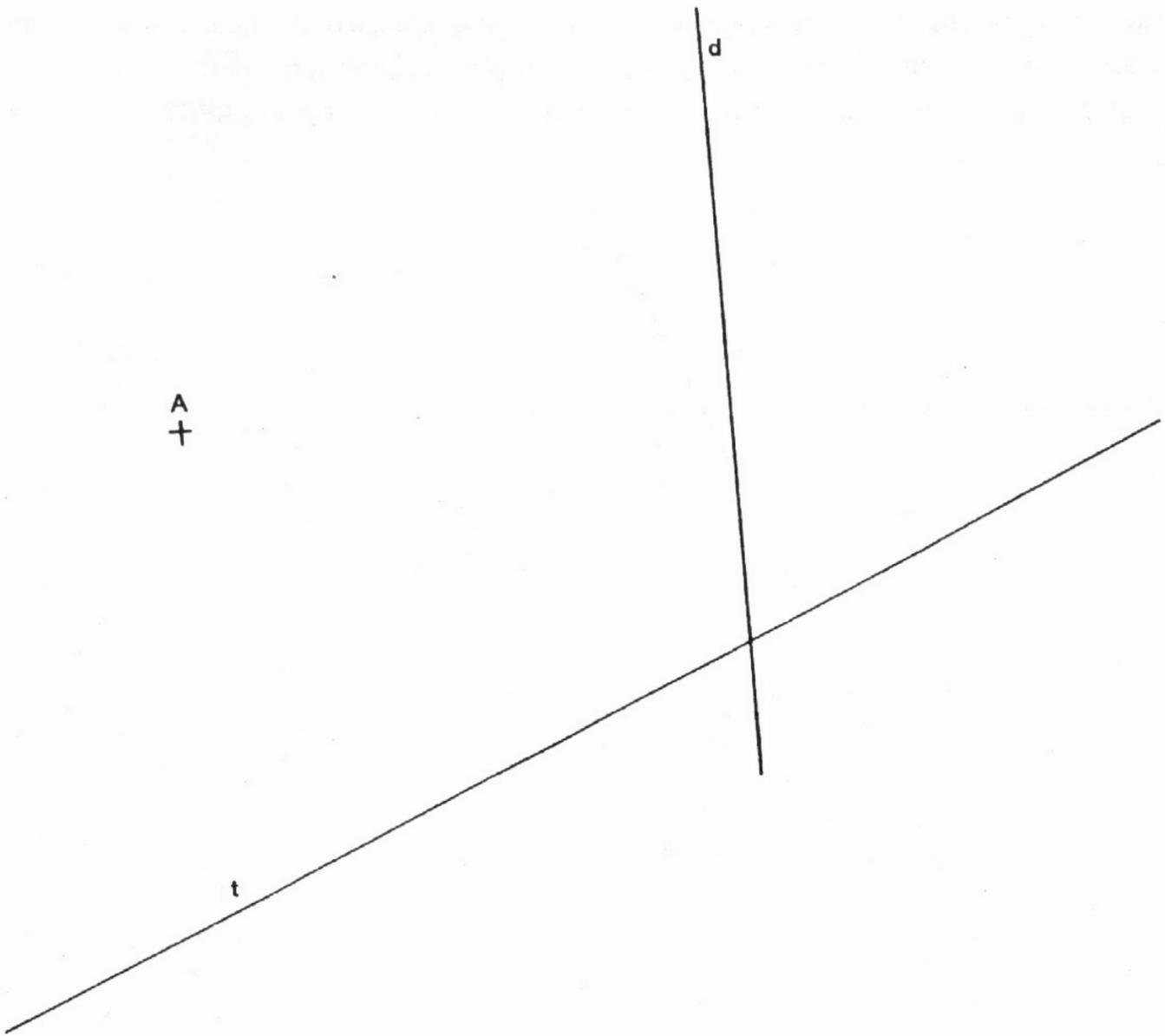
A<sub>+</sub>

G<sub>+</sub>

- a) 90 mm      b) 98 mm      c) 82 mm      d) 74 mm      e) 106 mm

**04.** São dadas as retas t, d e o ponto A. Traçar uma circunferência tangente à reta t, de tal forma que a reta d seja a polar do ponto A em relação a esta circunferência.

Pergunta: Qual é a distância entre o ponto A e o ponto de tangência da circunferência na reta t?



a) 74 mm

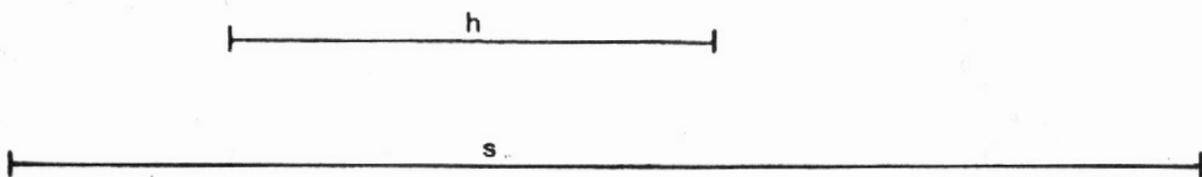
b) 81 mm

c) 88 mm

d) 95 mm

e) 102 mm

**05.** De uma hélice cilíndrica são conhecidos o passo  $h$  e o comprimento  $s$  de uma espira.  
Pergunta: Quanto mede o diâmetro da circunferência da base dessa hélice?



a) 34 mm

b) 41 mm

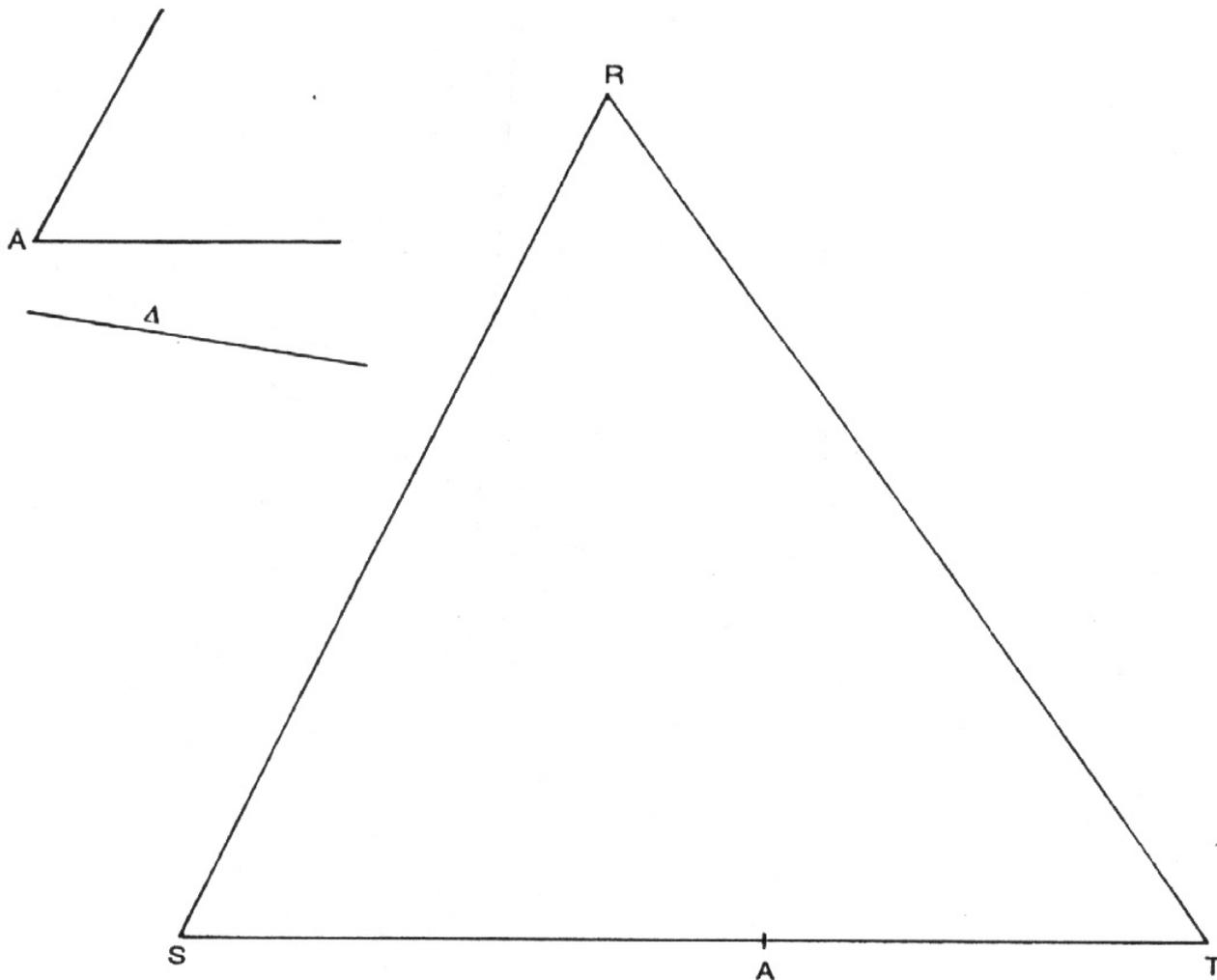
c) 28 mm

d) 47 mm

e) 22 mm

**06.** Inscrever em um triângulo dado RST um outro triângulo do qual se conhecem o vértice A, pertencente ao lado  $\overline{ST}$ , o ângulo  $\hat{A}$  e a direção  $\Delta$  do lado oposto  $\overline{BC}$ .

Pergunta: Quanto mede aproximadamente o perímetro do triângulo inscrito ABC?

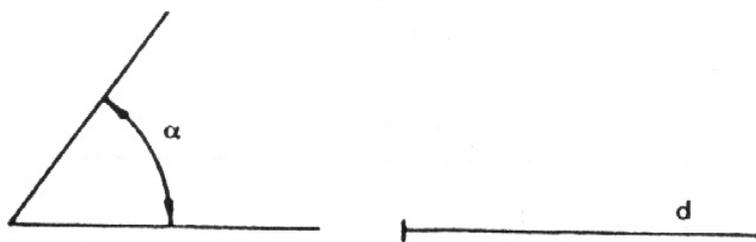


- a) 139 mm      b) 184 mm      c) 174 mm      d) 162 mm      e) 149 mm

**07.** De um triângulo conhecemos a base  $b = 60$  mm e a altura  $h = 40$  mm.

Construir um trapézio isósceles que lhe seja equivalente, sendo dados o ângulo  $\alpha$  de sua base maior e o segmento  $d$ , que corresponde à diferença entre a base média e a altura deste trapézio.

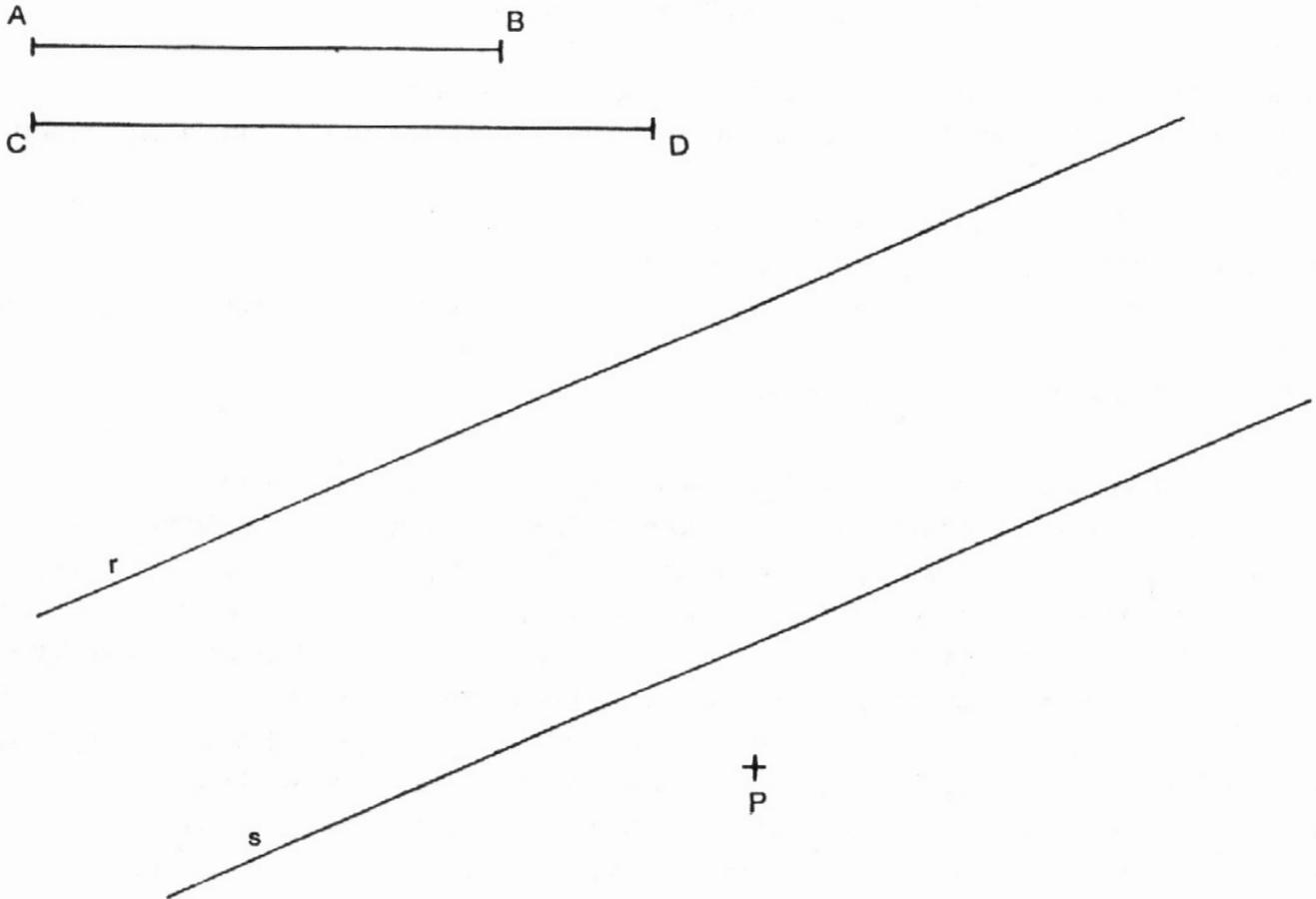
Pergunta: Quanto mede o perímetro do trapézio isósceles?



- a) 145 mm      b) 223 mm      c) 205 mm      d) 185 mm      e) 166 mm

08. Traçar uma circunferência que passe pelo ponto dado P e que determine nas retas paralelas r e s dadas, cordas cujos comprimentos sejam respectivamente iguais aos segmentos também dados  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$ .

Pergunta: Quanto mede o diâmetro da circunferência?



a) 48 mm

b) 56 mm

c) 64 mm

d) 72 mm

e) 80 mm

## INGLÊS

Por razões de ordem técnica o ITA numerou as questões de 51 a 90.

As questões 51 e 52 referem-se a um texto extraído de *Rebecca* de Daphne du Maurier, edição Longman Simplified Series, 1987.

51. A seqüência lógica das sentenças a seguir

- (1) and was later made into an excellent film, directed by Alfred Hitchcock. She lives by the sea in the west of England,
- (2) who was a famous English actor. Her early book about him,
- (3) General Frederick Browning, and has one son and two daughters.
- (4) Daphne du Maurier is the second daughter of the late Sir Gerald du Maurier,
- (5) called *Gerald, a Portrait*, was a great success. Since then, perhaps her best known books,

(6) where she enjoys sailing boats and walking in the country. She is married to a distinguished soldier,

(7) have been *Jamaica Inn* (1936), *Frenchman's Creek* (1941), *Hungry Hill* (1943) and *My Cousin Rachel* (1951). *Rebecca* was written in 1938,

é:

a) 4 – 2 – 5 – 7 – 1 – 6 – 3

c) 4 – 5 – 2 – 7 – 6 – 1 – 3

e) 4 – 2 – 7 – 5 – 6 – 1 – 3

b) 4 – 2 – 5 – 7 – 6 – 1 – 3

d) 4 – 2 – 7 – 5 – 1 – 6 – 3

**52.** Através dessa biografia de Daphne du Maurier ficamos sabendo que:

a) *Rebecca*, publicado em 1938, foi escrito a pedidos de Alfred Hitchcock, que mais tarde produziu e dirigiu o filme.

b) Daphne du Maurier é casada e tem três filhos.

c) Daphne du Maurier mora no interior da Inglaterra.

d) Daphne du Maurier foi filha única, e escreveu um livro chamado *Gerald, a Portrait* em homenagem a seu pai.

e) Daphne du Maurier é filha de um militar e tem dois irmãos.

**53.** Leia o texto a seguir, completando-o com as palavras que estão faltando:

Economically, the world can be divided ..... two parts. The difference between them ..... that one part is poor and ..... other is wealthy. In the poor ..... of the world, a lot of ..... never get enough to eat. In ..... countries, a lot of people eat ..... much. The tragedy is that there ..... more people in the poor countries ..... there are in the wealthy countries. .... is estimated that approximately 80% of the ..... population cannot afford to have proper ....., housing or medical care.

(referência: *AKL Advanced Series*, Ed. Longman, 1985.)

a) onto – are – the – country's – people – healthy – too – are – than – It – world's – food

b) into – is – the – countries – people – wealthy – too – are – than – It – world's – food

c) onto – is – the – countries – people – healthy – too – are – then – It – world's – food

d) into – is – the – country's – people – wealthy – too – is – then – It – world – food

e) into – is – the – countries – people – wealthy – too – is – then – It – world – food

A seguir você tem algumas expressões e seus vários possíveis significados, de acordo com um dicionário.

Utilize-as para responder aos testes 54, 55 e 56.

I. *bring up* (v adv) 1. to educate and care for in the family until grown up: *to bring up children* 2. to raise or introduce (a subject): *to bring up the question of* compare come up (1) 3. *esp. BrE* to be sick; vomit (one's food) 4. *usu. pass.* to cause to stop suddenly: *John was about to enter the room, when he was brought up short by a note on the door* 5. to cause to arrive: *to bring up more soldiers* 6. (to) cause to reach: *That brings the total up (to £200)* 7. (*for*) *esp. BrE*: infml to speak severely to: *Mother is always bringing the boy up for his bad behaviour* 8. have up 9. bring to 10. bring up the rear: to be the last in a line or in a group of soldiers.

II. *carry on* (v adv) 1. to continue, *esp.* in spite of an interruption or difficulties: *Even after the king had entered the room she carried on talking. | Carry on the good work! | The government must carry on, whatever the cost. | We'll carry on our conversation tomorrow* 2. *infml*: to behave in a very excited and anxious manner: *Mother did carry on so when she heard the bad news!*

III. *look up* (v adv) 1. to get better, esp. after being bad: *Trade should look up later in the year* 2. to find (information) in a book: *Look up the word in the dictionary* 3. to find and visit (someone) when in the same place.

IV. *put up* (v adv) 1. to raise: *put up a tent* 2. to put in a public place: *put up a notice* 3. to increase (a price) 4. *becoming rare* to pack: *Put up some food for us. | Put up the apples in barrels* 5. to provide food and lodging for (someone): *I'm afraid I can't put you up; you'll have to go to a hotel* 6. esp. BrE: to find food and lodging: *We'll put up here for the night. | We'll put up at an inn* – compare put up with 7. esp. BrE: to offer oneself for election: *My brother is putting up for Parliament at the next election* 8. to supply (money needed for something): *The plans for the new theatre are all prepared, but who will put up the money?* 9. to offer, show, make, or give, esp. in a struggle: *What a coward; he didn't put up much of a fight!* 10. to offer for sale: *She's putting her house up (for sale)* 11. to suggest (someone) for a job, position, etc.: *Will you put Tom up the cricket club (= suggest him as a member)?* 12. to place in safekeeping or put away (1): *Put up your sword* 13. *becoming rare* to preserve and store (fruit, food, etc.) 14. to call (a prisoner) to be examined in court 15. *tech*: to make (a hunted animal or bird) leave a hiding place: *Hunters use dogs to put up birds.*

V. *take after* (v prep) 1. to look or behave like (an older relative): *Mary really takes after her mother; she has the same eyes, nose, and hair.* 2. AmE to chase.

(Longman Dictionary of Contemporary English, Longman Group Limited, 1978.)

Cada uma das sentenças possui uma expressão sublinhada que pode ser substituída por uma das definições anteriores. Leia as definições com atenção e assinale a alternativa correta:

54. The Smiths have tried to educate all their five children to be quite independent.

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

55. It's really incredible how Robert resembles his father both in character and in appearance.

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

56. I don't know Mrs Lawrence's number but I'll find it in the telephone directory.

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

O texto a seguir, retirado de *First Certificate Skills* de C. Johnson, Ed. Evans Brothers Ltd., 1977, refere-se às questões de 57 a 59.

### A Suitable Case For Killing?

1. When BBC television decided to make a programme on voluntary euthanasia – or, as it's
2. sometimes called, 'mercy killing' – the Radio Times sent a reporter to Holland to interview two
3. doctors, Gertruida and Andries Postma for an accompanying article. In 1973 Dr. Gertruida
4. Postma had been tried for the 'mercy killing' of her mother, Mrs. Margina Gravelink.
5. The Radio Times writer discovered that when she was 78 years old, Mrs. Gravelink suffered
6. serious brain damage from a cerebral haemorrhage and went into a coma. She regained
7. consciousness and though she still had a clear mind she was so ill physically that she became
8. very unhappy. In fact, she was so unhappy that she attempted suicide by throwing herself
9. from a high bed. She survived but her health grew even worse and she had to be moved to
10. an old people's home. When Dr. Postma visited her there, she felt that her mother was waiting
11. for her to help her out of her misery.

12. One day, a few weeks later when she went to see mother, Dr. Postma took a phial of morphine  
 13. to the bedside. She injected her mother with the drug and Mrs. Gravelink died within a  
 14. minute. The speed with which she died showed – people said later – what a terrible condition  
 15. her mother had been in. The dose might have taken an hour to kill a healthy person.  
 16. When the 'Radio Times' writer asked Dr. Gertruida Postma and her husband how they felt  
 17. now about 'mercy killing' they replied jointly: "There are two kinds of euthanasia – active and  
 18. passive. In active euthanasia, the patient's life is deliberately ended, perhaps by giving the  
 19. patient a drug. In passive euthanasia, the patient is merely allowed to die... In any 100 doctors  
 20. there will be perhaps 20 who practise active euthanasia, 60 who practise passive euthanasia  
 21. and 20 who are completely against it and believe that life must be maintained in all  
 22. circumstances, no matter how hopeless it is and even if the patient's life has become terrible  
 23. or reduced to the level of a vegetable.  
 24. "Our object is to encourage doctors to talk about euthanasia and to declare their practice  
 25. openly. Then the law could be changed straight away. The old medical laws are not fitted to  
 26. modern medical science – where we can keep life going beyond its human limits, where we  
 27. can continue physical life when the brain has ceased to function, when life has no dignity or  
 28. personal meaning.  
 29. "We want to see a change in the law allowing for voluntary euthanasia. We must make the  
 30. way clear for patients so that they are able to discuss their situations and make a rational  
 31. choice about their death.  
 32. "Three conditions must govern euthanasia in every case: the patient must be obviously and  
 33. unmistakably dying with only days or weeks to live; the patient must ask for death; and the  
 34. doctor must make known what he has done so that there can be no question of, for example,  
 35. murder for gain. Death certificates should be quite clear, saying, for instance: "Patient with  
 36. secondary cancer euthanasia performed". There must be nothing secret about it..."  
 37. The Postmas want to encourage a situation in which people could make a "testament of life"  
 38. in the days of their good health to make sure of their own euthanasia if they are ever injured  
 39. and lose the use of their rational minds, for example, in a road accident.

(From an article in the *Radio Times*.)

**57.** As palavras da primeira coluna (I – IV) foram retiradas do texto "A suitable case for killing?". A sua tarefa é encontrar definições ou sinônimos na segunda coluna (1 – 4) que sejam adequadas a elas no contexto do artigo.

- |                                    |                                      |                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| I. tried (4)                       | 1. tried                             |                                    |
| II. mercy killing (2)              | 2. examined in a court of law        |                                    |
| III. attempted (8)                 | 3. a small bottle of liquid medicine |                                    |
| IV. phial (12)                     | 4. euthanasia                        |                                    |
| a) I – 2; II – 4; III – 3; IV – 1. | c) I – 2; II – 1; III – 4; IV – 3.   | e) I – 1; II – 3; III – 2; IV – 4. |
| b) I – 2; II – 4; III – 1; IV – 3. | d) I – 1; II – 2; III – 4; IV – 4.   |                                    |

**58.** O motivo que levou Dr. Gertruida Postma a acelerar a morte de sua mãe, foi:

- o estado de saúde crítico e irreversível de sua mãe.
- o fato de sua mãe, de 78 anos, estar em estado de coma.
- o fato de sua mãe ter ameaçado se suicidar, jogando-se de uma cama e agora estar em estado de coma.

- d) o fato de sua mãe estar viciada em morfina.  
e) o ódio que a médica sentia pela mãe.

**59.** Segundo a opinião de Dr. Postma e de seu marido:

- a) existem no mundo em torno de 100 médicos que praticam a eutanásia, dos quais aproximadamente 20% fazem-no de forma ativa e os outros de forma passiva, ou seja, deixando o paciente morrer.  
b) de cada 100 médicos em todo o mundo, apenas 20% são totalmente contra a prática da eutanásia, acreditando que a vida deva ser mantida, não importa qual seja a gravidade do estado de saúde do paciente.  
c) 60% dos médicos no mundo praticam eutanásia, seja ela passiva ou ativa.  
d) 60 médicos em todo o mundo praticam a eutanásia passiva e agora estão querendo mudar as leis médicas, que a seu ver estão ultrapassadas.  
e) o que foi feito com Mrs. Margina Gravelink foi eutanásia passiva.

**60.** As palavras sublinhadas no texto a seguir (*chungle*, *gucked*, *wug*, *orck*, *vichoded* e *clochesting*) foram todas inventadas. Leia o texto com atenção e indique a opção correta de substituição dessas palavras, de modo que o texto faça sentido.

Miami, Nov. 30 – A 93-year-old *chungle* was jailed here for a night on a charge of armed robbery after she *gucked*, to pay what she considered an exorbitant taxi fare, then *wug* the driver with her walking stick and fought the police who came to his *orck*.

Johanna Briscoe *gucked* to pay the \$10 fare on Friday. When the taxi driver *vichoded*, she *wug* him with her walking stick.

When the caretakers of the flats where she lives came to his *orck*, she attacked them, too. Two policemen were kicked, scratched and *wug* with her stick.

After finally overpowering the *chungle*, they charged her with armed robbery and *clochesting* arrest, "disarmed" her and took her off to prison.

Back at home, she was reported to have recovered with the *orck* of a large whisky and orange juice.

(Adaptado de *Streamline English-Destinations Workbook 6*,  
Bernard Hartley & Peter Viney OUP, 1984.)

	(Chungle)	(Gucked)	(Wug)	(Orck)	(Vichoded)	(Clochesting)
a)	man	– accepted	– kissed	– safe	– protested	– accepting
b)	woman	– refused	– hit	– safe	– protested	– accepting
c)	woman	– refused	– hit	– aid	– protested	– resisting
d)	man	– accepted	– kissed	– aid	– accepted	– resisting
e)	woman	– accepted	– hit	– aid	– accepted	– resisting

**61.** A alternativa que corretamente preenche as lacunas I e II de

...I... Dr. Brown refused to talk to ...II... doctor who wanted to help him.

Nota: o aparecimento de um asterisco (\*) significa que *nenhum* artigo deve ser usado.

Essa nota também se aplica à questão de nº 62.

é:

- I II  
a) The the  
b) \* the

- I II  
c) \* an  
d) The a

- I II  
e) The an

62. ...! apple ...! day keeps the doctor away.

- I II  
a) A the  
b) A a

- I II  
c) An a  
d) The the

- I II  
e) An the

63. A alternativa que corretamente preenche as lacunas I, II e III de

The blue pencil is not ...! and it is not ...! either; it is ...! .

é:

- I II III  
a) my his hers  
b) your of her our  
c) mine of him your

- I II III  
d) yours hers mine  
e) yours his her

64. A alternativa que corretamente preenche a lacuna de

He is a friend of .....

é:

- a) mine                      b) their                      c) of they                      d) my                      e) of your

65. A alternativa que corretamente preenche as lacunas I e II de

...! book is this?

The girl ...! name I have forgotten looks like my sister.

é:

- I II  
a) Whose whose  
b) What which

- I II  
c) What what  
d) Whose what

- I II  
e) Whoever whose

66. A alternativa a seguir que contém o pronome que pode corretamente preencher as lacunas

I e II de

1. The man ...! spoke to you is Brazilian.

2. The book ...! is on the table is very old.

é:

- a) what                      b) whichever                      c) whom                      d) who                      e) that

67. Dadas as afirmações de que o plural de:

1. *chief* é *chieves*

2. *radius* é *radii*

3. *leaf* é *leaves*

Constatamos que está(estão) correta(s):

- a) apenas a afirmação 1.                      c) apenas a afirmação 3.                      e) todas as afirmações.  
b) apenas a afirmação 2.                      d) as afirmações 2 e 3.

**68.** A alternativa que corretamente preenche as lacunas I, II e III de

1. No news ...<sup>I</sup>... good news.
  2. The Brazilian people ...<sup>II</sup>... very friendly.
  3. Your cattle ...<sup>III</sup>... there.
- é:

- |        |     |     |  |        |     |     |  |       |    |     |
|--------|-----|-----|--|--------|-----|-----|--|-------|----|-----|
| I      | II  | III |  | I      | II  | III |  | I     | II | III |
| a) is  | are | are |  | c) are | is  | are |  | e) is | is | is  |
| b) are | is  | is  |  | d) are | are | are |  |       |    |     |

**69.** Dadas as afirmações de que o feminino de:

1. *singer* é *singer*
2. *monk* é *nun*
3. *host* é *hostess*

Constatamos que está(estão) correta(s):

- |                          |                          |                         |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| a) apenas a afirmação 1. | c) apenas a afirmação 3. | e) todas as afirmações. |
| b) apenas a afirmação 2. | d) as afirmações 2 e 3.  |                         |

**70.** ..... he succeeded in presenting his text ..... the Academy of Sciences, it won no adherents.

- |                      |                     |                  |
|----------------------|---------------------|------------------|
| a) Meanwhile – to    | c) Besides – before | e) Although – up |
| b) Although – before | d) Fortunately – to |                  |

**71.** Assinalar a alternativa em que o uso do caso genitivo esteja correto:

- a) For goodness' sake, this is my brother-in-law's dog.
- b) For goodness' sake, this is my brother's-in-law dog.
- c) For goodness sake's, this is my brother-in-law's dog.
- d) For goodness sake's, this is my brother's-in-law dog.
- e) For goodness sake's, this is my brother-in-law dog's.

**72.** A alternativa que corretamente preenche as lacunas I, II e III de

1. I met ...<sup>I</sup>... twenty people there.
2. I don't have ...<sup>II</sup>... money with me.
3. You have made ...<sup>III</sup>... mistakes, haven't you?

- |         |      |      |  |        |      |      |  |        |     |     |
|---------|------|------|--|--------|------|------|--|--------|-----|-----|
| I       | II   | III  |  | I      | II   | III  |  | I      | II  | III |
| a) some | some | some |  | c) any | some | any  |  | e) any | any | any |
| b) some | any  | some |  | d) any | some | some |  |        |     |     |

**73.** A alternativa que corretamente preenche as lacunas I e II de

1. He did his ...<sup>I</sup>... work.
2. They cut ...<sup>II</sup>... yesterday.

- |           |            |  |        |            |  |           |            |
|-----------|------------|--|--------|------------|--|-----------|------------|
| I         | II         |  | I      | II         |  | I         | II         |
| a) own    | themselves |  | c) owe | themselves |  | e) proper | themselves |
| b) proper | himself    |  | d) own | themselves |  |           |            |

**74.** A alternativa que corretamente preenche as lacunas I, II e III de

1. Five from six leaves .....<sup>I</sup> .
  2. Two into eight goes .....<sup>II</sup> times.
  3. The third power of two is .....<sup>III</sup> .
- é:

	I	II	III		I	II	III		I	II	III
a)	30	8	10	c)	30	12	8	e)	1	8	1
b)	11	10	10	d)	1	4	8				

**75.** O superlativo de *little* é:

- a) most little                      b) least                      c) littlest                      d) less                      e) lesser

**76.** I know that Paul ..... in the garden at this moment.

- a) has worked              b) is working              c) works              d) was working              e) has been working

**77.** Peter ..... the examination if he had worked harder.

- a) would pass              b) will pass              c) was passing              d) would have passed              e) had passed

**78.** Those fishermen ..... nothing when they returned home.

- a) were catching              b) caught              c) had caught              d) would catch              e) have caught

**79.** Mary ..... hard since the beginning of the year.

- a) working              b) has been working              c) worked              d) is working              e) was working

**80.** John ..... the meeting if we write to him.

- a) will have attended              c) go to attend              e) would have attended  
b) will attend              d) would attend

**81.** No sooner ..... the door than the thief fled.

- a) had she opened              c) opened she              e) has she been opening  
b) was she opening              d) would she be opening

**82.** They ..... early when they lived in the country.

- a) have got up              c) had got up              e) had been getting up  
b) used to get up              d) were getting up

**83.** Mr. Smith ..... the dean of this college for ten years next December.

- a) was              b) will have been              c) has been              d) will be              e) is

**84.** We ..... there for ten years when the earthquake occurred.

- a) were living              b) would live              c) had been living              d) have lived              e) will have lived

**85.** The telephone ..... in the nineteenth century and is now used in all the countries in the world.

- a) has been invented              c) was invented              e) would have been invented  
b) had invented              d) was been invented

86. Many students spent too much time ..... the first part of the examination.  
 a) in                      b) about                      c) within                      d) on                      e) for
87. The goalkeeper was ashamed ..... letting the ball through.  
 a) forward                      b) of                      c) to                      d) by                      e) from
88. He had ..... finished ploughing the field when I called him.  
 a) never                      b) often                      c) occasionally                      d) over                      e) already
89. I am in Jundiaí; ..... an hour I hope to be in São Paulo.  
 a) inside                      b) within                      c) since                      d) above                      e) with
90. He was promoted to the post of general manager last month, ..... he received a salary increase.  
 a) so                      c) however                      e) nevertheless  
 b) in spite of this                      d) despite

## QUÍMICA

Dados eventualmente necessários:

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

Constante de Faraday =  $9,65 \cdot 10^4$  C  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>

Volume molar = 22,4 litros (CNTP)

CNTP = condições normais de temperatura e pressão

Temperatura em kelvin = 273 + temperatura em Celsius

Constante dos gases,  $R = 8,21 \cdot 10^{-2}$  l  $\cdot$  atm  $\cdot$  K<sup>-1</sup>  $\cdot$  mol<sup>-1</sup> =  $8,31$  J  $\cdot$  K<sup>-1</sup>  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>

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

Elementos	Números Atômicos	Pesos Atômicos (Arredondados)
H	1	1,01
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
Na	11	22,99
S	16	32,06
Cl	17	35,45
Cr	24	52,00
Mn	25	54,94
Fe	26	55,85
Cu	29	63,57
Zn	30	65,37
Ba	56	137,34
Au	79	197,2

**01.** Entre as opções a seguir, assinale aquela que contém a afirmação *certa*:

- a) Tanto oxigênio gasoso como ozônio gasoso são exemplos de substâncias simples.
- b) Substância pura é aquela que não pode ser decomposta em outras mais simples.
- c) A conceituação de elemento só foi possível depois que Dalton propôs sua teoria atômica.
- d) Uma mistura de água e etanol, nas condições ambientais, pode ser decomposta em seus componentes por decantação.
- e) A substituição do hidrogênio por deutério não altera nenhuma das propriedades da água.

Pergunta 1: Por que a afirmação contida na opção *a* está *certa* ou *errada*?

**02.** Entre as opções a seguir, assinale aquela que contém a afirmação *errada*:

- a) Um sistema monofásico tanto pode ser uma substância pura quanto uma solução.
- b) Existem tanto soluções gasosas, como líquidas, como ainda soluções sólidas.
- c) Temperatura de fusão constante não implica em que a amostra seja de uma substância pura.
- d) A transição  $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$  ocorre somente na temperatura de ebulição da água.
- e) Dispersões coloidais situam-se no limiar entre o que se costuma chamar de mistura heterogênea e o que se costuma chamar de mistura homogênea.

Pergunta 2: Por que a afirmação contida na opção *d* está *certa* ou *errada*?

**03.** Entre as afirmações seguintes, todas relacionadas aos elementos pertencentes ao grupo IA (Li, Na, etc.) e ao grupo IB (Cu, Ag, etc.) da Tabela Periódica, assinale a *errada*:

- a) Os elementos de ambos os grupos têm "elétrons de valência" em subníveis do tipo *s*.
- b) Os elementos de ambos os grupos são capazes de formar compostos do tipo  $M_1X_1$ , onde *M* representa um átomo dos elementos citados e *X* um átomo de halogênio.
- c) A energia de ionização de um elemento do grupo IA é menor do que a do elemento do grupo IB situado na mesma linha da Tabela Periódica.
- d) Na tabela original de Mendeliev, os grupos IA e IB eram agrupados na primeira coluna da tabela.
- e) Tanto os elementos do grupo IA como os elementos do grupo IB formam óxidos, todos coloridos.

Pergunta 3: Por que o isolamento dos elementos do grupo IA demorou tanto e com que processo estes elementos foram obtidos na forma metálica pela primeira vez?

**04.** Entre as opções a seguir, todas relativas a orbitais atômicos, assinale aquela que contém a afirmação *errada*:

- a) O valor do número quântico principal (*n*) indica o total de superfícies nodais.
- b) Orbitais *s* são aqueles em que o número quântico secundário, *l*, vale um.
- c) Orbitais do tipo *p* têm uma superfície nodal plana passando pelo núcleo.
- d) Orbitais do tipo *s* têm simetria esférica.
- e) Em orbitais do tipo *s* há um ventre de densidade de probabilidade de encontrar elétrons, lá onde está o núcleo.

Pergunta 4: Descreva o orbital  $2s$  no que respeita à forma, localização de superfícies nodais e à densidade de probabilidade de encontrar o elétron, em relação ao núcleo do átomo.

**05.** Alúmen é exemplo de:

- a) sal duplo. d) nome dado pelos alquimistas ao alumínio.  
b) hidróxido de um metal. e) composto contendo dois tipos de ânions.  
c) albumina.

Pergunta 5: Por que a opção *e* está certa ou errada?

**06.** Entre as opções a seguir, assinale aquela que contém a molécula que apresenta *menor* dipolo elétrico:

- a) Fluoreto de iodo. c) Orto-dicloro benzeno. e) Cis-dicloro eteno.  
b) Trans-dicloro eteno. d) Para-cloro iodo benzeno.

Pergunta 6: Escreva as fórmulas da molécula citada na opção *c* e dos seus isômeros de posição. Qual dessas moléculas tem o maior momento de dipolo e por quê?

**07.** A adição de 1 mol de cloro a 1 mol de alcino forneceu uma mistura dos isômeros cis e trans do mesmo alceno diclorado. Entre as opções a seguir, qual é aquela que contém o alcino que *não* foi utilizado nesta adição?

- a) Acetileno c) Dimetilacetileno e) Dietilacetileno  
b) Metilacetileno d) Cloroacetileno

Pergunta 7: Por que a opção *c* está certa ou errada?

**08.** Um alceno pode ser isômero de:

- a) um alceno com o mesmo número de átomos de carbono.  
b) um ciclo-alceno com a mesma fórmula estrutural.  
c) outro alceno de mesma fórmula molecular.  
d) um alcino com apenas uma ligação tripla.  
e) um alcadieno com o mesmo número de átomos de hidrogênio.

Pergunta 8: Por que a opção *b* está certa ou errada?

**09.** Na reação de 2-metil-1-propeno com hidreto de bromo, forma-se:

- a) 2-bromo-2-metilpropano. c) isobutano. e) 2-buteno.  
b) 1-bromo-2-metilpropano. d) 1-bromo-2-metil-1-propeno.

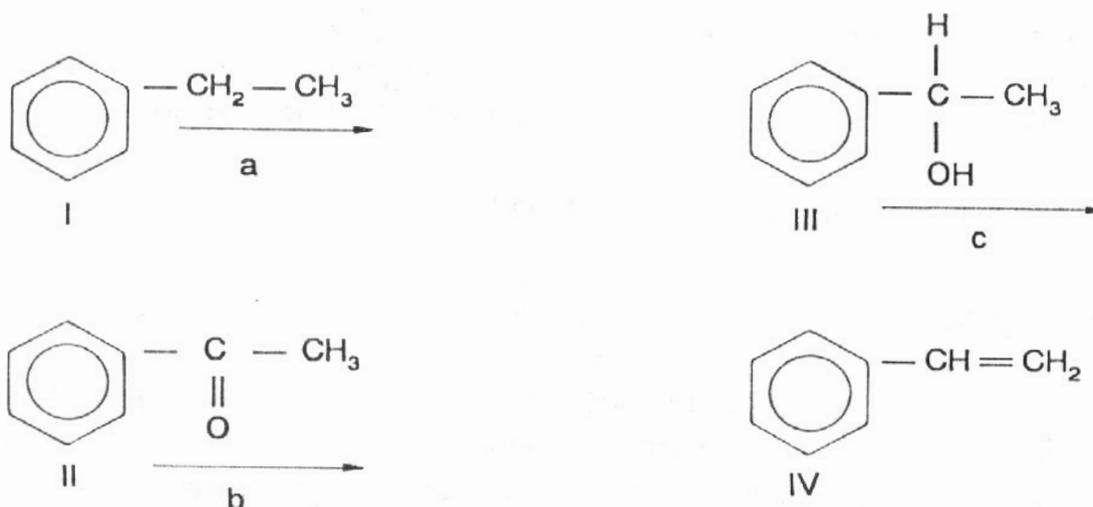
Pergunta 9: Por que a opção *a* está certa ou errada?

**10.** Partindo de 8,2 g de um brometo de alquila, obtém-se o respectivo composto de Grignard que, por hidrólise, fornece 4,3 g de um hidrocarboneto. Quantos átomos de carbono deve possuir esse hidrocarboneto?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) 10

Pergunta 10: Equacione, empregando o resultado de sua resposta, as duas reações químicas referidas nesta questão.

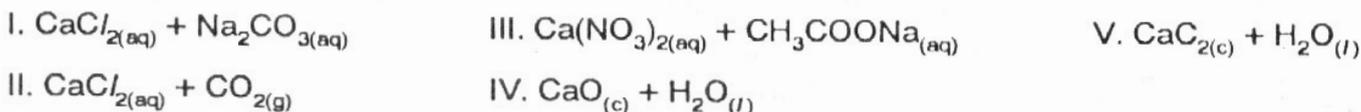
**11.** Qual das opções a seguir contém a afirmação *errada*, referente à seqüência esquemática das reações seguintes?



- a) I pode ser obtido pela *adição*, sob catálise, de eteno ao benzeno.  
 b) Nas três reações (a, b e c), observa-se variação do número de oxidação de pelo menos um átomo de carbono.  
 c) II é a fórmula estrutural do benzoato de metila.  
 d) III apresenta isomeria ótica.  
 e) Por polimerização, IV transforma-se no poliestireno.

Pergunta 11: Por que a afirmação contida na opção *c* está *certa* ou *errada*?

**12.** Considere as seguintes misturas de quantidades (mols) iguais de dois reagentes, ambos inicialmente nas condições ambientais:

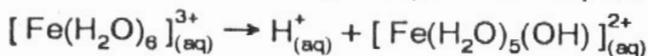


Em relação a estas misturas, qual das opções a seguir contém a afirmação *certa*?

- a) Haverá formação de precipitado nos casos I, II e III.  
 b) No caso III a fase líquida ficará colorida.  
 c) Nos casos IV e V irão ocorrer reações endotérmicas.  
 d) Nos casos IV e V serão formados compostos de cálcio muito solúveis em água.  
 e) Só no caso V haverá formação de gás.

Pergunta 12: Diga como se prepara carbeto de cálcio na prática, indicando matérias-primas, condições de temperatura e equações químicas em jogo.

**13.** Considere a reação representada pela equação seguinte:



Em relação a esta reação são feitas as afirmações seguintes:

- I. Nenhum dos átomos envolvidos sofre alteração do seu número de oxidação.  
 II. Em ambos os membros da equação, o número de coordenação do ferro é 6.  
 III. Nesta reação, o cátion  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]_{(aq)}^{3+}$  age como um ácido segundo Lowry e Brönsted.  
 IV. Trata-se de uma reação de dissolução de precipitado.  
 V. Esta reação deve tender a um equilíbrio com constante finita.

Em relação a estas afirmações, podemos dizer que:

- a) todas são *certas*.  
 b) todas são *erradas*.  
 c) só as de número par são *certas*.  
 d) apenas IV é *errada*.  
 e) apenas II e III são *erradas*.

Pergunta 13: Por que a afirmação III está *certa* ou *errada*?

**14.** Num recipiente inerte, hermeticamente fechado, existem disponíveis 100 g de ferro, 100 g de água e 100 g de oxigênio. Supondo que ocorra a reação representada por:

$2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{O} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{OH})_3$  e que a reação prossiga até o consumo completo do(s) reagente(s) minoritário(s), podemos prever que irá(irão) sobrar:

- a) Fe e H<sub>2</sub>O.      b) Fe e O<sub>2</sub>.      c) H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>.      d) apenas Fe.      e) apenas H<sub>2</sub>O.

Pergunta 14: Por que a opção c está *certa* ou *errada*?

**15.** Entre os solutos a seguir assinale aquele que, quando dissolvido em água, a 25°C, confere à sua solução milimolar a maior condutividade elétrica:

- a) Etanol      c) Etilamina      e) Cloreto de tetrametilamônio  
 b) Iodeto de etila      d) Amônia

Pergunta 15: A solução contendo o soluto etilamina deverá, ou não, conduzir eletricidade? Por quê?

**16.** Dispomos de dois lotes de ligas distintas de ouro e cobre. O primeiro, chamado A, contém 90% (em massa) de ouro, o restante sendo cobre. O segundo, chamado B, contém 40% (em massa) de ouro, o restante sendo cobre. Fundindo, juntos, x kg de liga A com y kg da liga B, somos capazes de obter 2,00 kg de uma nova liga, contendo 70% (em massa) de ouro. Das opções a seguir, qual é aquela que contém os valores *certos* de x e y?

- | x(kg)    | y(kg) | x(kg)    | y(kg) | x(kg)    | y(kg) |
|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| a) 0,50; | 1,50  | c) 1,20; | 0,80  | e) 1,80; | 0,20  |
| b) 0,80; | 1,20  | d) 1,60; | 0,40  |          |       |

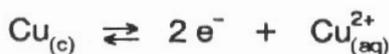
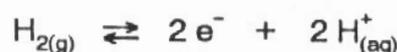
Pergunta 16: Justifique sua resposta mostrando, claramente, o raciocínio algébrico que permite achar os valores de x e y.

**17.** Qual das equações a seguir está *corretamente* balanceada?

- a)  $\text{CONH}_2\text{NHCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{CH}_3\text{NH}_2$   
 b)  $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$   
 c)  $\text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{e}^-$   
 d)  $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_4^- + \text{H}_2\text{O}$   
 e)  ${}^{13}_7\text{N} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + -1^{\ominus}$

Pergunta 17: Explique como você concluiu que a equação contida na opção b está *corretamente* balanceada ou não.

18. Considere a seguinte seqüência *ordenada* de pares de oxidorredução:



Em relação a esta seqüência, são feitas as afirmações seguintes, supondo sempre reagentes no seu estado padrão:

- I. O íon ferroso é oxidante frente ao zinco metálico mas não o é frente ao cobre metálico.
- II. Cobre metálico pode ser dissolvido por uma solução de sal férrico.
- III. Cobre metálico pode ser atacado por uma solução de ácido nítrico.
- IV. Zinco metálico é menos nobre do que ferro metálico.
- V. Colocando ferro metálico, em excesso, dentro de uma solução de sal férrico, acabaremos tendo uma solução de sal ferroso.

Em relação a essas afirmações, podemos dizer que:

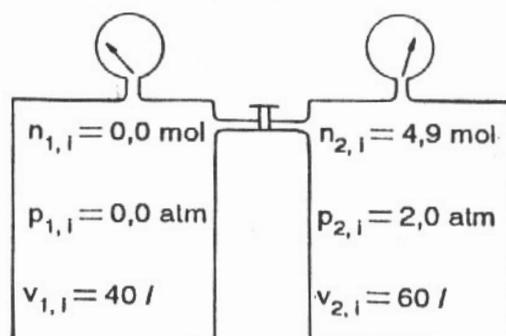
- a) todas são *certas*.
- b) todas são *erradas*.
- c) só as de número par são *certas*.
- d) apenas IV é *errada*.
- e) apenas II e III são *erradas*.

Pergunta 18: Escreva a equação iônica, balanceada, da reação previsível, a partir da lista fornecida, quando se junta uma solução de sal ferroso a uma solução de ácido nítrico.

19. Considere os dois recipientes cilíndricos, 1 e 2, providos de manômetro e interligados por um tubo com torneira, de volume desprezível, conforme figura ao lado.

O primeiro índice, nas grandezas abordadas, refere-se ao recipiente 1 ou 2. O segundo índice, *i* ou *f*, refere-se, respectivamente, ao que ocorre inicialmente, antes de abrir a torneira e ao que ocorre no estado final, depois de a torneira permanecer aberta muito tempo. Em face destas informações podemos afirmar que:

- a)  $p_{1,f} = \left(\frac{2}{3}\right) p_{2,f}$
- b)  $n_{1,f} = n_{2,f}$
- c)  $n_{1,f} = \left(\frac{2}{3}\right) n_{2,f}$
- d)  $n_{2,f} = \left(\frac{1}{3}\right) n_{2,i}$
- e)  $p_{1,f} = p_{2,f} = \left(\frac{2}{3}\right) p_{2,i}$



$$T_{1,i} = T_{2,i} = T_{1,f} = T_{2,f} = 298 \text{ kelvin}$$

Pergunta 19: Por que a opção *e* está *certa* ou *errada*?

20. O produto de solubilidade, *PS*, do carbonato de cálcio em água vale  $8,7 \cdot 10^{-9}$ , a  $25^\circ\text{C}$ . Partindo desta informação, é *correto* concluir que:

- a) o valor do PS indica que o carbonato de cálcio deve ser um eletrólito fraco.  
 b) espera-se que o PS do carbonato de cálcio, quando dissolvido em solução que já contenha íons de cálcio, seja maior do que  $8,7 \cdot 10^{-9}$ .  
 c) o valor do PS indica que deve ser muito pequena a velocidade com que se consegue dissolver carbonato de cálcio em água.  
 d) espera-se que o PS do carbonato de cálcio em etanol também valha  $8,7 \cdot 10^{-9}$ .  
 e) espera-se precipitação de  $\text{CaCO}_3$  se, a uma solução  $1,0 \cdot 10^{-3}$  molar em íons de cálcio, se acrescenta volume igual de solução de igual concentração de íons carbonato.

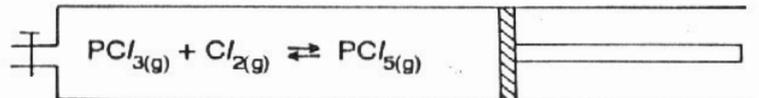
Pergunta 20: Justifique por que a conclusão contida na opção *e* está *certa* ou *errada*.

**21.** Assinale a opção que contém a afirmação *errada* a respeito da velocidade de transformações físico-químicas.

- a) As velocidades de desintegrações radioativas espontâneas independem da temperatura.  
 b) O aumento de temperatura torna mais rápidas tanto as reações químicas exotérmicas como as endotérmicas.  
 c) Reações entre íons com cargas opostas podem ser rápidas.  
 d) Um bom catalisador para uma reação num sentido também é um bom catalisador para a reação no sentido oposto.  
 e) Se a solubilidade de um sólido num líquido decresce com a temperatura, a dissolução do sólido no líquido é tanto mais rápida quanto mais baixa for a temperatura.

Pergunta 21: Por que a opção *a* está *certa* ou *errada*?

**22.** Um cilindro provido de pistão móvel e de uma torneira para entrada de gases, conforme esquema ao lado, contendo  $\text{PCl}_{3(g)}$ ,  $\text{Cl}_{2(g)}$  e  $\text{PCl}_{5(g)}$ , é mantido numa temperatura constante  $T_1$ .



Uma vez estabelecido o equilíbrio, temos dentro do cilindro: 0,4 mol de  $\text{PCl}_{3(g)}$ ; 0,3 mol de  $\text{Cl}_{2(g)}$  e 0,5 mol de  $\text{PCl}_{5(g)}$ . Das opções a seguir, qual é aquela que resultará numa *pressão total* final *dupla* dentro do pistão?

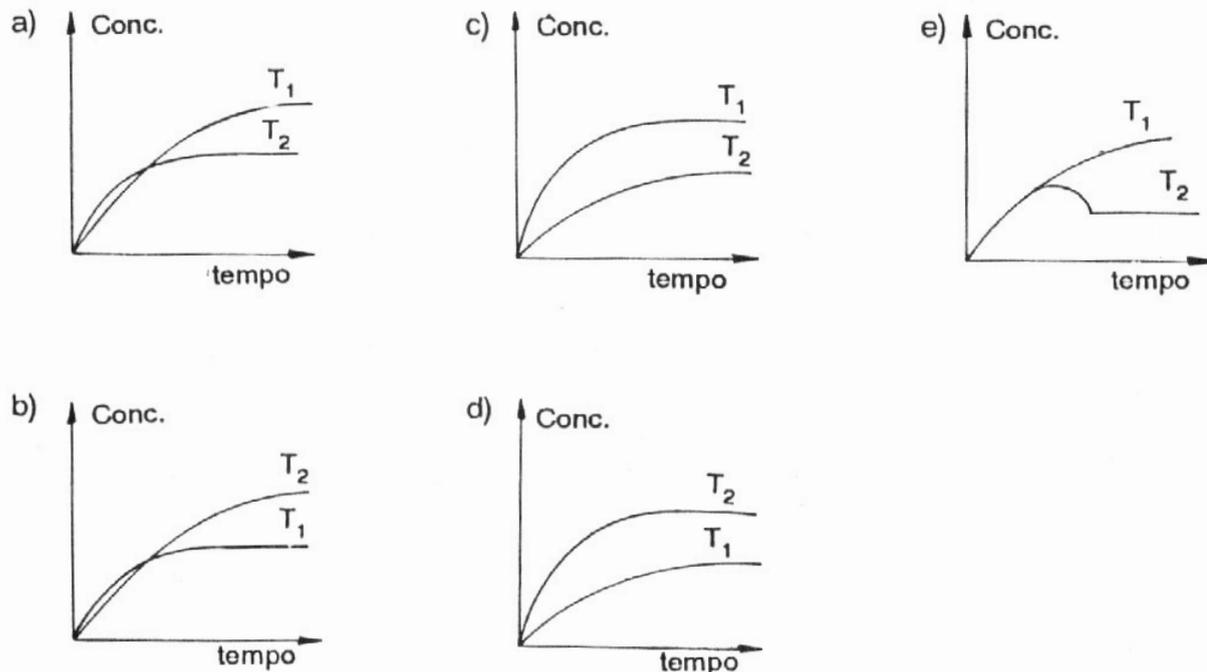
- a) A torneira ficando fechada, mantido o pistão fixo, duplica-se a temperatura absoluta.  
 b) A torneira ficando fechada, mantida a temperatura fixa, desloca-se o pistão de tal forma que o volume total caia à metade.  
 c) Mantendo a temperatura e o pistão fixos, deixa-se entrar, pela torneira, mais 0,4 mol de  $\text{PCl}_{3(g)}$ , mais 0,3 mol de  $\text{Cl}_{2(g)}$  e mais 0,5 mol de  $\text{PCl}_{5(g)}$ .  
 d) Mantendo a temperatura e o pistão fixos, introduz-se, pela torneira, 1,2 mols de argônio.  
 e) Mantendo a torneira fechada, duplica-se a temperatura absoluta e reduz-se o volume à metade por deslocamento do pistão.

Pergunta 22: Por que a opção *b* está *certa* ou *errada*?

**23.** Sabe-se que a solubilidade de certo sal em água *decresce* com o aumento de temperatura. Em dois copos contendo a mesma quantidade de água, introduz-se, num mesmo instante, o mesmo excesso deste sal pulverizado. O conteúdo dos dois copos é agitado, simultaneamente,

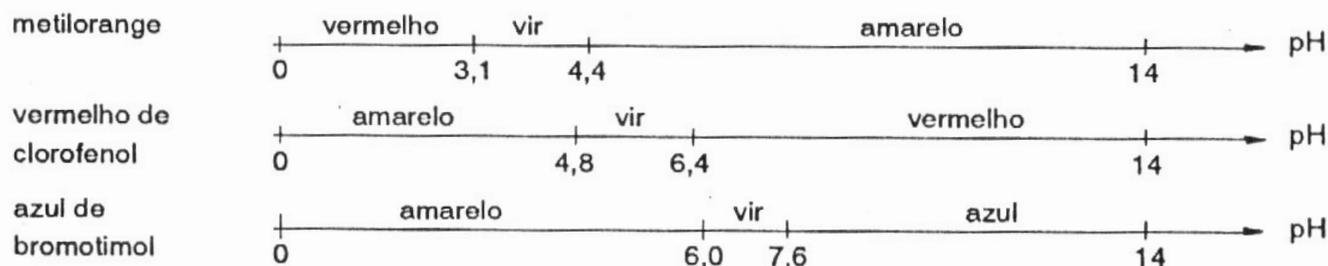
da mesma forma. A única diferença entre os dois copos é que um é mantido numa temperatura mais baixa,  $T_1$ , enquanto o outro é mantido numa temperatura mais elevada  $T_2$ .

Qual dos gráficos a seguir corresponde à evolução temporal da concentração do sal dissolvido na água?



Pergunta 23: Por que a opção *c* está *certa* ou *errada*?

**24.** Adicionando um pouco de indicador ácido/base a uma solução aquosa inicialmente incolor, a solução irá adquirir uma cor que depende da natureza do indicador e do pH da solução original, conforme esquema seguinte, válido para a temperatura ambiente:



onde *vir* indica a faixa de pH em que a cor varia gradualmente entre as tonalidades extremas assinaladas. Utilizando estas informações, tentou-se descobrir o pH de uma solução problema, inicialmente incolor, a partir dos ensaios seguintes:

- Ao primeiro terço da solução problema foi adicionado um pouco de metilorange e a coloração ficou amarela;
- A outro terço da solução problema foi adicionado um pouco de vermelho de clorfenol e a coloração ficou laranja;
- Ao último terço da solução problema foi adicionado um pouco de azul de bromotimol e a coloração ficou amarela.

Com base nestas observações assinale, entre as opções a seguir, aquela que tenha o limite superior e o limite inferior mais próximos do pH da solução problema:

a)  $1,0 < \text{pH} < 6,0$

c)  $4,4 < \text{pH} < 14$

e)  $4,8 < \text{pH} < 6,4$

b)  $4,4 < \text{pH} < 6,0$

d)  $4,8 < \text{pH} < 6,0$

Pergunta 24: Supondo que a temperatura seja  $25^{\circ}\text{C}$  e que as soluções tenham comportamento ideal, com que solutos, facilmente disponíveis, e com que concentrações, respectivas, podemos obter:

a) uma solução cujo pH seja igual a  $-0,5$  (negativo)?

b) uma solução cujo pH seja igual a  $+14,5$ ?

**25.** Em relação ao comportamento de gases supostos ideais, constituídos de moléculas de dimensões finitas, são feitas as seguintes afirmações:

I. O aumento da temperatura, sob pressão constante, implica em decréscimo da densidade.

II. O aumento da temperatura, sob volume constante, não afeta o caminho livre médio das moléculas.

III. Mantendo o volume constante, a frequência das colisões entre moléculas é proporcional à raiz quadrada da temperatura absoluta.

IV. O coeficiente de dilatação volumétrico, para aquecimentos sob pressão constante, independe da natureza química do gás.

V. O total de energia interna de uma amostra gasosa, independe da pressão a que ela está sujeita.

VI. Nas mesmas condições de temperatura e pressão, as densidades dos gases são diretamente proporcionais às suas massas molares.

Em relação a estas afirmações, podemos dizer que:

a) todas são *certas*.

d) só V é *errada*.

b) só as de número par são *certas*.

e) só I e II são *erradas*.

c) só as de número ímpar são *certas*.

Pergunta 25: Numa amostra de ar úmido, a pressão parcial de vapor da água é  $25 \text{ mmHg}$ , enquanto a pressão total é  $725 \text{ mmHg}$ . A partir destas informações, calcule:

a) a fração molar do vapor de água neste ar úmido.

b) a pressão parcial do nitrogênio neste ar úmido, sabendo que a concentração de nitrogênio no ar, após secagem, é de  $78,1\%$  (em volume).

ITA 90

# RESPOSTAS

## FÍSICA

### 01. alternativa A

Cálculo do erro ( $\epsilon$ ) da medida:  $\epsilon = \frac{5 \cdot 10\,930}{100} \Rightarrow \epsilon = 546,5 \text{ V}$

O valor que deve ser adotado como erro é de  $0,06 \cdot 10^4 \text{ V}$ , pois este deve ser apresentado com um único algarismo significativo. Portanto, a forma correta de expressar esta grandeza é  $1,09 \cdot 10^4 \text{ V}$ .

### 02. alternativa A

$$\text{Sendo: } \begin{cases} [\rho] = \text{ML}^{-3} \\ [\tau] = \text{MT}^{-2} \\ [\lambda] = \text{L} \\ [v] = \text{LT}^{-1} \end{cases}$$

Temos:  $[v] = [\rho]^\alpha [\tau]^\beta [\lambda]^\gamma \Rightarrow \text{LT}^{-1} = \text{M}^\alpha \text{L}^{-3\alpha} \text{M}^\beta \text{T}^{-2\beta} \text{L}^\gamma \Rightarrow \text{M}^0 \text{L}^1 \text{T}^{-1} = \text{M}^{\alpha+\beta} \text{L}^{-3\alpha+\gamma} \text{T}^{-2\beta}$   
Comparando-se os expoentes, vem:

$$\begin{cases} -2\beta = -1 \\ \alpha + \beta = 0 \\ -3\alpha + \gamma = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta = \frac{1}{2} \\ \alpha = -\frac{1}{2} \\ \gamma = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow [v] = [\rho]^{-\frac{1}{2}} [\tau]^{\frac{1}{2}} [\lambda]^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow v = C \sqrt{\frac{\tau}{\rho\lambda}}$$

### 03. alternativa E

Em cada trecho do gráfico o deslocamento escalar é numericamente igual à área sob o gráfico. Portanto:

trecho: 0 a 2,0 s

$$\Delta S = \frac{2,0 \cdot 2,0}{2} = 2,0 \text{ m}$$

trecho: 2,0 s a 4,0 s

$$\Delta S = 2,0 \cdot 2,0 = 4,0 \text{ m}$$

trecho: 4,0 s a 5,0 s

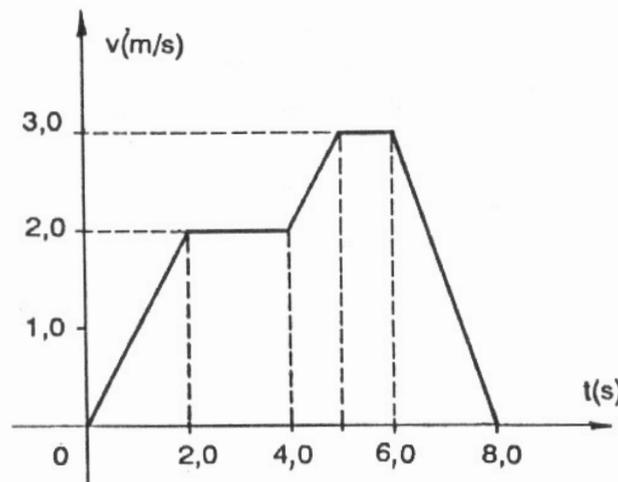
$$\Delta S = \frac{(3,0 + 2,0) \cdot 1,0}{2} = 2,5 \text{ m}$$

trecho: 5,0 s a 6,0 s

$$\Delta S = 3,0 \cdot 1,0 = 3,0 \text{ m}$$

trecho: 6,0 s a 8,0 s

$$\Delta S = \frac{3,0 \cdot 2,0}{2} = 3,0 \text{ m}$$



Analisemos alternativa por alternativa:

a) trecho 4 s a 8 s:  $v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{(2,5 + 3,0 + 3,0)}{8,0 - 4,0} = \frac{8,5}{4,0} = 2,1 \text{ m/s}$

b) trecho 0 a 4 s:  $\Delta S = 2,0 + 4,0 = 6,0 \text{ m}$

c)  $m = 2,0 \text{ kg}$

trecho 0 a 2 s:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2,0 - 0}{2,0 - 0} = 1,0 \text{ m/s}^2$  (MRUV)

$R = m \cdot a = 2,0 \cdot 1,0 \Rightarrow R = 2,0 \text{ N}$

d) trecho 0 a 8 s:  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 0}{8,0 - 0} = 0$

04. alternativa A

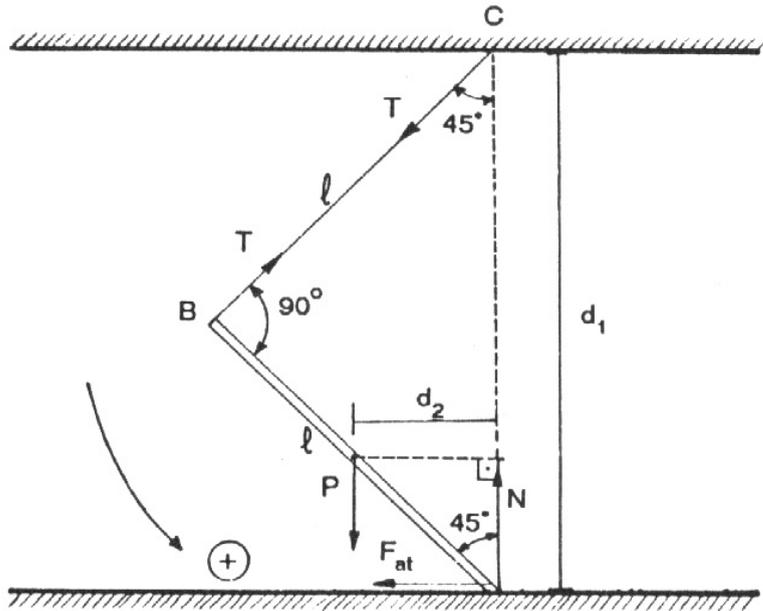
Supondo que A e C estejam na mesma vertical, temos o seguinte esquema de forças:

Somando-se os momentos em relação ao ponto C, teremos:

$P \cdot d_2 - f_{at} \cdot d_1 = 0$

Pela figura:

$d_1 = l\sqrt{2}; d_2 = \frac{l}{2\sqrt{2}}$



Assim, teremos:

$P \cdot \frac{l}{2\sqrt{2}} - f_{at} \cdot l\sqrt{2} = 0 \Rightarrow f_{at} = \frac{P}{4}$

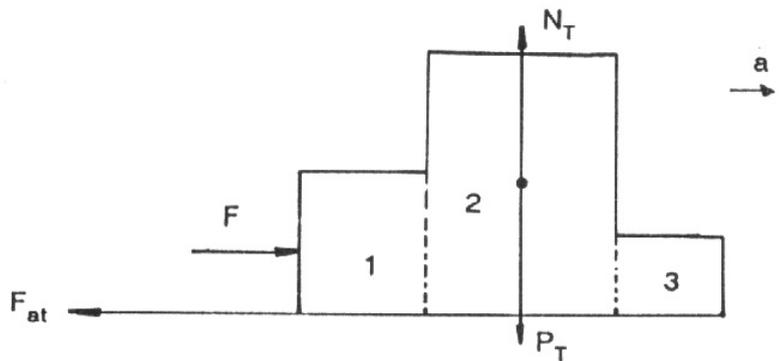
05. alternativa B

Usando o teorema e a definição do impulso, vem:

$I = \Delta Q$   
 $I = f \cdot \Delta t$   
 $\Delta Q = 200 \cdot m \cdot v$   
 $m = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   
 $v = 60 \text{ m/s}$   
 $\Delta t = 60 \text{ s}$   
 $\Rightarrow f \cdot 60 = 200 \cdot 28 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \Rightarrow f = 5,6 \text{ N}$

06. alternativa D

Para o cálculo da aceleração consideremos o sistema como um corpo único de massa (M):



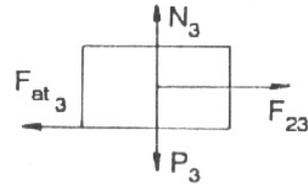
Aplicando o princípio fundamental da dinâmica para o sistema, temos:

$F - F_{at} = Ma$   
 $M = 1,00 + 2,50 + 0,50 = 4,00 \text{ kg}$   
 $N_T = P_T \Rightarrow 10,00 - 4,0 = 4,0a \Rightarrow a = 1,5 \text{ m/s}^2$   
 $F_{at} = \mu N_T = 0,10 \cdot 40,0 = 4,0 \text{ N}$   
 $F = 10,00 \text{ N}$

Aplicando o princípio fundamental da dinâmica para o bloco (3):

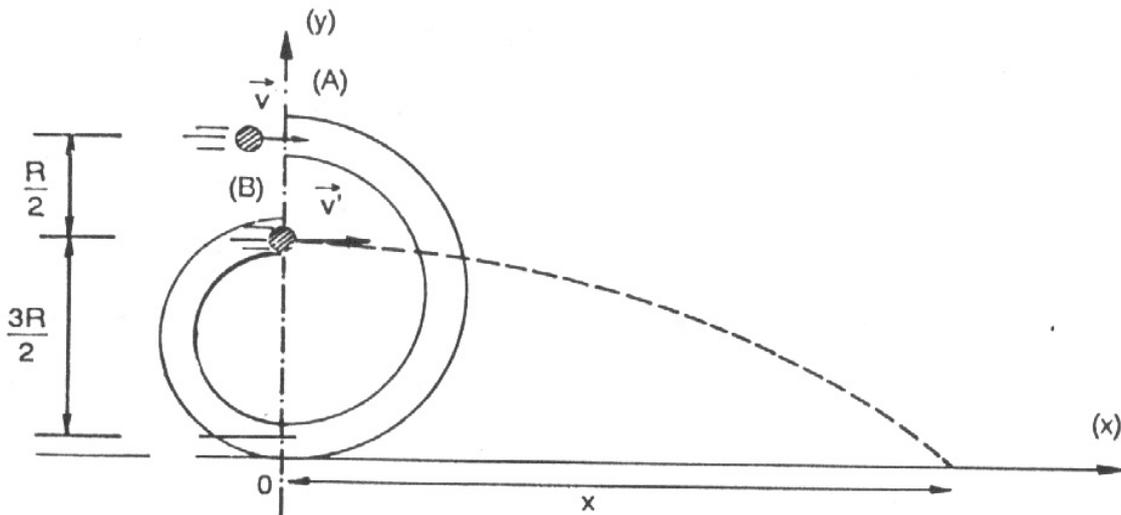
$$\begin{cases} F_{23} - F_{at_3} = m_3 \cdot a \\ F_{at_3} = \mu N_3 = 0,10 \cdot 5,0 = 0,50 \text{ N} \Rightarrow F_{23} = m_3 \cdot a + F_{at_3} \Rightarrow \\ N_3 = P_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{23} = 0,50 \cdot 1,5 + 0,50 \Rightarrow \boxed{F_{23} = 1,25 \text{ N}}$$



$F_{23}$  = Força que o bloco (2) aplica sobre o bloco (3)

### 07. alternativa D



Admitindo que a esfera tenha massa  $m$  e como não há atrito dentro do tubo, teremos:

$$E_{mec_A} = E_{mec_B}$$

$$E_{pot_A} + E_{cin_A} = E_{pot_B} + E_{cin_B}$$

$$\text{Portanto: } \frac{mg4R}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{mg3R}{2} + \frac{mv'^2}{2}$$

$$4gR + v^2 = 3gR + v'^2 \Rightarrow v' = \sqrt{v^2 + gR}$$

Em B temos um lançamento horizontal, cujas equações paramétricas são:

$$x = v' \cdot t \Rightarrow x = \sqrt{v^2 + gR} \cdot t$$

$$y = y_0 - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow y = \frac{3R}{2} - \frac{gt^2}{2}$$

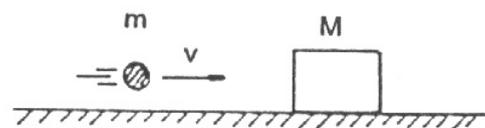
$$\text{Quando a esfera toca o solo, temos } y = 0. \text{ Portanto: } 0 = \frac{3R}{2} - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{3R}{g}}$$

$$\text{Assim, o alcance (x) será: } x = \sqrt{v^2 + gR} \cdot \sqrt{\frac{3R}{g}} \Rightarrow \boxed{x = \sqrt{\frac{3R}{g}} (v^2 + gR)}$$

### 08. alternativa A

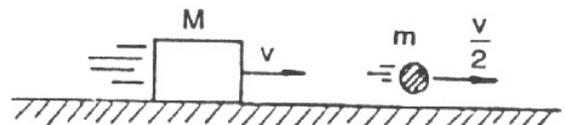
Imediatamente antes do choque, temos:

$$|\vec{Q}_0| = mv + M \cdot 0 = mv$$



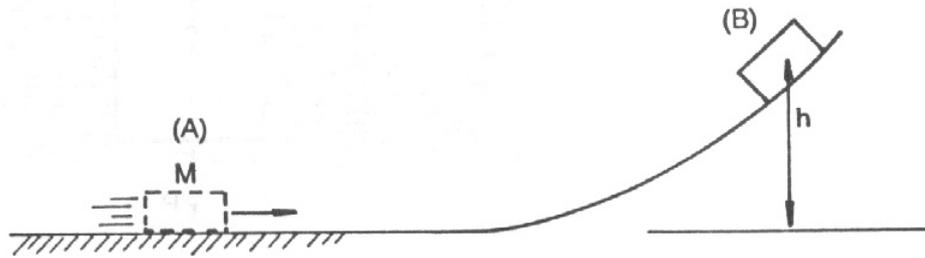
Imediatamente após o choque, temos:

$$|\vec{Q}_1| = MV + \frac{mv}{2}$$



Por conservação da quantidade de movimento, podemos afirmar:  $|\vec{Q}_1| = |\vec{Q}_0|$

Portanto:  $MV + \frac{mv}{2} = mv \Rightarrow V = \frac{mv}{2M}$



Como o sistema é conservativo (não há atrito), temos:

$$E_{mec_A} = E_{mec_B}$$

$$E_{cin_A} = E_{pot_B}$$

$$\frac{MV^2}{2} = Mgh$$

$$\frac{M \cdot m^2 v^2}{8M^2} = Mgh \Rightarrow v = \frac{2M}{m} \sqrt{2gh}$$

**09. alternativa E**

Cálculo dos períodos  $T_A$  e  $T_B$  dos pêndulos:

$$100T_A = 98 \Rightarrow T_A = \frac{98}{100} \text{ s}$$

$$100T_B = 100 \Rightarrow T_B = \frac{100}{100} \text{ s}$$

Cálculo da aceleração da gravidade g através do período T:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

Cálculos das acelerações da gravidade  $g_{(A)}$  e  $g_{(B)}$ :  $g_{(A)} = \frac{4\pi^2 l}{T_A^2}$  e  $g_{(B)} = \frac{4\pi^2 l}{T_B^2}$

Como  $T_B > T_A$ , podemos afirmar que  $g_{(A)} > g_{(B)}$ , mas não podemos calcular o valor da diferença sem conhecermos o valor de  $l$ , pois:

$$g_{(A)} - g_{(B)} = 4\pi^2 l \left( \frac{1}{T_A^2} - \frac{1}{T_B^2} \right)$$

Logo, concluímos que a melhor alternativa é a e.

**10. alternativa B**

Como trata-se de um MHS, para pequenas amplitudes o período é constante. Temos:

I. Cálculo da aceleração máxima sobre o cilindro ( $a_{m\acute{a}x.}$ ):

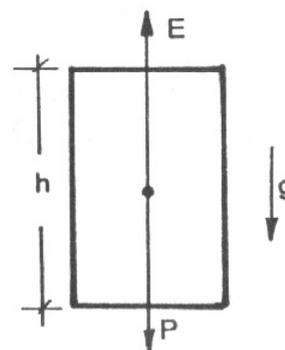
Forças sobre o cilindro totalmente imerso:

$$F_{m\acute{a}x.} = E - P$$

$$m \cdot a_{m\acute{a}x.} = \mu_L \cdot S \cdot h \cdot g - \mu_C \cdot S \cdot h \cdot g$$

$$\mu_C \cdot S \cdot h \cdot a_{m\acute{a}x.} = \mu_L \cdot S \cdot h \cdot g - \mu_C \cdot S \cdot h \cdot g$$

$$a_{m\acute{a}x.} = \frac{(\mu_L - \mu_C) \cdot g}{\mu_C}$$



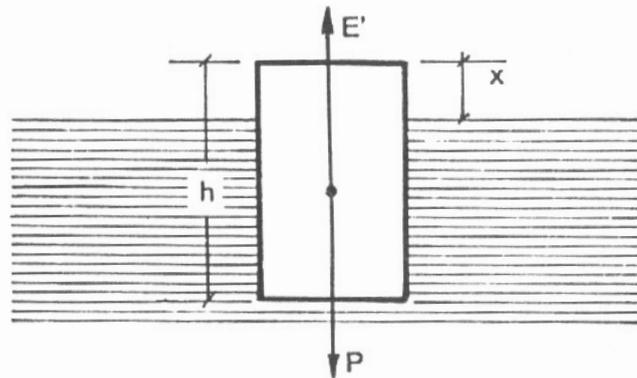
II. Cálculo da altura emersa do cilindro no mercúrio ( $x$ ): (posição de equilíbrio)

$$E' = P$$

$$\mu_L \cdot S \cdot (h - x)g = \mu_C \cdot S \cdot h \cdot g$$

$$\mu_L h - \mu_L x = \mu_C h$$

$$x = \frac{(\mu_L - \mu_C)h}{\mu_L}$$



III. Cálculo da massa específica do material ( $\mu_C$ ):

$$a_{m\acute{a}x.} = \omega^2 x$$

$$a_{m\acute{a}x.} = \frac{(\mu_L - \mu_C)g}{\mu_C}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

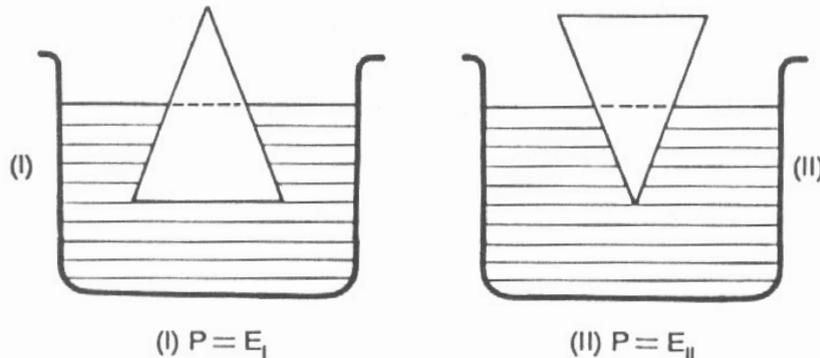
$$x = \frac{(\mu_L - \mu_C)h}{\mu_L}$$

$$\Rightarrow \frac{(\mu_L - \mu_C)g}{\mu_C} = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{(\mu_L - \mu_C)h}{\mu_L} \Rightarrow \mu_C = \frac{\mu_L \cdot T^2 \cdot g}{4\pi^2 h}$$

$$\Rightarrow \mu_C = \frac{1,36 \cdot 10^4 \cdot 0,60^2 \cdot 10,0}{4 \cdot \pi^2 \cdot 0,100} \Rightarrow \mu_C = 1,24 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$$

### 11. alternativa B

Considerando as duas situações, temos:



Como a linha de flutuação é a mesma nos dois casos, o volume imerso é igual ao volume emerso. Logo, o volume de líquido deslocado é  $\frac{V}{2}$ , sendo  $V$  o volume do cone. Portanto:

$$P = E \Rightarrow \mu_C \cdot V \cdot g = \mu_L \cdot \frac{V}{2} \cdot g \Rightarrow \frac{\mu_C}{\mu_L} = 0,5$$

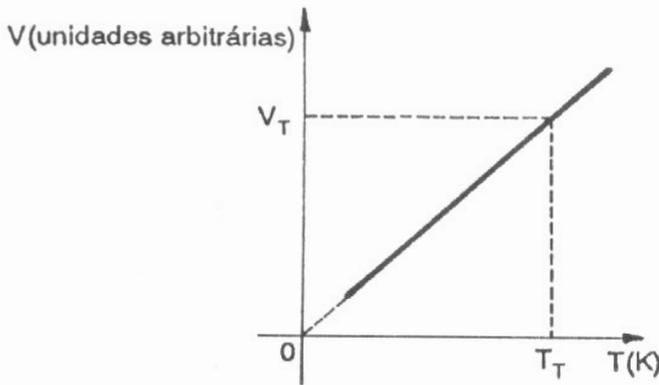
### 12. alternativa C

Para um gás real, a baixa densidade, vale a equação geral dos gases ideais:  $\frac{pV}{T} = K$  (constante)  $\Rightarrow pV = KT$

Logo, podemos usar como grandeza termométrica, por exemplo, o volume ( $V$ ) do gás, mantendo a pressão constante.

$$\left| \begin{array}{l} V = \frac{K}{P} T \\ \frac{K}{P} = K' \text{ (constante)} \end{array} \right. \Rightarrow V = K' T \quad (I)$$

A representação gráfica desta equação é:



Portanto, podemos construir a escala absoluta, medindo-se o volume do gás à temperatura do ponto triplo, definida como 273,16 K, determinando  $K'$  na equação 1.

$T_T$ : temperatura absoluta do ponto triplo (273,16 K)  
 $V_T$ : volume do gás à temperatura  $T_T$

**13. alternativa C**

Calculamos a menor temperatura ( $\theta_f$ ) para a qual os trilhos se tocam.

Dados:

$$\begin{cases} \alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \\ L = 8,0 \text{ m} \\ \Delta L = 0,50 \text{ cm} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m} \end{cases}$$

dilatação linear ( $\Delta L$ )

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 5,0 \cdot 10^{-3} = 8,0 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 52^\circ\text{C}$$

Sabendo-se que  $\theta_0 = 28^\circ\text{C}$  e  $\Delta \theta = \theta_f - \theta_0 = 52^\circ\text{C}$ , concluímos que:  $\theta_f = 80^\circ\text{C}$

**14. alternativa A**

Relação entre os dados da água (A) e do líquido (L):

$$\begin{cases} \Delta \theta_A = \Delta \theta_L \\ m_A = 2m_L \\ \Delta t_A = 5\Delta t_L \\ \rho_A = \rho_L \text{ (potência da fonte térmica)} \end{cases} \Rightarrow \rho_A = \rho_L \Rightarrow \frac{m_A c_A \Delta \theta_A}{\Delta t_A} = \frac{m_L c_L \Delta \theta_L}{\Delta t_L} \Rightarrow \frac{2m_L c_A \Delta \theta_L}{5\Delta t_L} = \frac{m_L c_L \Delta \theta_L}{\Delta t_L} \Rightarrow c_L = \frac{2c_A}{5}$$

Sendo  $c_A = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , temos:  $c_L = \frac{2 \cdot 4,18}{5} \Rightarrow c_L = 1,67 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

**15. alternativa A**

$$V = 8,0 \cdot 5,0 \cdot 4,0$$

$$V = 160 \text{ m}^3$$

A massa de vapor de água por metro cúbico é dada por:  $m = 0,40 \cdot 19,33 \Rightarrow m = 7,72 \text{ g}$

A massa total de vapor na sala vale:  $M = 7,72 \cdot 160 = 1,24 \cdot 10^3 \text{ g} \Rightarrow M = 1,24 \text{ kg}$

**16. alternativa A**

A distância entre pontos *sucessivos* que não se movem é igual à metade do comprimento de onda. Portanto,  $\frac{\lambda}{2} = 0,47 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,94 \text{ m}$

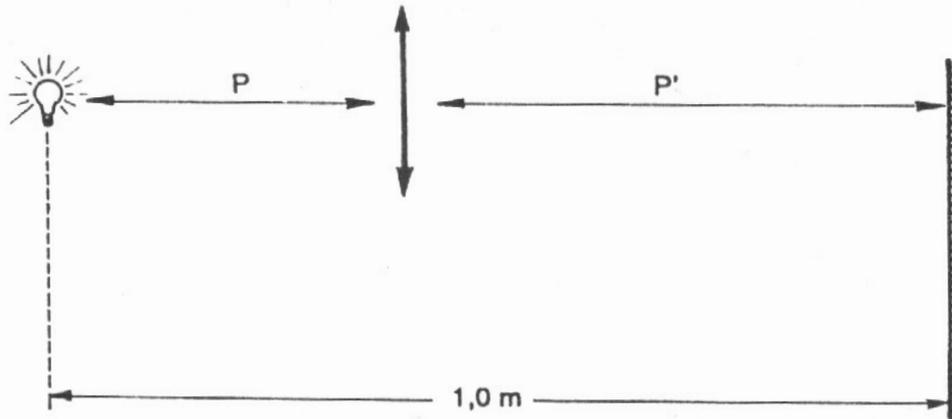
Da equação fundamental da ondulatória, vem:  $\begin{cases} v = \lambda \cdot f \\ \lambda = 0,94 \text{ m} \\ f = 50 \text{ Hz} \end{cases} \Rightarrow v = 0,94 \cdot 50 \Rightarrow v = 47 \text{ m/s}$

**17. alternativa A**

Supondo válidas as condições de Gauss, para o ponto do gráfico de coordenadas  $(4,0; 6,0) \cdot 10^{-2} \text{ cm}^{-1}$ , na equação de conjugação, temos:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \Rightarrow \frac{1}{f} = 4,0 \cdot 10^{-2} + 6,0 \cdot 10^{-2} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$

**18. alternativa C**

Como a imagem deve ser projetada na parede, a lente utilizada é convergente, decorrendo o esquema:



$$P + P' = 1,0 \text{ m} = 100 \text{ cm} \Rightarrow P = 100 - P'$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'} \Rightarrow \frac{1}{22} = \frac{1}{100 - P'} + \frac{1}{P'} \Rightarrow P'^2 - 100P' + 2200 = 0$$

A equação anterior tem como raízes:  $P' = 67,3 \text{ cm} \Rightarrow P = 32,7 \text{ cm}$  ou  $P' = 32,7 \text{ cm} \Rightarrow P = 67,3 \text{ cm}$

Da equação do aumento linear transversal  $(A = -\frac{P'}{P})$ , para que a imagem seja *ampliada*, temos:

$$P' = 67,3 \text{ cm}$$

#### 19. alternativa D

A luz é polarizada quando as componentes ortogonais do vetor campo elétrico têm diferença de fase constante no tempo.

Luz linearmente polarizada é aquela em que o vetor campo elétrico permanece paralelo a uma reta fixa no espaço, tendo, portanto, a oscilação paralela a um plano.

#### 20. alternativa E

Suporemos, sem prejuízo da solução, as esferas concêntricas.

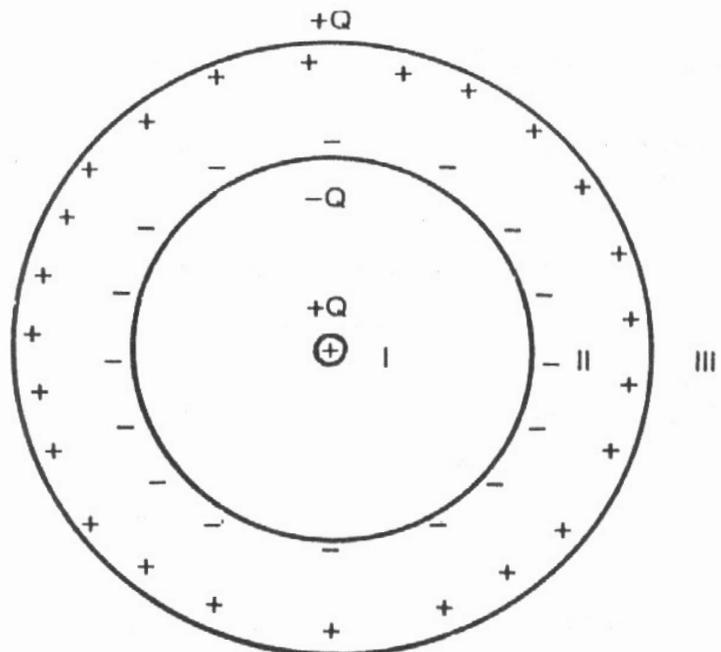
A esfera pequena produz indução total no condutor oco.

Teremos, então, a situação esquematizada ao lado:

Consideremos as seguintes regiões:

- I. Existe campo elétrico
- II. Campo elétrico nulo
- III. Existe campo elétrico

Concluimos, então, que as alternativas *a*, *b*, *c* e *d* estão erradas.



**21. alternativa D**

O circuito dado pode ser redesenhado como ao lado.

A capacidade total é dada por:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{3} \Rightarrow C = \frac{6}{11} \mu\text{F}$$

A carga dos capacitores do esquema é dada por:

$$Q = C \cdot U$$

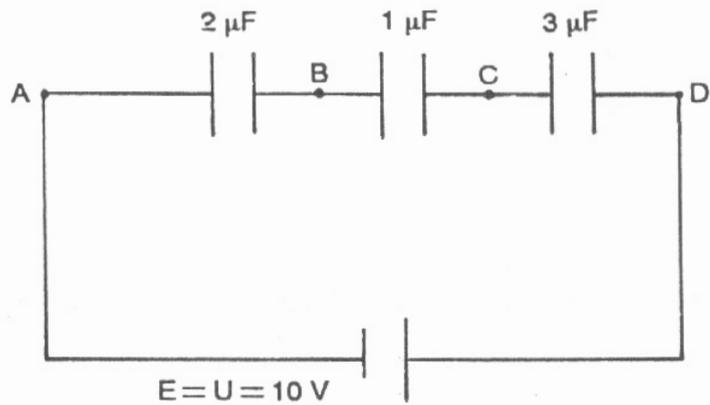
$$Q = \frac{6}{11} \cdot 10 \Rightarrow Q = \frac{60}{11} \mu\text{C}$$

Entre os pontos B e C, temos:

$$Q = C_{BC} \cdot U_{BC}$$

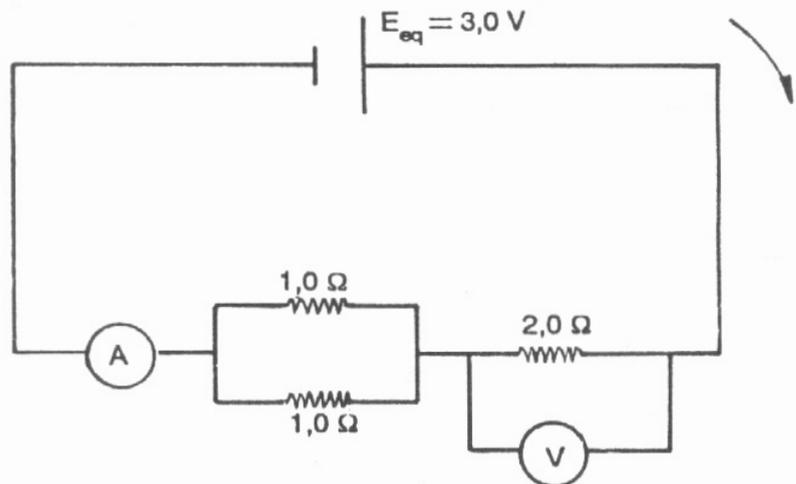
$$\frac{60}{11} = 1 \cdot U_{BC}$$

Portanto,  $U_{BC} = 5,4 \text{ V}$



**22. alternativa D**

O circuito dado pode ser esquematizado como se segue:



Cálculo do resistor equivalente:  $R_{eq} = \frac{1,0}{2} + 2,0 \Rightarrow R_{eq} = 2,5 \Omega$

Cálculo da corrente i:  $i = \frac{E_{eq}}{R_{eq}} = \frac{3,0}{2,5} = 1,2 \text{ A}$

Leitura do amperímetro:  $L_A = 1,2 \text{ A}$

Cálculo da leitura do voltímetro:  $L_V = R_3 \cdot i = 2,0 \cdot 1,2 \Rightarrow L_V = 2,4 \text{ V}$

**23. alternativa C**

Cálculo das resistências das lâmpadas:

$L_1: P_1 = \frac{U^2}{R_1} \Rightarrow 5 = \frac{12^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = 28,8 \Omega$

$L_2: P_2 = \frac{U^2}{R_2} \Rightarrow 10 = \frac{12^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 14,4 \Omega$

Cálculo da corrente do circuito:  $i = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{12}{43,2} \Rightarrow i = 0,28 \text{ A}$

Cálculo das potências dissipadas pelas lâmpadas ( $P'_1$  e  $P'_2$ ):

$P'_1 = R_1 i^2 = 28,8 \cdot (0,28)^2 = 2,3 \text{ W}$

$$P_2' = R_2 i^2 = 14,4 \cdot (0,28)^2 = 1,1 \text{ W}$$

Como  $P_1'$  é maior que  $P_2'$ , concluímos que o brilho da lâmpada de 5 W será maior que o da lâmpada de 10 W.

#### 24. alternativa C

Sejam:

$e$ : carga elétrica elementar

$E_{c1}$ : energia cinética inicial

$R\mathcal{E}$ : trabalho da força elétrica (resultante)

$V$ : diferença de potencial entre o filamento e a placa aceleradora

A energia cinética dos elétrons ( $E_c$ ) é dada pelo TEC (teorema da energia cinética):

$$\Delta E_c = R\mathcal{E}$$

$$E_c - E_{c1} = e \cdot V$$

admitindo  $E_{c1} = 0$ , temos:  $E_c = e \cdot V$

portanto,  $E_c$  não depende da distância entre o filamento e a placa, mas só de  $V$ .

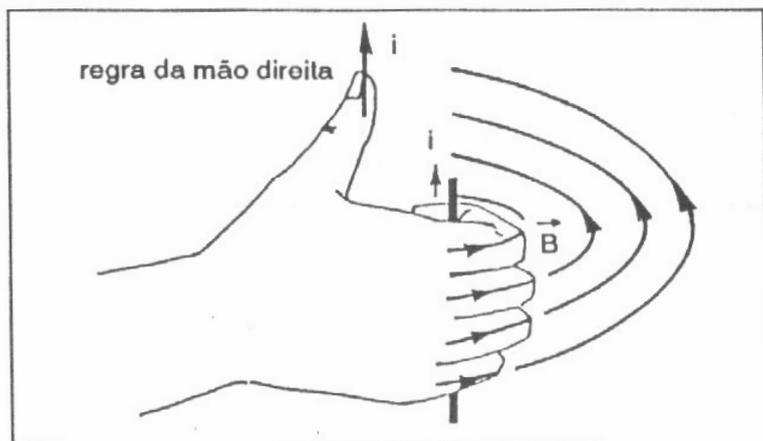
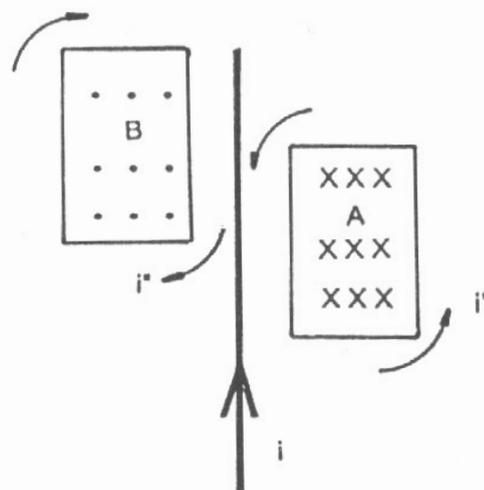
#### 25. alternativa C

Pela regra da mão direita (a seguir) concluímos que o campo magnético tem os sentidos indicados em A e B.

Os campos indicados aumentam com o tempo; portanto, pela Lei de Lenz, encontramos:

*Espira A*: corrente induzida no sentido *anti-horário*.

*Espira B*: corrente induzida no sentido *horário*.



## PORTUGUÊS

### Redação – comentário:

Com relação ao aspecto formal, foi solicitada a estrutura convencional dissertativa: introdução, desenvolvimento e conclusão, pressupondo um encadeamento lógico de idéias no texto.

Quanto ao conteúdo proposto, surge a oportunidade de apresentarmos, através de uma visão global, toda a gama de situações e problemas enfrentados pelo ser humano, sem qualquer limitação interferente.

Apesar das diferenças específicas, o homem pode ser encarado como elemento de um processo único, se levarmos em consideração as inúmeras semelhanças encontradas em seu desenvolvimento.

#### 01. alternativa B

A associação correta entre os termos e a classe morfológica se faz na alternativa *b*. Interessante notar que, sabendo a classificação das duas primeiras (por sinal, fáceis), a resposta é imediata.

#### 02. alternativa A

No texto de Bilac:

*escreve*: verbo intransitivo.

*fique*: verbo de ligação, tendo como sujeito *a imagem* e como predicativo do sujeito *nua*.

*lembrar*: transitivo direto, tendo como objeto *os andaimes do edifício*.

**03. alternativa C**

*trama*: núcleo do sujeito paciente, da passiva sintética *a trama viva se construa*.

*imagem*: sujeito agente da oração: *a imagem fique nua*.

*suplício*: núcleo do sujeito paciente, da passiva sintética *Não se mostre na fábrica o suplício do mestre*.

*efeito*: sujeito agente da oração *o efeito agrade*, equivalente a *que o efeito seja agradável*.

**04. alternativa E**

Completam os sentidos, respectivamente, do advérbio *longe* e do adjetivo *inimigo*.

**05. alternativa D**

Em ambos os exemplos *se* é partícula apassivadora, permitindo a transformação das frases em passiva analítica: "O emprego seja disfarçado/ ... a trama viva seja construída".

**06. alternativa C**

A oração apresenta função adverbial, relacionando o *de tal modo* da oração principal com o *que* da oração subordinada.

**07. alternativa D**

I. (Falsa) Segundo o texto, o poeta deve ser o mais impassível que puder.

III. (Falsa) O poeta deve privilegiar a simplicidade, sem fazer lembrar os andaimes do edifício.

**08. alternativa E**

I. (Falsa) Segundo o texto, o poeta pode e deve ser impassível.

II. (Falsa) O texto enfatiza o isolamento como condição necessária para o trabalho de criação poética. Os outros adjetivos mencionados referem-se a decorrências do processo de criação.

**09. alternativa D**

Para os parnasianos, na *forma* reside a beleza; *templo grego* é tomado como modelo de perfeição.

**10. alternativa C**

I. (Falsa) O termo *simbolista* é inadequado em relação ao texto de Bilac.

**11. alternativa A**

Os poetas citados formam a tríade parnasiana.

**12. alternativa B**

Nas outras alternativas verificam-se vários erros, como ausência de clareza e concisão, pontuação inadequada, etc.

**13. alternativa E**

Nas outras alternativas verificam-se vários erros, como ausência de clareza e concisão, pontuação inadequada, etc.

**14. alternativa E**

A alternativa *e* satisfaz as condições do enunciado da questão.

**15. alternativa D**

A alternativa *d* satisfaz as condições do enunciado da questão.

**16. alternativa A**

O Naturalismo, como tendência posterior e radicalizante do Realismo, afirma a adesão à teoria de Taine sobre os fatores determinantes do comportamento do indivíduo, a saber: o meio, o momento e a herança genética. Daí, a sociedade concebida como "pronta", sendo inútil qualquer tentativa de modificação.

**17. alternativa C**

Ao utilizar a voz das personagens, a narrativa ganha um dinamismo especial comparável aos textos de teatro. As relações temporais são quebradas e as personagens se tornam mais presentes na história.

**18. alternativa D**

Aceitando a definição de paródia dada na introdução da questão, o carnaval seria mais estilização que paródia. A única alternativa com apresentação gramaticalmente correta é a *d*.

**19. alternativa C**

A alternativa *c* dá, inicialmente, a idéia de concessão ("apesar do brilho de que se revestiram suas campanhas"); em seguida, "contudo" nega o fato de que a eliminação do time se deu por um "casuismo", isto é, por interesses de terceiros, uma vez que o time competiu dentro de regras pré-estabelecidas, ou "similares às do mundial".

**20. alternativa E**

As alternativas *b*, *c* e *d* anulam-se devido à ortografia equivocada da palavra *trirreme*. A escolha de "ao invés

de ficar" processou-se porque o verbo preferir é transitivo direto (preferiram construir uma embarcação trirreme) e indireto (ao invés de ficar em intermináveis discussões).

#### 21. alternativa B

As vírgulas, em (2), isolam as duas subordinadas adverbiais: uma antecedendo a principal e a outra intercalada nesta; em (3), cercam os adjuntos adverbiais deslocados para o início do período e separam a oração adjetiva explicativa. Os travessões mantêm nítida a concordância do verbo "propiciaram" com "momentos".

#### 22. alternativa C

- *inter/mes(o)*: indicam meio, posição ou ação intermediária;
- *ad/para*: prefixos denotadores de proximidade;
- *male/dis*: expressam oposição, contrariedade.

#### 23. alternativa E

Os verbos *ser*, *parir* e *provir* concordam na terceira pessoa do plural respectivamente com "os camundongos"; "animais" e novamente "animais". A regência do verbo *exterminar* pede objeto direto, apontando, assim, como forma correta "exterminá-los".

#### 24. alternativa D

- A alternativa *a* não pode ser aceita, entre outros motivos, pela ausência do artigo definido feminino *a* antecedendo o substantivo *raiva*;
- Nas alternativas *b* e *e* não cabem as preposições *da* e *para* por não possuírem sentido de oposição;
- O prefixo *anti*, na alternativa *c*, só seria cabível, com hífen, na expressão "anti-rábica".

#### 25. alternativa E

- O verbo *intervir* conjuga-se pelo *vir*;
- O verbo *haver*, concordando com o sujeito *nós*, está empregado como auxiliar, no sentido de *ter*;
- Nas outras alternativas há diversos erros de conjugação verbal.

#### 26. alternativa B

Os verbos estão na segunda pessoa do plural, bem como o pronome oblíquo *vos*. Nas outras alternativas não ocorre correlação entre as pessoas gramaticais.

#### 27. alternativa A

- senão – equivale a *salvo*, *exceto*.
- para mim – complemento nominal do adjetivo *fácil*.
- Quais* concorda com o antecedente (carros). O verbo (sejam) no plural concorda com o sujeito composto (dois Passats e três Corcéis).

#### 28. alternativa B

- (1) e (2): *conservar* é pronominal (*conservar-se*) e as locuções adverbiais femininas *à direita*/*à esquerda* devem ser craseadas.
- (2) e (3): *auto-estrada* – em vocábulos compostos de *palavra invariável* + *palavra variável*, só o último elemento vai para o plural; assim: *auto-estradas*.
- (4) e (5): o verbo *cruzar-se* deve reger, nesses dois casos, a preposição *com*.
- (6) e (7): o *h* no singular e, na abreviação de *horas* (como nas abreviações de todos os símbolos da Física), não se acrescenta *s* ao final: 1 h, 5 h, 12 h, etc.

#### 29. alternativa A

- Texto de Álvares de Azevedo, poeta romântico da 2ª geração.
- II e IV. Estrofes de Cruz e Sousa, iniciador do Simbolismo no Brasil.
- III. Terceto de Gregório de Matos, poeta barroco do séc. XVII.

#### 30. alternativa A

O texto faz referência ao episódio em que Macunaíma alegava ter caçado dois catingueiros na feira do Arouche.

#### 31. alternativa D

O texto explicita as três partes de *Os Sertões* de Euclides da Cunha: *A Terra, O Homem, A Luta*.

#### 32. alternativa B

Policarpo Quaresma, por sua luta isolada e ingênua na defesa de ideais nacionalistas, é considerado um personagem quixotesco.

#### 33. alternativa D

O trecho citado pertence à obra *Grande Sertão: Veredas*, de Guimarães Rosa. A questão pode ser elucidada pelo estilo do escritor, marcado por uma linguagem própria: "rapaz instruído-social", "um meio-mil de coisas", etc.

**34. alternativa C**

*Memórias de um Sargento de Milícias*, de Manuel Antônio de Almeida, foge, em alguns aspectos, aos padrões românticos, como, por exemplo, no foco centrado nas camadas populares e na caracterização mais objetiva dos personagens.

**35. alternativa B**

- I. Fabiano/*Vidas Secas* (Graciliano Ramos)  
 Mestre Romão/*Cantiga de Esponsais* (Machado de Assis)  
 II. Hermógenes/*Grande Sertão: Veredas* (Guimarães Rosa)  
 Antônio Balduino/*Jubiabá* (Jorge Amado)  
 III. Luís da Silva/*Angústia* (Graciliano Ramos)  
 Sinhá Vitória/*Vidas Secas* (Graciliano Ramos)  
 IV. Coronel Lula/*Fogo Morto* (José Lins do Rego)  
 Escobar/*D. Casmurro* (Machado de Assis)  
 V. Riobaldo/*Grande Sertão: Veredas* (Guimarães Rosa)  
 Ana Terra/*O Tempo e o Vento* (Érico Veríssimo)

**36. alternativa C**

O Concretismo, que tem em Haroldo de Campos um dos seus mais destacados representantes, procura explorar o signifiante, tornando a poesia a associação do verbal com o visual.

**MATEMÁTICA****01. alternativa C**

$$\forall x \in \mathbb{R}^*, f(-x) = \frac{1 + e^{-x}}{1 - e^{-x}} = \frac{1 + \frac{1}{e^x}}{1 - \frac{1}{e^x}} = \frac{1 + e^x}{e^x - 1} = -f(x)$$

$$\forall x \in \mathbb{R}, g(-x) = (-x) \cdot \text{sen}(-x) = x \cdot \text{sen} x = g(x)$$

Assim, f é ímpar e g é par.

**02. alternativa C**

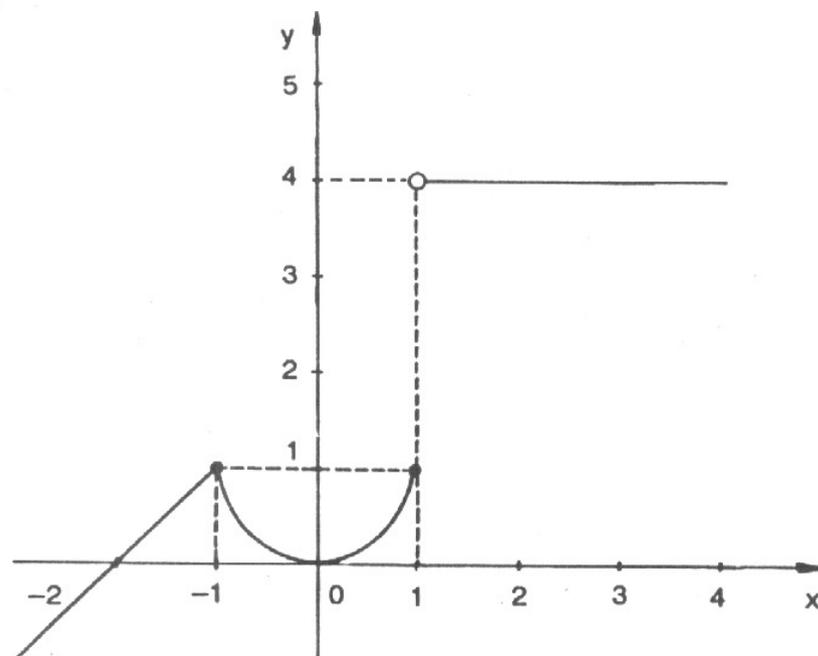
O gráfico da função dada tem o aspecto a seguir.

No intervalo  $] -1, 1 [$  a função é par, logo não é injetora.

A imagem da função é  $] -\infty, 1 ] \cup \{4\}$ , logo não é sobrejetora.

$$\text{Além disso, } f^{-1}(\{3, 5\}) = f^{-1}(\{4\}) = ] 1; +\infty [ , f^{-1}(\{2, 6\}) = f^{-1}(\{4\}) = ] 1; +\infty [ \text{ e } f^{-1}(\{0, 4\}) = f^{-1}(\{0, 1\}) \cup \{4\} = [-2, +\infty [$$

Portanto, apenas a afirmação II é verdadeira.



**03. alternativa E**

$$f(x) = \frac{2x-3}{x-2} + 1 = \frac{2(x-2)+1}{x-2} + 1 = \frac{1}{x-2} + 3$$

Sejam  $x_1, x_2 \in D(f)$  tais que  $x_1 \neq x_2$ .

$$x_1 \neq x_2 \Rightarrow x_1 - 2 \neq x_2 - 2 \Rightarrow \frac{1}{x_1 - 2} \neq \frac{1}{x_2 - 2} \Rightarrow \frac{1}{x_1 - 2} + 3 \neq \frac{1}{x_2 - 2} + 3 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2).$$

Logo,  $f$  é injetora.

Seja  $y \in \text{Im}(f)$ . Temos  $y = \frac{1}{x-2} + 3 \Leftrightarrow x-2 = \frac{1}{y-3} \Leftrightarrow x = \frac{1}{y-3} + 2$ . Isto significa que, para todo  $y \neq 3$ , existe  $x \in D(f)$  tal que  $y = f(x)$ . Logo,  $f$  é sobrejetora.

Assim,  $f^{-1}(y) = \frac{1}{y-3} + 2 = \frac{2y-5}{y-3}$ .

**04. alternativa D**

A equação  $z^3 = i$  tem três soluções distintas (as raízes cúbicas de  $i$ ).

Na equação  $z^2 + (2+i)z + 2i = 0$ , a soma das raízes é  $-(2+i)$  e o produto é  $2i$ . Logo, as raízes são  $-2$  e  $-i$ .

Temos  $(-i)^3 = i$  e  $(-2)^3 \neq i$ . Portanto, há uma única raiz comum. Logo,  $S_1 \cap S_2$  é unitário.

**05. alternativa B**

Seja  $a = \text{Re}z$  e  $b = \text{Im}z$ . Então  $a, b \in \mathbb{R}$  e  $z = a + bi$

Assim  $1 + |z| = |z+1| \Leftrightarrow 1 + \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(a+1)^2 + b^2} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow 1 + 2\sqrt{a^2 + b^2} + a^2 + b^2 = a^2 + 2a + 1 + b^2 \Leftrightarrow \sqrt{a^2 + b^2} = a \Leftrightarrow \begin{cases} a^2 + b^2 = a^2 \\ a \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0 \\ a \geq 0 \end{cases}$$

Logo,  $z \in \mathbb{C}$  tal que  $\text{Re}z \geq 0$  e  $\text{Im}z = 0$ .

**06. alternativa C**

A equação tem duas raízes imaginárias ( $a + bi$  e  $a - bi$ ) e três raízes reais. Utilizando os dados e as relações de Girard, temos:

$$a + bi + a - bi + \frac{7}{8} = \frac{78}{16} \Leftrightarrow a = 2$$

$$(a + bi)(a - bi) \cdot \frac{1}{64} = \frac{5}{16} \Leftrightarrow a^2 + b^2 = 20$$

As raízes reais formam PG de razão  $\frac{1}{a} = \frac{1}{2}$ , isto é, são números da forma  $2r, r, \frac{r}{2}$ . Assim,  $2r \cdot r \cdot \frac{r}{2} = \frac{1}{64} \Leftrightarrow r^3 = \frac{1}{64} \Leftrightarrow r = \frac{1}{4}$

Utilizando novamente uma relação de Girard, temos:

$$(a + bi)(a - bi) \cdot 2r \cdot r + (a + bi)(a - bi)2r \cdot \frac{r}{2} + (a + bi)(a - bi)r \cdot \frac{r}{2} + (a + bi) \cdot 2r \cdot r \cdot \frac{r}{2} +$$

$$+ (a - bi) \cdot 2r \cdot r \cdot \frac{r}{2} = (a^2 + b^2) \left( 2r^2 + r^2 + \frac{r^2}{2} \right) + (2a)(r^3) = 20 \cdot \frac{7}{32} + 4 \cdot \frac{1}{64} = \frac{71}{16} = \frac{\alpha}{16} \Leftrightarrow \alpha = 71$$

**07. alternativa A**

$$|\ln(\sin^2 x)| = \ln(\sin^2 x) \Leftrightarrow \ln(\sin^2 x) \geq 0 \Leftrightarrow \sin^2 x \geq 1 \Leftrightarrow \sin x = 1 \vee \sin x = -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

$$V = \left\{ x \in \mathbb{R} : x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$$

**08. alternativa A**

A equação  $12y^3 - 19y^2 + 8y - 1 = 0$  tem  $\frac{1}{3}$  como raiz.

Utilizando o algoritmo de Briot-Ruffini, temos

$$\begin{array}{r|rrrr} \frac{1}{3} & 12 & -19 & 8 & -1 \\ & 12 & -15 & 3 & 0 \end{array}$$

Temos  $12y^2 - 15y + 3 = 0 \Leftrightarrow y = \frac{1}{4}$  ou  $y = 1$ .

Na equação  $12(3^x)^3 - 19(3^x)^2 + 8(3^x) - 1 = 0$ , fazendo  $y = 3^x$ , obtemos  $12y^3 - 19y^2 + 8y - 1 = 0$ .

Logo,  $3^x = \frac{1}{3}$  ou  $3^x = \frac{1}{4}$  ou  $3^x = 1$ , isto é,  $x = -1$  ou  $x = \log_3 \frac{1}{4} = -\log_3 4$  ou  $x = 0$ .

Portanto, a soma das raízes desta equação é  $-1 - \log_3 4 = \boxed{-\log_3 12}$

**09. alternativa D**

Seja  $q = e^{-2a}$  e  $p, pq, pq^2$  os números em PG.

Então  $\frac{p(1 + q + q^2)}{p(q^2 - 1)} = \frac{7}{3} \Leftrightarrow 4q^2 - 3q - 10 = 0 \Leftrightarrow q = -\frac{5}{4}$  v  $q = 2$ .

Como  $e^{-2a} > 0$ , temos  $e^{-2a} = 2 \Leftrightarrow -2a = \ln 2 \Leftrightarrow a = -\frac{1}{2} \ln 2 \Leftrightarrow \boxed{a = -\ln \sqrt{2}}$

**10. alternativa C**

$f \circ g: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}, (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{2x-3}{x-1}\right)$

Temos  $\left|\frac{2x-3}{x-1}\right| < 1 \Leftrightarrow \frac{(2x-3)^2}{(x-1)^2} < 1 \Leftrightarrow (2x-3)^2 < (x-1)^2 \Leftrightarrow 3x^2 - 10x + 8 < 0 \Leftrightarrow \frac{4}{3} < x < 2$

Logo  $\left|\frac{2x-3}{x-1}\right| \geq 1 \Leftrightarrow x \leq \frac{4}{3}$  v  $x \geq 2$  ( $x \neq 1$ )

Portanto,  $\boxed{\frac{4}{3} < x < 2 \Rightarrow f(g(x)) = 1}$ .

**11. alternativa D**

$T_{k+1} = \binom{8}{k} \cdot x^{8-2k} \cdot (\cos \alpha)^{8-k} \cdot (\sin \alpha)^k$

Como o termo é independente de  $x$ , então devemos ter  $8 - 2k = 0 \Leftrightarrow k = 4$ .

Assim sendo, temos:  $\binom{8}{4} \cos^4 \alpha \cdot \sin^4 \alpha = \frac{35}{8} \Leftrightarrow (\sin \alpha \cdot \cos \alpha)^4 = \frac{1}{16} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} \\ 0 < \alpha < \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} \sin 2\alpha = 1 \\ 0 < \alpha < \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{\alpha = \frac{\pi}{4}}$

**12. alternativa D**

$\begin{cases} \frac{x-1}{a^2} = \operatorname{tg} t \\ y^2 = b^2 \operatorname{tg}^2 t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{a^2} = \operatorname{tg} t \\ \frac{y^2}{b^2} = \operatorname{tg}^2 t \end{cases} \Leftrightarrow \frac{y^2}{b^2} = \frac{(x-1)^2}{a^4} \Leftrightarrow y^2 = \frac{b^2(x-1)^2}{a^4} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow y = \pm \sqrt{\frac{b^2(x-1)^2}{a^4}} = \pm \frac{b|x-1|}{a^2}$

Como  $x = 1 + a^2 \operatorname{tg} t \geq 1$ , temos  $|x-1| = x-1$ .

Logo, uma relação entre  $x$  e  $y$  pode ser  $y = \frac{-b(x-1)}{a^2}, x \geq 1$ .

### 13. alternativa B

$$\begin{aligned} 2 \sin(\theta - 60^\circ) = \cos(\theta + 60^\circ) &\Leftrightarrow 2(\sin\theta \cos 60^\circ - \sin 60^\circ \cos\theta) = \cos\theta \cos 60^\circ - \sin\theta \sin 60^\circ \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 2\left(\frac{1}{2}\sin\theta - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos\theta\right) = \frac{1}{2}\cos\theta - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta \Leftrightarrow 2\sin\theta - 2\sqrt{3}\cos\theta = \cos\theta - \sqrt{3}\sin\theta \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow (2 + \sqrt{3})\sin\theta = (1 + 2\sqrt{3})\cos\theta \Leftrightarrow \operatorname{tg}\theta = \frac{(1 + 2\sqrt{3})}{(2 + \sqrt{3})} \Leftrightarrow \operatorname{tg}\theta = -4 + 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

Portanto  $a = -4$  e  $b = 3$ , que são inteiros.

### 14. alternativa C

O determinante da matriz  $A$  é expresso por  $2 \sin^2 x - 2 \log_3 10$ , que é diferente de zero, pois, do contrário teríamos  $\sin^2 x = \log_3 10 > 1$ , o que é absurdo.

Assim sendo, a matriz  $A$  é inversível para qualquer  $x$ .

### 15. alternativa A

Como  $\det A \neq 0$  e  $\det B \neq 0$ , temos:

$$\begin{aligned} ABCA = A^I &\Rightarrow \det(ABCA) = \det(A^I) \Leftrightarrow \det A \cdot \det(BCA) = \det A \Leftrightarrow \det B \cdot \det C \cdot \det A = 1 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \det C = \frac{1}{\det B} \cdot \frac{1}{\det A} \Leftrightarrow \det C = \det B^{-1} \cdot \det A^{-1} \Leftrightarrow \det C = \det(B^{-1} \cdot A^{-1}) \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \det C = \det(AB)^{-1}. \end{aligned}$$

Como  $\det B^{-1} \neq 0$  e  $\det A^{-1} \neq 0$ , temos  $\det C \neq 0$ .

Logo,  $C$  é inversível e  $\det C = \det(AB)^{-1}$ .

### 16. alternativa E

(I) F, pois um deles pode ser possível e determinado e o outro pode ser possível e indeterminado.

(II) F. Por exemplo, os sistemas  $\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2x + 2y + 2z = 0 \\ z = 1 \end{cases}$  e  $\begin{cases} x + y + z = 0 \\ -x - y - z = 0 \\ 2z = 2 \end{cases}$  são indeterminados e equivalentes.

(III) F, pois  $\begin{cases} x + y = 5 \\ y + z = 8 \\ x + y + z = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \\ z = 5 \end{cases}$  e  $\begin{cases} x + 2y - z = 3 \\ x - y + z = 4 \\ 4x - y + 2z = 14 \end{cases}$  não tem  $(2; 3; 5)$  como solução, já que na

terceira equação temos  $4 \cdot 2 - 3 + 2 \cdot 5 = 15$ .

### 17. comentário

Sendo  $A$  a matriz dos coeficientes, temos  $|A| = \begin{vmatrix} a_1 & a_1 + 1 & a_1 + 2 & \dots & a_1 + n - 1 \\ a_2 & a_2 + 1 & a_2 + 2 & \dots & a_2 + n - 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_n & a_n + 1 & a_n + 2 & \dots & a_n + n - 1 \end{vmatrix}$

Vamos supor  $n \geq 3$ .

Multiplicando a 2ª coluna por 2 e subtraindo a 1ª coluna, obtemos a 3ª coluna. Logo, esta é uma combinação linear daquelas e  $|A| = 0$ . Como o sistema é homogêneo, concluímos que é possível e indeterminado para quaisquer valores reais de  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

Se  $n = 1$  ou  $n = 2$ , então  $|A|$  pode ser nulo ou não, isto é, o sistema pode ser possível e indeterminado ou possível e determinado.

**18. alternativa B**

O número inicial de moedas é ímpar. Seja  $2n + 1$  este número.

O primeiro marinheiro ficou com  $n$  moedas, jogou 1 ao mar e deixou  $n$  moedas no baú.

Como  $n$  é ímpar, podemos escrever  $n = 2k + 1$ .

O segundo marinheiro ficou com  $k$  moedas, jogou 1 e deixou  $k$ .

$k$  também é ímpar. Seja  $k = 2\ell + 1$ .

O imediato deu  $\ell$  moedas para o primeiro marinheiro,  $\ell$  moedas para o segundo e ficou com uma.

Temos, assim, 
$$\begin{cases} n = 2k + 1 \\ k = 2\ell + 1 \\ \frac{n + \ell}{k + \ell} = \frac{29}{17} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 2k + 1 \\ n = 2(2\ell + 1) + 1 = 4\ell + 3 \\ \frac{4\ell + 3 + \ell}{2\ell + 1 + \ell} = \frac{29}{17} (*) \end{cases}$$

$$(*) \Leftrightarrow \frac{5\ell + 3}{3\ell + 1} = \frac{29}{17} \Leftrightarrow \ell = 11.$$

Assim,  $n = 4 \cdot 11 + 3 = 47$  e o número inicial de moedas é  $2n + 1 = \boxed{95}$

**19. alternativa D**

Seja  $x$  a medida do ângulo 4. No triângulo formado pelos ângulos 1, 3 e 4 temos:

$$49^\circ + 34^\circ + x = 180^\circ \Leftrightarrow x = \boxed{97^\circ}$$

Seja  $y$  a medida do ângulo 5. No triângulo ADE temos:

$$m(\widehat{ADE}) + 49^\circ + 18^\circ + 34^\circ = 180^\circ \Leftrightarrow m(\widehat{ADE}) = 79^\circ.$$
 Portanto  $m(\widehat{EA}) = 158^\circ$  e  $y = \boxed{79^\circ}$  (ângulos inscritos).

Seja  $z$  a medida do ângulo 6. Como o ângulo 2 é inscrito, temos  $m(\widehat{BD}) = 36^\circ$  e

$$z = \frac{m(\widehat{EA}) - m(\widehat{BD})}{2} \Leftrightarrow z = \frac{158^\circ - 36^\circ}{2} = \boxed{61^\circ}$$

Seja  $t$  a medida do ângulo 7. Como o ângulo 3 é inscrito, temos  $m(\widehat{DE}) = 68^\circ$  e

$$m(\widehat{BE}) = m(\widehat{DE}) + m(\widehat{BD}) = 104^\circ$$
 e  $t = \frac{m(\widehat{EA}) - m(\widehat{BE})}{2} = \frac{158^\circ - 104^\circ}{2} = \boxed{27^\circ}$

**20. alternativa A**

(r) e (s) são retas do feixe de paralelas de equação  $3x - 4y + k = 0$ ; logo, ( $\ell$ ) será a reta do feixe equidistante de (r) e (s).

Como (r) e (s) cortam o eixo  $Oy$ , respectivamente em (0; 3) e (0; 1), ( $\ell$ ) cortará no ponto médio (0; 2).

Portanto:  $3 \cdot 0 - 4 \cdot 2 + k = 0 \Leftrightarrow k = 8$  e uma equação que descreve ( $\ell$ ) é:  $\boxed{3x - 4y + 8 = 0}$

**21. alternativa E**

$x^2 + y^2 - 6\sqrt{2}y = 0 \Leftrightarrow x^2 + (y - 3\sqrt{2})^2 = (3\sqrt{2})^2$  que é uma circunferência de centro  $C = (0; 3\sqrt{2})$  e raio  $3\sqrt{2}$ .

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 6\sqrt{2}y = 0 \\ y = \sqrt{2}x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x^2 - 12x = 0 \\ y = \sqrt{2}x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \wedge y = 0 \\ x = 4 \wedge y = 4\sqrt{2} \end{cases}$$

Sendo  $A = (0; 0)$  e  $B = (4; 4\sqrt{2})$ , então a distância entre A e B é:  $\sqrt{(4 - 0)^2 + (4\sqrt{2} - 0)^2} = 4\sqrt{3}$  e o perímetro

$$4\sqrt{3} + 3\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = \boxed{4\sqrt{3} + 6\sqrt{2}}$$

**22. alternativa B**

A reta  $2x - 3y + 7 = 0$  intercepta o eixo  $Ox$  em  $A = \left(-\frac{7}{2}; 0\right)$  e o eixo  $Oy$  em  $B = \left(0; +\frac{7}{3}\right)$ . A reta  $r$  é o lugar

geométrico dos pontos equidistantes de A e B, logo: 
$$\sqrt{x^2 + \left(y - \frac{7}{3}\right)^2} = \sqrt{\left(x + \frac{7}{2}\right)^2 + y^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 + y^2 - \frac{14}{3}y + \frac{49}{9} = x^2 + 7x + \frac{49}{4} + y^2 \Leftrightarrow 252x + 168y + 245 = 0.$$

A distância do ponto  $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{6}\right)$  à reta (r) é: 
$$\frac{\left|252 \cdot \frac{1}{4} + 168 \cdot \frac{1}{6} + 245\right|}{\sqrt{252^2 + 168^2}} = \frac{336}{2^2 \cdot 3 \cdot 7\sqrt{13}} = \boxed{\frac{4}{\sqrt{13}}}$$

**23. alternativa C**

A base do prisma é um triângulo equilátero de área  $\frac{x^2\sqrt{3}}{4}$ .

O triângulo de lados 3, 4 e 5 é retângulo, portanto o triângulo ABC também é retângulo e seu lado maior é diâmetro do círculo e mede  $2x$ . O lado menor  $l$  é:  $\frac{l}{3} = \frac{2x}{5} \Leftrightarrow l = \frac{6x}{5}$ , que é a altura do prisma.

O volume do prisma é  $V = \frac{x^2\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{6x}{5} = \boxed{\frac{3\sqrt{3}x^3}{10}}$ .

**24. alternativa A**

Temos:  $AB = AC = AV \cdot \operatorname{tg} 45^\circ = 1$

$$VB = VC = \frac{AV}{\cos 45^\circ} = \sqrt{2}$$

No triângulo VBC, temos:

$$BC^2 = VC^2 + VB^2 - 2 \cdot VC \cdot VB \cdot \cos 45^\circ \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow BC^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 - 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow BC = \sqrt{4 - 2\sqrt{2}}$$

No triângulo ABC, fazendo  $m(\widehat{BAC}) = \theta$ , temos:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \theta \Leftrightarrow$$

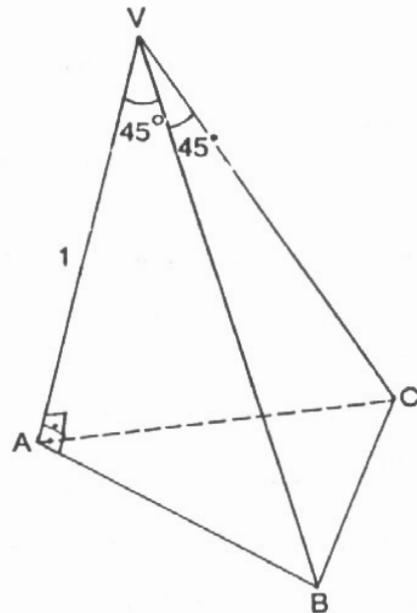
$$\Leftrightarrow 4 - 2\sqrt{2} = 1 + 1 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos \theta \Leftrightarrow \cos \theta = \sqrt{2} - 1.$$

Como  $\operatorname{sen}^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ , temos  $\operatorname{sen}^2 \theta = 1 - (\sqrt{2} - 1)^2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \operatorname{sen} \theta = \sqrt{2\sqrt{2} - 2}.$$

A área da base da pirâmide é:  $\frac{1 \cdot 1 \cdot \operatorname{sen} \theta}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{2\sqrt{2} - 2}$

Como sua altura é  $AV = 1$ , seu volume é:  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2\sqrt{2} - 2} \cdot 1 = \boxed{\frac{1}{6} \cdot \sqrt{2\sqrt{2} - 2}}$

**25. alternativa B**

$x - y \leq 1$  é o semiplano com origem na reta  $x - y = 1$ , contendo  $(0; 0)$ ;

$x + y \geq 1$  é o semiplano com origem na reta  $x + y = 1$ , não contendo  $(0; 0)$ .

$(x - 1)^2 + y^2 \leq 2$  é o círculo de centro  $(1; 0)$  e raio  $\sqrt{2}$ .

No  $\mathbb{R}^2$ , a intersecção destas superfícies é o setor circular de vértice  $(1; 0)$ , raio  $\sqrt{2}$  e arco de extremidades  $(0; 1)$  e  $(2; 1)$ .

O volume do sólido gerado pela rotação do setor em torno do eixo  $0x$  equivale ao volume da esfera de raio  $\sqrt{2}$  menos o volume de dois cones, de raio da base 1 e altura 1, menos, ainda, o volume de dois segmentos esféricos de base de raio 1 e altura  $\sqrt{2} - 1$ .

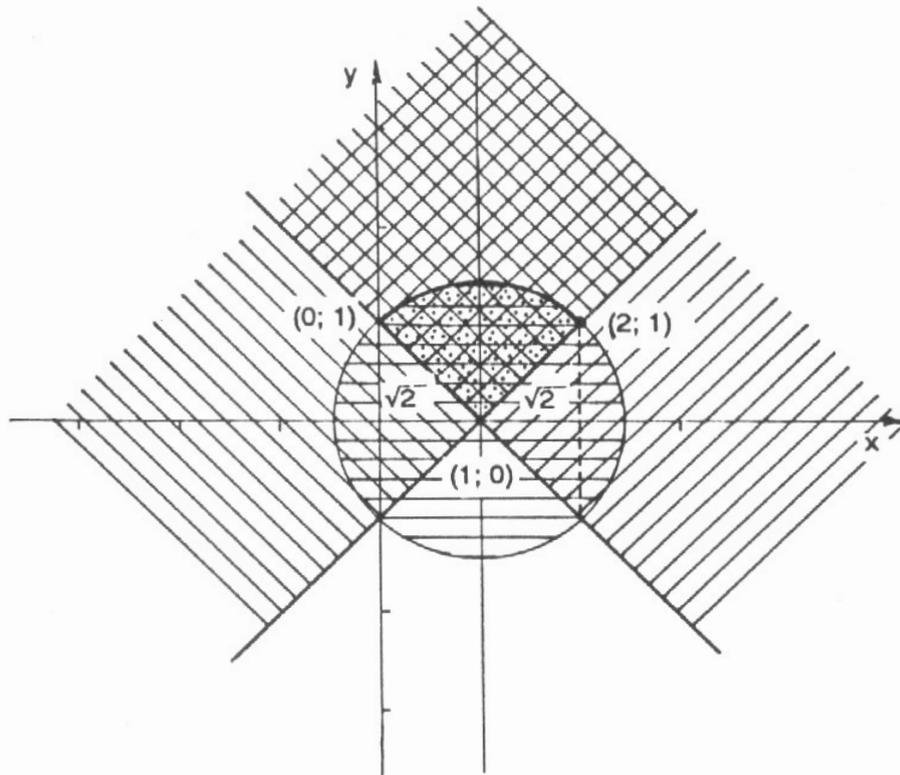
Temos:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi (\sqrt{2})^3 = \frac{8}{3} \cdot \sqrt{2} \pi$$

$$V_{\text{cone}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 1 = \frac{\pi}{3}$$

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi(\sqrt{2} - 1)}{6} [3 \cdot 1^2 + (\sqrt{2} - 1)^2] = \frac{4\sqrt{2} - 5}{3} \cdot \pi$$

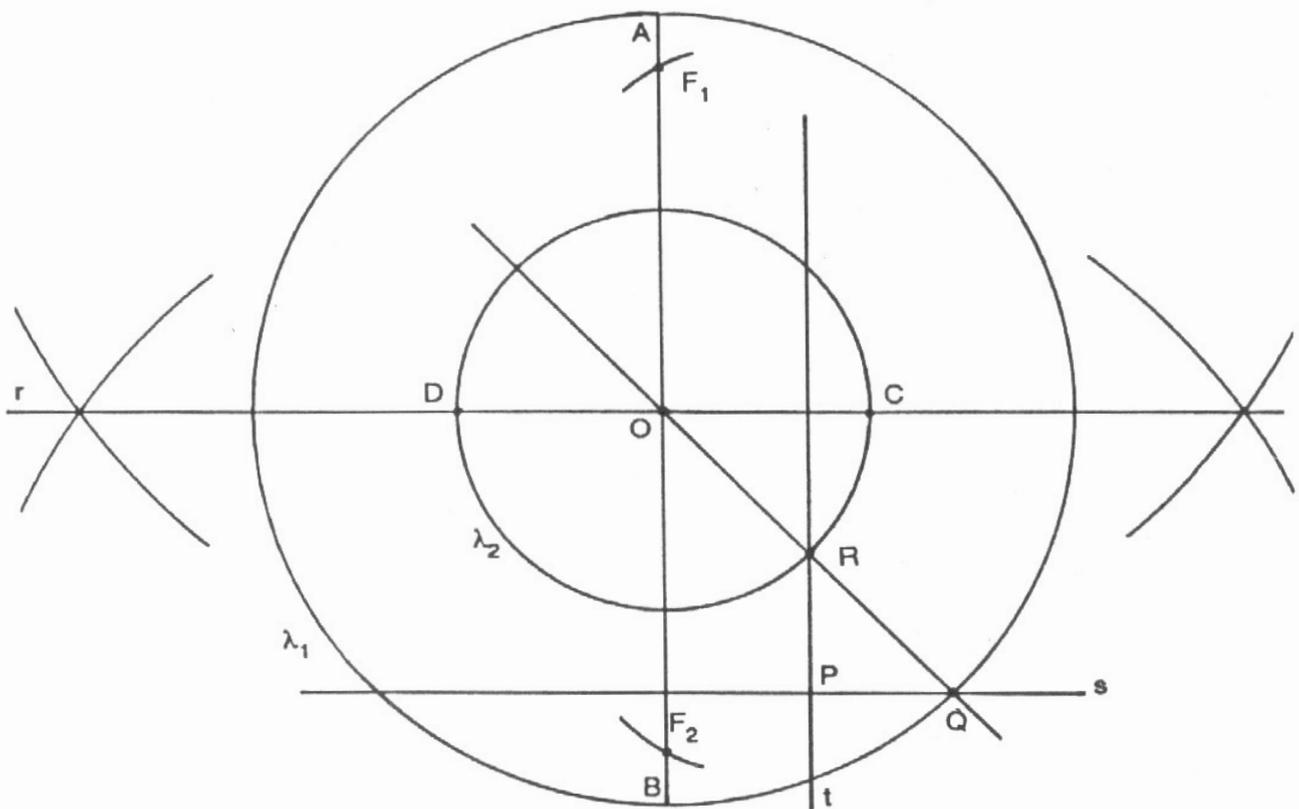
Portanto, o volume do sólido é  $\frac{8}{3} \sqrt{2} \pi - 2 \cdot \frac{\pi}{3} - 2 \cdot \frac{4\sqrt{2} - 5}{3} \pi = \boxed{\frac{8\pi}{3}}$



**DESENHO/INGLÊS**

**DESENHO**

**01. alternativa D**



**Procedimento:**

1º) Construir a reta  $r$  mediatriz de  $AB$ , ( $r \perp AB = O$ ,  $O$  é o centro da elipse).

2º) Construir as retas  $s$  e  $t$  tais que  $s \perp \overline{AB}$ ,  $P \in s$  e  $t \parallel \overline{AB}$ ,  $P \in t$ .

3º) Centro O, raio  $\overline{OA}$ , traçar a circunferência principal maior ( $\lambda_1$ ).

4º)  $s \cap \lambda_1 = \{Q\}$

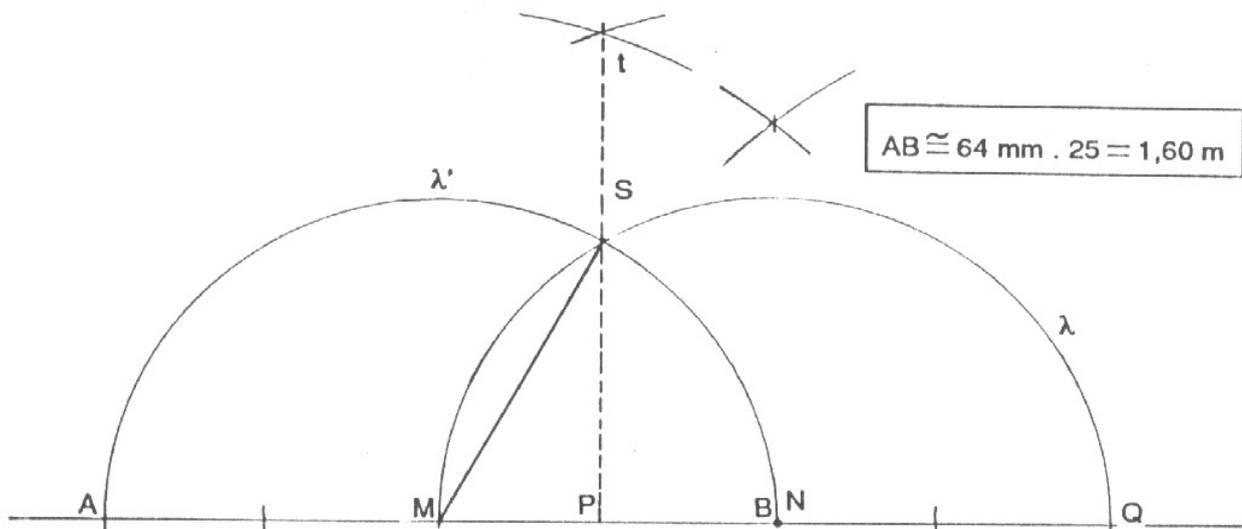
5º)  $\overline{OQ} \cap t = \{R\}$

6º) O comprimento do segmento  $\overline{OR}$  é o eixo menor da elipse. Com centro O e raio  $\overline{OR}$  traçar a circunferência principal menor ( $\lambda_2$ ), obtendo os pontos C e D em r.

7º) Centro C (ou D), raio  $\overline{OA}$  (ou  $\overline{OB}$ ) obter os focos  $F_1$  e  $F_2$  em  $\overline{AB}$ .

A distância focal desta elipse é de, aproximadamente, 69 mm.

## 02. alternativa B



### Procedimento:

1º) Determina-se N, ponto médio de MQ.

2º) Traça-se a semicircunferência  $\lambda$ , de centro N e raio  $NQ = NM$ .

3º) Por P, levanta-se a perpendicular t, que encontra  $\lambda$  em S.

4º) Com centro em M, traça-se a circunferência  $\lambda'$ , de raio MS.

5º) A intersecção de  $\lambda'$  com a reta  $\overleftrightarrow{PQ}$  consiste nos pontos A e B.

6º)  $AB \cong 64 \cdot 25 = 1,60$  m.

### Justificativa:

Se A e B são conjugados harmônicos de P e Q, então

$$\frac{AP}{AQ} = \frac{BP}{BQ} \Leftrightarrow \frac{AM + MP}{AM + MQ} = \frac{AM - MP}{MQ - AM} \Leftrightarrow MP \cdot MQ = AM^2 = BM^2$$

Logo, AM e BM são iguais à média geométrica de MP e MQ, obtidas com a construção anterior.

## 03. comentário

### Procedimento:

1º) Trace o ponto médio M de  $\overline{AG}$ . Marque sobre a reta AG o ponto  $M_A$  tal que  $MG = M_A G$ .

2º) Com centro em G, trace a circunferência  $\lambda$  de raio d.

3º) Trace a mediatriz m de  $\overline{AM_A}$ .

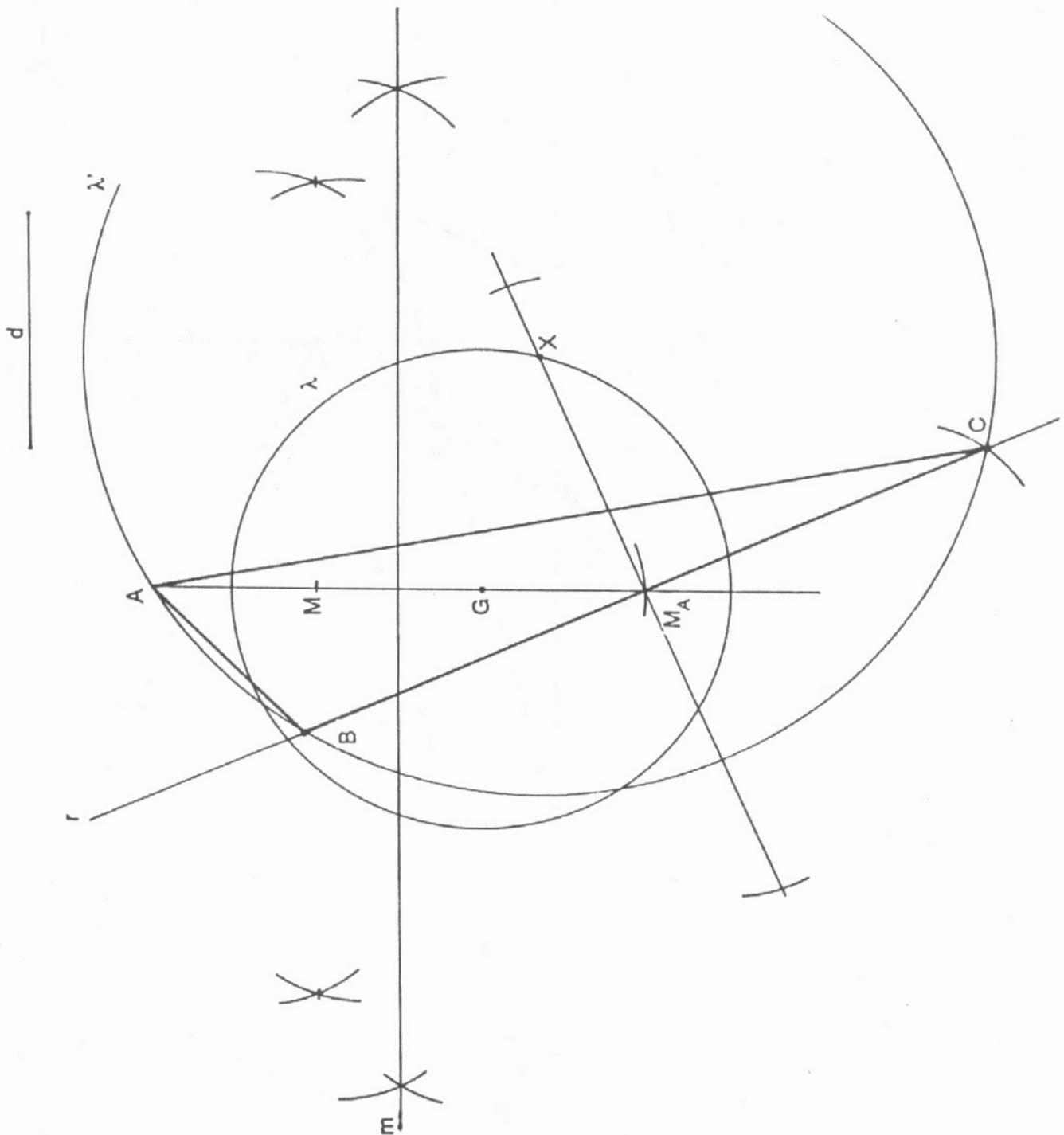
4º) Escolha um ponto X de  $\lambda$ , no semiplano aberto de origem m, contendo  $M_A$ .

5º) Trace uma reta r, por  $M_A$ , tal que  $r \perp \overline{XM_A}$ .

6º) Com centro em X e raio XA, trace a circunferência  $\lambda'$ , que encontra r em B e C.

*Justificativa:*

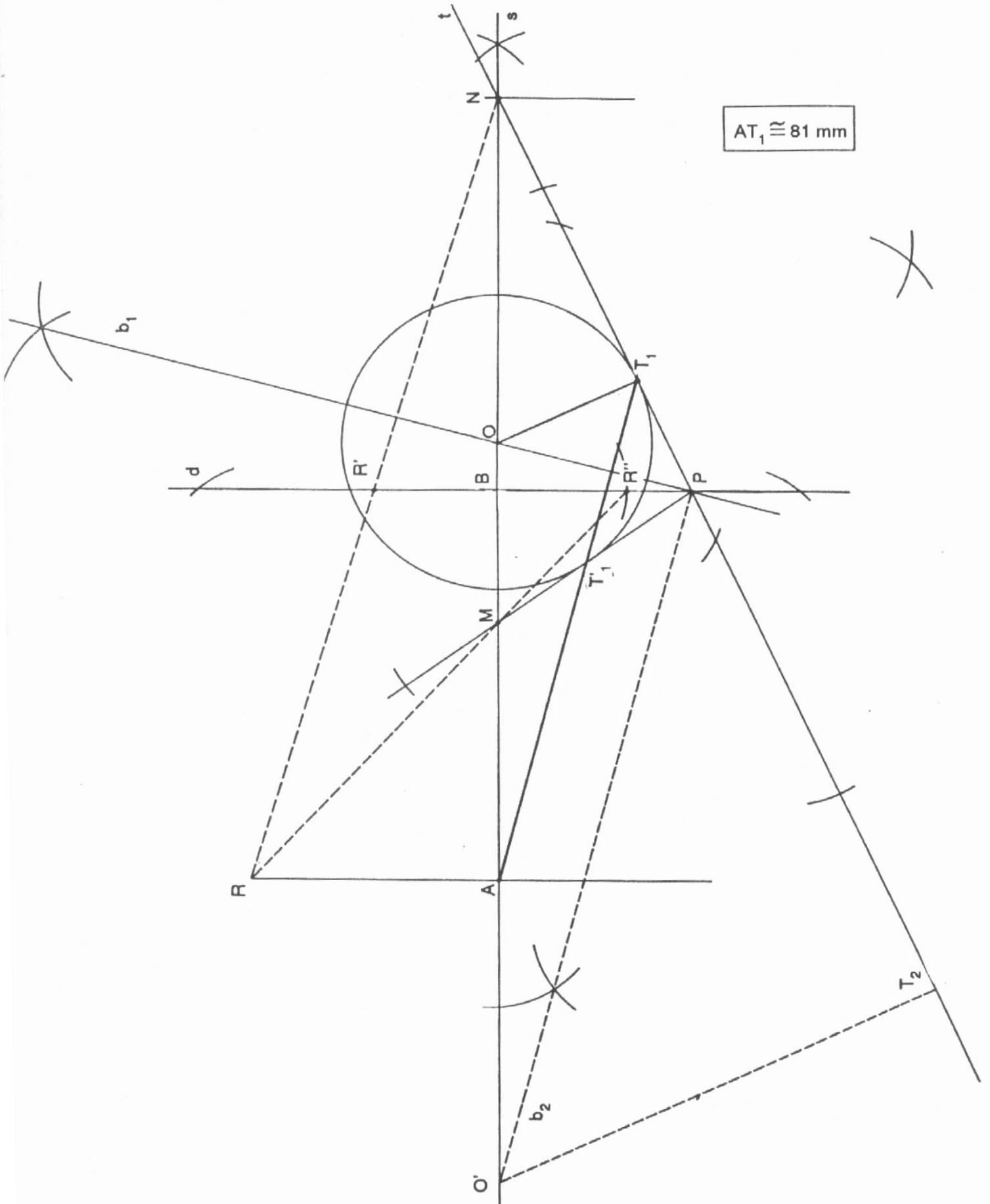
- 1º)  $MG = M_A G \Rightarrow GA = 2GM_A$  (propriedade da mediana).
  - 2º)  $\lambda$  é o lg dos pontos que distam  $d$  de  $G$ ; portanto, o circuncentro  $x \in \lambda$ .
  - 3º)  $M_A$  é ponto médio de  $\overline{BC}$ ;  $X$  pertence à mediatriz de  $\overline{BC}$ .
  - 4º) Traçando  $\lambda'$ , obtemos sobre  $r$  os pontos  $B$  e  $C$  tais que  $XA = XB = XC$ .
- Logo,  $X$  é o circuncentro do  $\Delta ABC$ .



$AC \cong 103 \text{ mm}$

Obs.: dependendo da posição de  $X$ , as respostas variam, aparecendo mais de uma alternativa correta ( $X$  deve ser tomado no semiplano aberto de origem  $m$ , contendo  $M_A$ ; do contrário, não há solução).

04. alternativa B



*Procedimento:*

- 1º) Traçar, por A, a perpendicular s à reta d, que encontra o prolongamento da reta t no ponto N.
- 2º) Seja B a intersecção de d e s e P a intersecção de d e t.
- 3º) Por A, traça-se uma paralela a d e nela toma-se um ponto qualquer R.
- A reta  $\overleftrightarrow{RN}$  corta d em R'. Escolhemos R'' em d, tal que  $R'B = R''B$ . Traçando a reta  $\overleftrightarrow{RR''}$ , determinamos M.
- 4º) A bissetriz  $b_1$  do ângulo  $\hat{MPN}$  encontra s em O, centro da circunferência procurada.
- 5º) Por O, traça-se a perpendicular a t, que encontra esta em  $T_1$ .
- 6º)  $T_1$  é o ponto de tangência procurado.

Temos  $AT_1 \cong 81 \text{ mm}$

Obs.: traçando a bissetriz  $b_2$  do ângulo suplementar de  $\hat{MPN}$ , achamos outra solução (v.  $O'$  e  $T_2$  na figura).

*Justificativa:*

- 1º) O centro da circunferência procurada pertence à perpendicular à polar, por A (reta s).
- 2º) De P, sobre a polar e sobre t, podemos traçar duas tangentes à circunferência nos pontos  $T_1$  e  $T'_1$ . A corda por  $T_1$  e  $T'_1$  encontra o ponto A e o feixe P (NBMA) é harmônico.
- 3º) Tendo determinado M (achar o 4º ponto harmônico), basta lembrar que o centro O pertence à bissetriz do ângulo de vértice P que enxerga a circunferência.
- 4º)  $\overline{OT_1} \perp t$ .

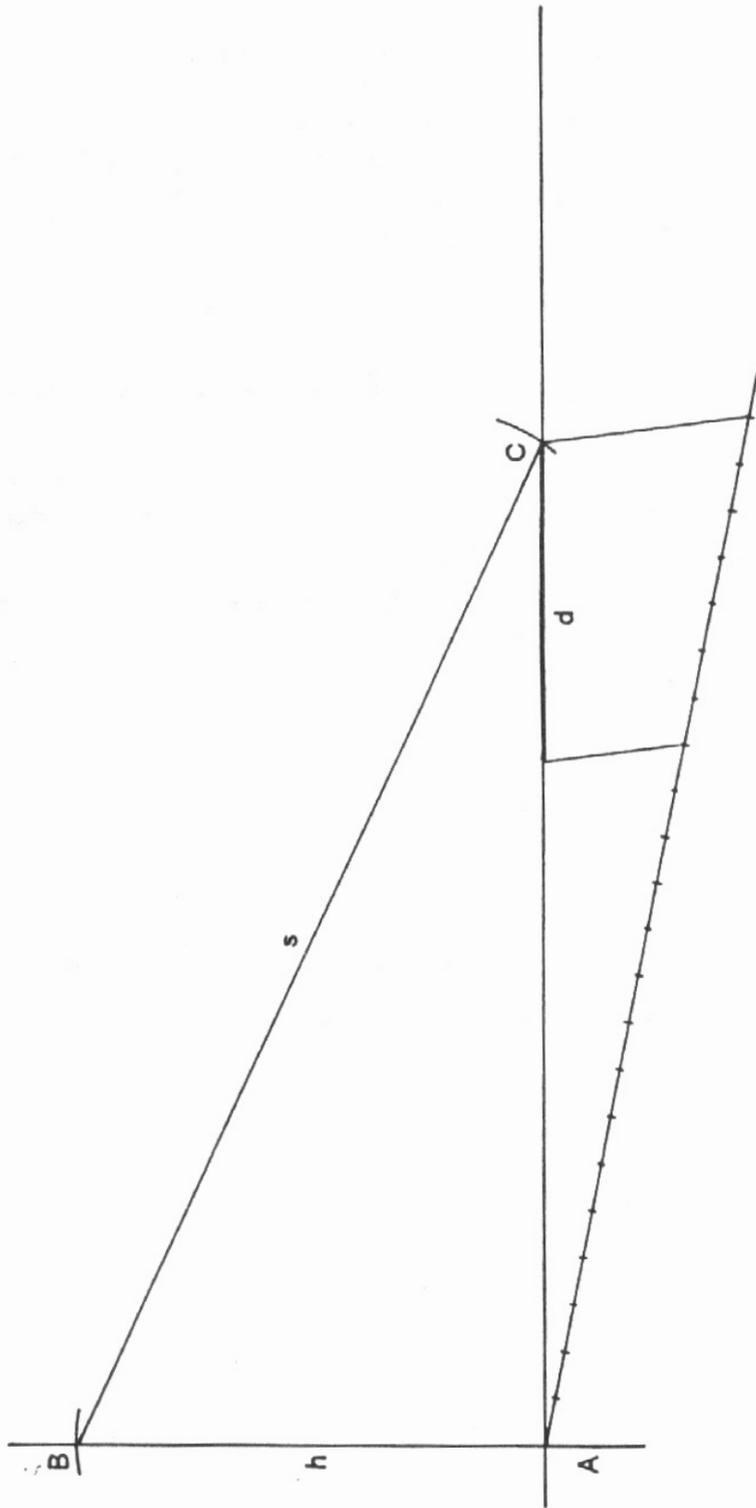
**05. alternativa A***Procedimento:*

- 1º) Construir o triângulo retângulo ABC de hipotenusa s e cateto  $AB = h$ .

- 2º) Marcar o diâmetro  $d = \frac{7}{22} AC \cong \boxed{34 \text{ mm}}$

*Justificativa:*

Retificando a espira da hélice, temos o triângulo retângulo ABC em que  $\overline{BC}$  é a retificação da espira,  $\overline{AB}$  é o passo e  $\overline{AC}$  é a retificação da circunferência da base da hélice.



Obs.: o comprimento da circunferência é aproximadamente  $\frac{22}{7}$  do diâmetro.

**06. alternativa D**

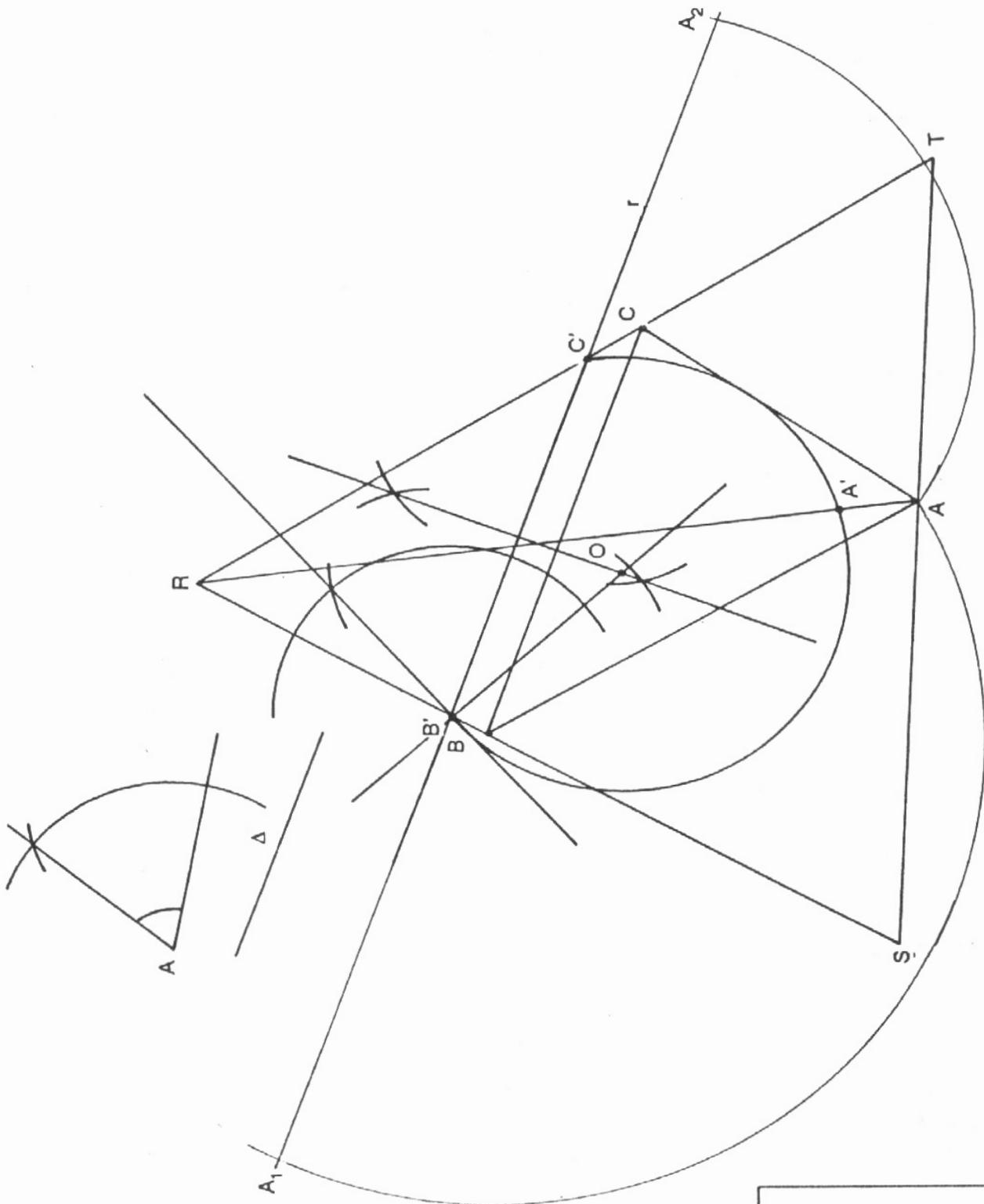
*Procedimento:*

- 1º) Traçar uma reta  $r$  e qualquer paralela ao lado  $\overline{BC}$  (direção  $\Delta$ ) de modo que  $r$  intercepte  $\overline{RS}$  em  $B'$  e  $\overline{RT}$  em  $C'$ .
- 2º) Construir no semiplano de origem  $r$  que contém o ponto  $A$  um arco capaz de  $\hat{A}$  sob o segmento  $\overline{B'C'}$ .
- 3º)  $A'$  será a intersecção do segmento  $\overline{AR}$  com o arco capaz.
- 4º) Construir  $\overline{AC} \parallel \overline{A'C'}$  e  $\overline{AB} \parallel \overline{A'B'}$  com  $C \in \overline{RT}$  e  $B \in \overline{RS}$ .

*Justificativa:*

Os triângulos  $A'B'C'$  e  $ABC$  são homotéticos com centro de homotetia direta em  $R$ .

Logo  $\overline{B'C'} \parallel \overline{BC}$ .



Perímetro =  $A_1A_2 \cong 162 \text{ mm}$

## 07. alternativa E

Procedimento:

1º) Obter o lado ( $\ell$ ) de um quadrado equivalente ao triângulo dado:

$$\ell^2 = \frac{b \cdot h}{2} \Leftrightarrow \ell = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right) \cdot h}$$

Na figura:  $AB = \frac{b}{2}$ ;  $BC = h$ ;  $BD = \ell$

2º) Marcar  $BE = d$  e o ponto médio  $F$ .

3º) Traçar a semicircunferência de centro  $F$  e raio  $FD$ .

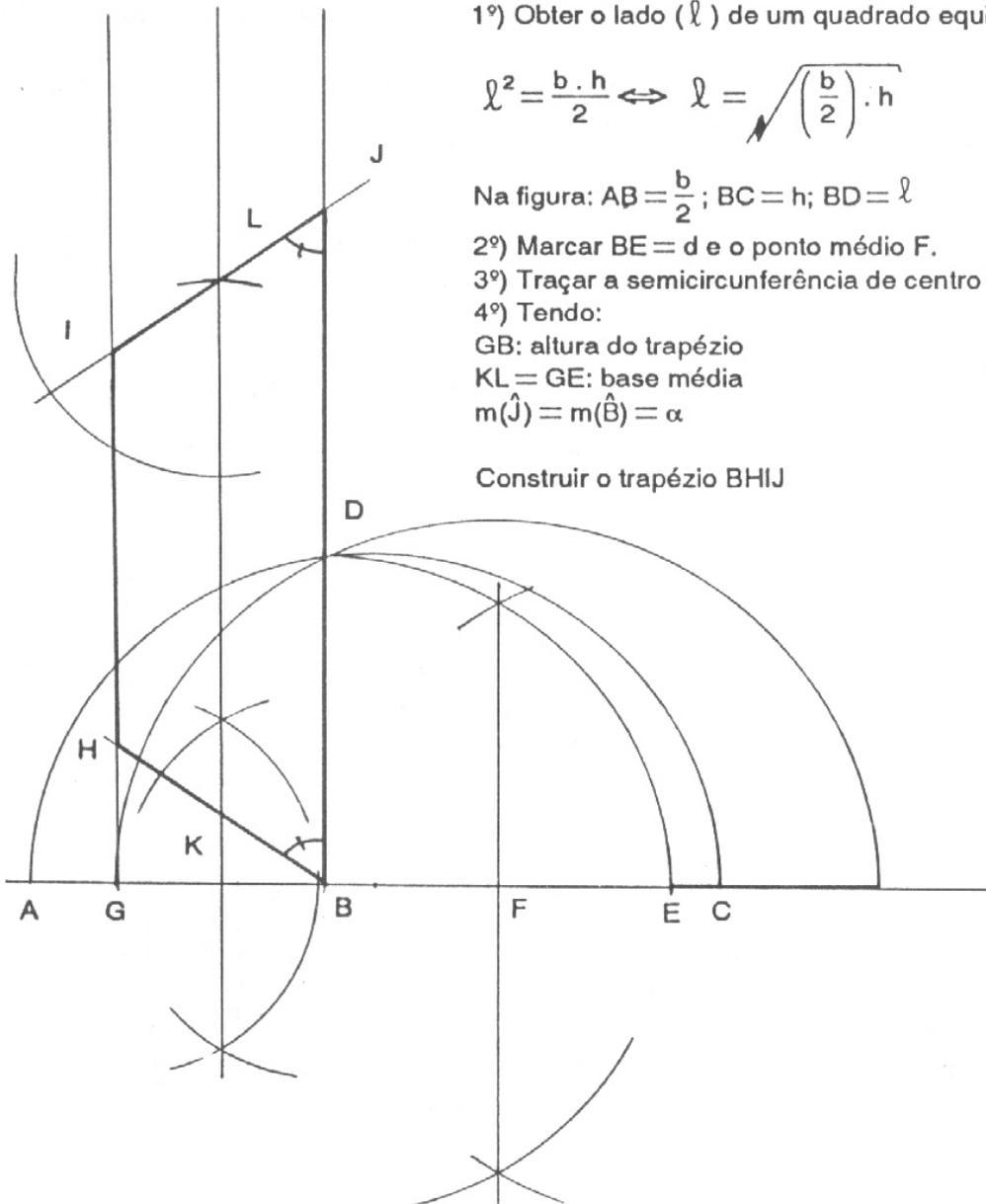
4º) Tendo:

$GB$ : altura do trapézio

$KL = GE$ : base média

$m(\hat{J}) = m(\hat{B}) = \alpha$

Construir o trapézio  $BHIJ$



Perímetro  $\cong 166$  m

Justificativa:

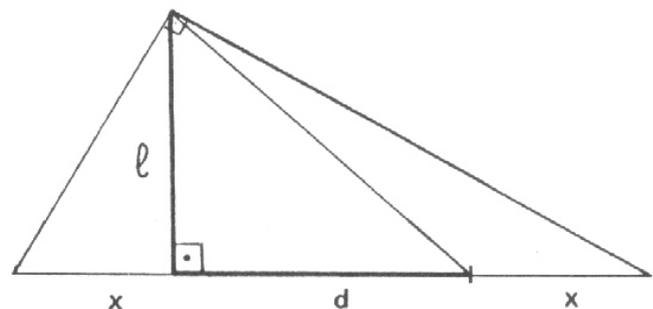
Se  $b_m$  e  $x$  a base média e a altura do trapézio,

temos:

$$\ell^2 = b_m \cdot x \text{ (figuras equivalentes)}$$

$$\ell^2 = (d + x) \cdot x$$

Utilizamos a figura ao lado:

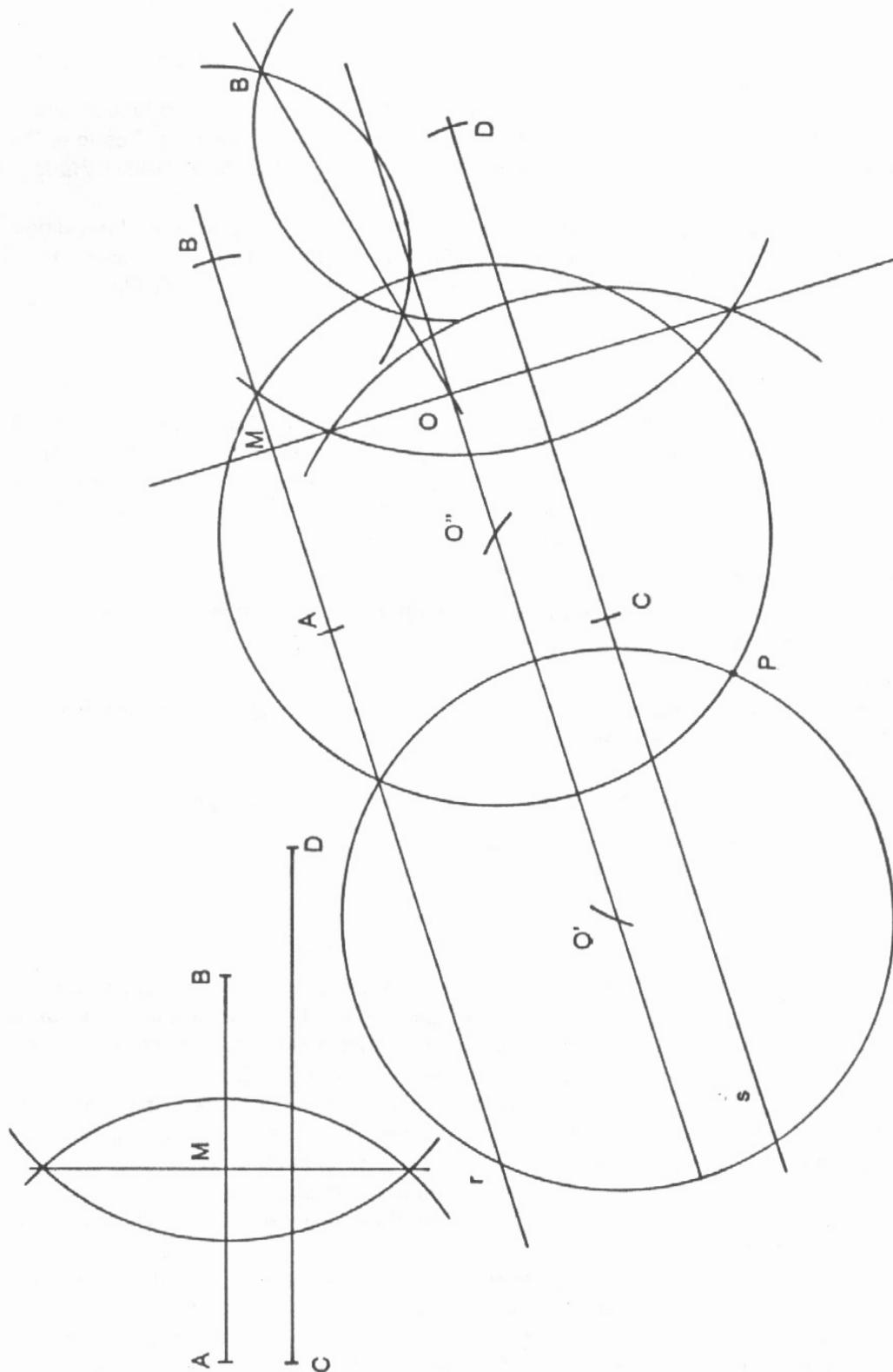


## 08. alternativa C

Procedimento:

1º) Marcar  $\overline{CD}$  em  $s$ .

2º) Traçar a mediatriz de  $\overline{CD}$ .



3º) Achar o ponto médio M de  $\overline{AB}$ .

4º) Ponto  $O \in$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{mediatriz de } \overline{CD}. \\ \text{mediatriz de } \overline{BD}. \end{array} \right.$

5º) Pontos  $O'$  e  $O'' \in$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{paralela a s por O.} \\ \text{circunferência de centro P e raio } \overline{OD}. \end{array} \right.$

Obs.: encontramos duas circunferências com mesmo diâmetro:

64 mm

*Justificativa:*

Todo trapézio inscrito em uma circunferência é isósceles.

## INGLÊS

## 51. alternativa A

Veja a tradução do texto:

"(4) Daphne du Maurier é a segunda filha do finado Sir Gerald du Maurier, (2) que foi um famoso ator inglês. Seu primeiro livro sobre ele, (5) chamado *Gerald, a Portrait*, foi um grande sucesso. Desde então, talvez seus livros mais conhecidos (7) tenham sido *Jamaica Inn* (1936), *Frenchman's Creek* (1941), *Hungry Hill* (1943) e *My Cousin Rachel* (1951).

*Rebecca* foi escrito em 1938 (1) e mais tarde foi transformado em um excelente filme, dirigido por Alfred Hitchcock. Ela vive no litoral no oeste da Inglaterra, (6) onde gosta de navegar e caminhar pelo campo. É casada com um ilustre militar, (3) general Frederick Browning, e tem um filho e duas filhas."

## 52. alternativa B

Veja a tradução do texto na questão 51.

## 53. alternativa B

Economicamente, o mundo pode ser dividido *em* duas partes. A diferença entre elas é que uma parte é pobre e a outra é rica. Nos *países* pobres do mundo, muitas *pessoas* nunca conseguem o suficiente para comer. Nos países *ricos* muitas pessoas comem *demais*. A tragédia é que há mais pessoas nos países pobres *do que* (há) nos países ricos. Estima-se que aproximadamente 80% da população mundial não tem condições de ter alimentação, habitação ou cuidados médicos adequados.

## 54. alternativa A

"Os Smiths tentaram *educar* (*criar*) todos seus cinco filhos para serem bem independentes."

to bring up = to educate = criar, educar

## 55. alternativa E

"É realmente incrível como Robert se *parece* com seu pai tanto no caráter como na aparência."

to resemble = to take after = parecer, assemelhar-se.

## 56. alternativa C

"Não sei o número da Sra. Lawrence, mas eu o *encontrarei* na lista telefônica."

to find = to look up = encontrar, achar.

## 57. alternativa B

## Um Caso Adequado para Matar?

Quando a televisão BBC decidiu fazer um programa sobre a eutanásia voluntária ou, como ela é às vezes designada, "morte por clemência", a Radio Times enviou um repórter à Holanda para entrevistar dois médicos, Gertruida e Andries Postma para uma matéria de apoio. Em 1973, a Dra. Gertruida Postma tinha sido levada a julgamento pela "morte por clemência" de sua mãe, a senhora Margina Gravelink.

O escritor da Radio Times descobriu que, quando tinha 78 anos, a Sra. Gravelink sofreu uma séria lesão cerebral, resultado de uma hemorragia cerebral, e entrou em coma. Ela recuperou a consciência e, embora ainda estivesse lúcida, estava fisicamente tão mal que se tornou muito infeliz. De fato, ela estava tão infeliz que tentou suicídio jogando-se (atirando-se) de uma cama alta. Ela sobreviveu, mas sua saúde piorou ainda mais e ela teve que ser levada para um asilo. Quando a Dra. Postma a visitou lá, sentiu que sua mãe esperava que ela a ajudasse a sair de sua infelicidade.

Um dia, algumas semanas mais tarde quando ela foi ver sua mãe, a Dra. Postma levou um frasco de morfina até a cama. Ela injetou a droga na sua mãe e a Sra. Gravelink morreu dentro de um minuto. A velocidade com a qual ela morreu mostrou, disseram as pessoas mais tarde, em que péssima condição se encontrava a sua mãe. A dose deveria levar uma hora para matar uma pessoa saudável.

Quando o escritor da "Radio Times" perguntou à Dra. Gertruida Postma e ao seu marido como eles se sentiam agora a respeito da "morte por clemência", eles retrucaram simultaneamente: "Há dois tipos de eutanásia – ativa e passiva. Na eutanásia ativa, a vida do paciente termina (acaba) deliberadamente, talvez dando ao paciente uma droga. Na eutanásia passiva, é permitido ao paciente que morra. Em cada cem médicos haverá talvez 20 que praticam a eutanásia ativa, 60 que praticam a passiva e 20 que são completamente contra e acreditam que a vida deva ser mantida em todas as circunstâncias, não importa quão sem esperança ela seja e mesmo que a vida do paciente tenha se tornado terrível ou reduzida em nível de um vegetal.

Nosso objetivo é encorajar os médicos a falar sobre a eutanásia e declarar a sua prática abertamente. Assim, a lei poderia ser mudada imediatamente. As antigas leis médicas não se adaptam à moderna ciência médica, na qual nós podemos manter a continuidade da vida além dos limites humanos, em que podemos manter a vida física quando o cérebro parou de funcionar, quando a vida não tem nenhuma dignidade ou significado pessoal.

Nós desejamos ver uma mudança na lei, permitindo a eutanásia voluntária. Nós devemos esclarecer os pacientes de modo que eles sejam capazes de discutir suas situações e fazer uma escolha racional a respeito de suas vidas.

Três condições devem governar (dirigir) a eutanásia em todos os casos: o paciente deve estar óbvia e indubitavelmente morrendo, com somente dias ou semanas para viver; o paciente deve pedir a morte; e o médico deve tornar público o que ele fez de modo que não possa haver, por exemplo, nenhuma questão de assassinato por lucro. Os atestados de óbitos devem ser bem claros, dizendo, por exemplo: 'Paciente com câncer avançado, eutanásia realizada'. Não deve haver nenhum segredo a respeito disso...".

O casal Postma quer encorajar uma situação na qual as pessoas poderiam fazer um "testamento de vida" nos dias que se encontram em boa saúde, para certificar sua própria eutanásia se eles forem em alguma ocasião feridos e perderem o uso de seu raciocínio, como por exemplo, num acidente automobilístico.

#### 58. alternativa A

Veja a tradução do texto na questão 57.

#### 59. alternativa B

Veja a tradução do texto na questão 57.

#### 60. alternativa C

Tradução completa do texto:

Miami, 30 de novembro – Uma *mulher* de 93 anos ficou presa aqui por uma noite sob a acusação de roubo à mão armada após ela *ter se recusado* a pagar o que considerava uma exorbitante tarifa de táxi, então *bateu* no motorista com sua bengala e brigou com a polícia que veio em *auxílio* dele.

Johanna Briscoe *recusou-se* a pagar a tarifa de dez dólares na sexta-feira. Quando o motorista de táxi *protestou*, ela o *espancou* com sua bengala.

Quando os zeladores dos apartamentos de onde ela mora vieram ao *socorro* dele, ela os atacou também. Dois policiais foram chutados, arranhados e *espancados* com sua bengala.

Depois de finalmente dominarem a *mulher*, eles a *acusaram* de roubo à mão armada e *resistência* à prisão, "desarmaram-na" e a removeram para a prisão.

De volta para casa, disseram que ela se recuperou com a *ajuda* de uma boa dose de whisky e suco de laranja.

(adaptado de *Streamline English – Destinations Workbook B*,  
Bernard Hartley & Peter Viney OUP – 1984.)

#### 61. alternativa B

"O Dr. Brown recusou-se a conversar com o médico que quis ajudá-lo."

Não se usa o artigo "the" antes de nomes próprios.

Por outro lado, ele deve ser empregado quando se especifica algo.

#### 62. alternativa C

"Uma maçã ao dia mantém o médico longe."

Usa-se o artigo *an* antes de palavras iniciadas por *vogal* ou *h* mudo.

O artigo indefinido também é usado em expressões de frequência no tempo.

Ex.: "Twice a month" (Duas vezes ao mês).

#### 63. alternativa D

"O lápis azul não é *seu* e não é *dela*. Ele é *meu*."

Os pronomes possessivos nunca são acompanhados de substantivos.

#### 64. alternativa A

"Ele é um amigo *meu*."

of + pronome possessivo indica *um de*, *um dentre*.

Ex.: A brother of *hers* (um de seus irmãos).

#### 65. alternativa A

*De quem* é este livro?

A garota *cujo* nome eu esqueci parece minha irmã.

O interrogativo *whose* traduz-se por *de quem*.

O relativo *whose* traduz-se por *cujo(a)(s)*.

#### 66. alternativa E

1. O homem *que* falou com você é brasileiro.

2. O livro *que* está na mesa é muito velho.

O relativo *that* é usado tanto para pessoas como para coisas.

**67. alternativa D**

O plural de *chief* (chefe) é regular, *chiefs*.

**68. alternativa A**

O substantivo *news* (notícia) é incontável; portanto, seguido de verbo no singular.

Alguns substantivos com idéia de plural ou de coletivo, como *people* (povo, pessoas) e *cattle* (gado), são seguidos de verbo no plural.

**69. alternativa E**

singer = cantor, cantora

{ monk = monge, frade  
nun = freira

{ host = anfitrião  
hostess = anfitriã

**70. alternativa B**

Embora ele tenha tido sucesso na apresentação do seu texto { ante  
perante a Academia de Ciências, este último não ganhou adesões.

- com idéias opostas usamos a conjunção "*although*";
- *diante de, perante*: before.

**71. alternativa A**

• A expressão *pele amor de Deus* pode ser expressa de duas maneiras:

- 1) For God's sake!                      2) For goodness' sake!

• os substantivos compostos como *brother-in-law* são lidos como uma unidade, por isso usa-se o 's no final.

Tradução: Pelo amor de Deus, isto é o cachorro do meu cunhado.

**72. alternativa B**

1. Encontrei umas vinte pessoas lá.
2. Não tenho nenhum dinheiro comigo.
3. Você cometeu alguns erros, não cometeu?

Usamos *some* em sentenças afirmativas e *any* em sentenças negativas com *not*.

Atenção: a proposição 3 não é propriamente uma sentença negativa com "not". Mas trata-se de uma *question tag* – primeira sentença afirmativa, com direito a pedido de confirmação (veja tradução).

**73. alternativa D**

1. Ele fez o seu próprio trabalho.
2. Eles cortaram-se ontem.

- own – próprio;
- o equivalente reflexivo do pronome pessoal *they* é *themselves*.

**74. alternativa D**

1. cinco de seis (cinco menos seis) dá/sobra um.
2. "dois" cabe quatro vezes em "oito".
3. O cubo de 2 ( $2^3$ ) é oito.

**75. alternativa B**

little – pouco (incontável)

Trata-se de um adjetivo de variação irregular.

Adjetivo	Comparativo	Superlativo
little	less (than)	least

**76. alternativa B**

Eu sei que Paul *está trabalhando* no jardim *neste momento*.

*Present continuous* expressa uma ação que está acontecendo no momento, aqui expressa através da locução adverbial *at this moment*.

**77. alternativa D**

Peter teria passado no exame *se ele tivesse se esforçado mais*.

Em *if-clauses*:

*if + past perfect* (If he had worked harder) resultará em um *conditional perfect* (would have passed).

**78. alternativa C**

Aqueles pescadores não tinham pego nada quando voltaram para casa.

Uma ação anterior a outra ação é expressa através do *past perfect*.

**79. alternativa B**

Mary *tem estado trabalhando* muito desde o começo deste ano.

*Present perfect continuous* expressa uma ação que começou no passado, continua no presente, mas com ênfase na continuidade.

Atente para o uso do *since*.

**80. alternativa B**

John comparecerá ao encontro se nós escrevermos para ele.

A oração expressa uma condição, portanto:

*if we write* → *will attend*

if clause no futuro

presente

**81. alternativa A**

Nem bem *ela tinha aberto* a porta, o ladrão escapou.

A expressão "*no sooner ... than*" por ter um valor restritivo, exige a inversão do verbo.

Usa-se o *past perfect tense* por ser anterior a outra oração realizada no passado.

**82. alternativa B**

Eles costumavam acordar cedo quando eles viviam no campo.

hábito no passado, costumava → *used to* + infinitivo.

**83. alternativa B**

Sr. Smith *terá sido* o reitor desta faculdade por dez anos em dezembro próximo.

Usa-se o *future perfect tense* por se tratar de um acontecimento que em um dado futuro será passado.

**84. alternativa C**

Nós *estávamos vivendo* lá há dez anos quando o terremoto aconteceu.

Quando uma ação é anterior a outra no passado usamos o *past perfect* ou *past perfect continuous* para a ação que aconteceu primeiro.

**85. alternativa C**

O telefone *foi inventado* no século XIX e agora é usado em todos os países do mundo.

Usa-se a voz passiva com o *simple past tense* por se tratar de um tempo definido.

**86. alternativa A**

Muitos alunos gastavam tempo demais *na* primeira parte do exame.

Na primeira parte → *in the first part*

Obs.: de acordo com o *Collins Cobuild Dictionary*, *if you spend time in a particular activity, you spend time doing it.*

**87. alternativa B**

O goleiro estava envergonhado *de* ter deixado a bola entrar.

to be ashamed of → estar envergonhado de

**88. alternativa E**

Ele *já* tinha terminado de arar o campo quando eu o chamei.

Veja a tradução das demais alternativas:

a) nunca            b) freqüentemente            c) ocasionalmente            d) outra vez

**89. alternativa B**

Eu estou em Jundiaí; *dentro de* uma hora eu espero estar em São Paulo.

Veja a tradução das demais alternativas:

a) dentro de            c) desde            d) acima            e) com

within = dentro de (tempo)

inside = dentro de (espaço)

**90. alternativa A**

Ele foi promovido para o posto de gerente geral no mês passado, *logo* ele recebeu um aumento de salário.

Veja a tradução das demais alternativas:

b) apesar disto            c) contudo            d) apesar de            e) entretanto

## QUÍMICA

## 01. alternativa A

$O_{2(g)}$   $O_{3(g)}$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Substâncias simples, pois são formadas por apenas um tipo de elemento, e não podem ser} \\ \text{decompostas em outras mais simples.} \end{array} \right.$

Resposta da pergunta 01:

A alternativa *a* está *correta* (vide explicação anterior).

## 02. alternativa D

A alternativa *d* está errada, pois ocorre *evaporação* abaixo da temperatura de ebulição da água (mares, rios, etc.).

Resposta da pergunta 02:

A alternativa *d* está errada (vide explicação anterior).

## 03. alternativa E

Os óxidos dos elementos do grupo IB são coloridos (exemplos:  $Cu_2O$  – vermelho;  $CuO$  – preto, etc.), mas os elementos do grupo IA formam óxidos brancos.

Resposta da pergunta 03:

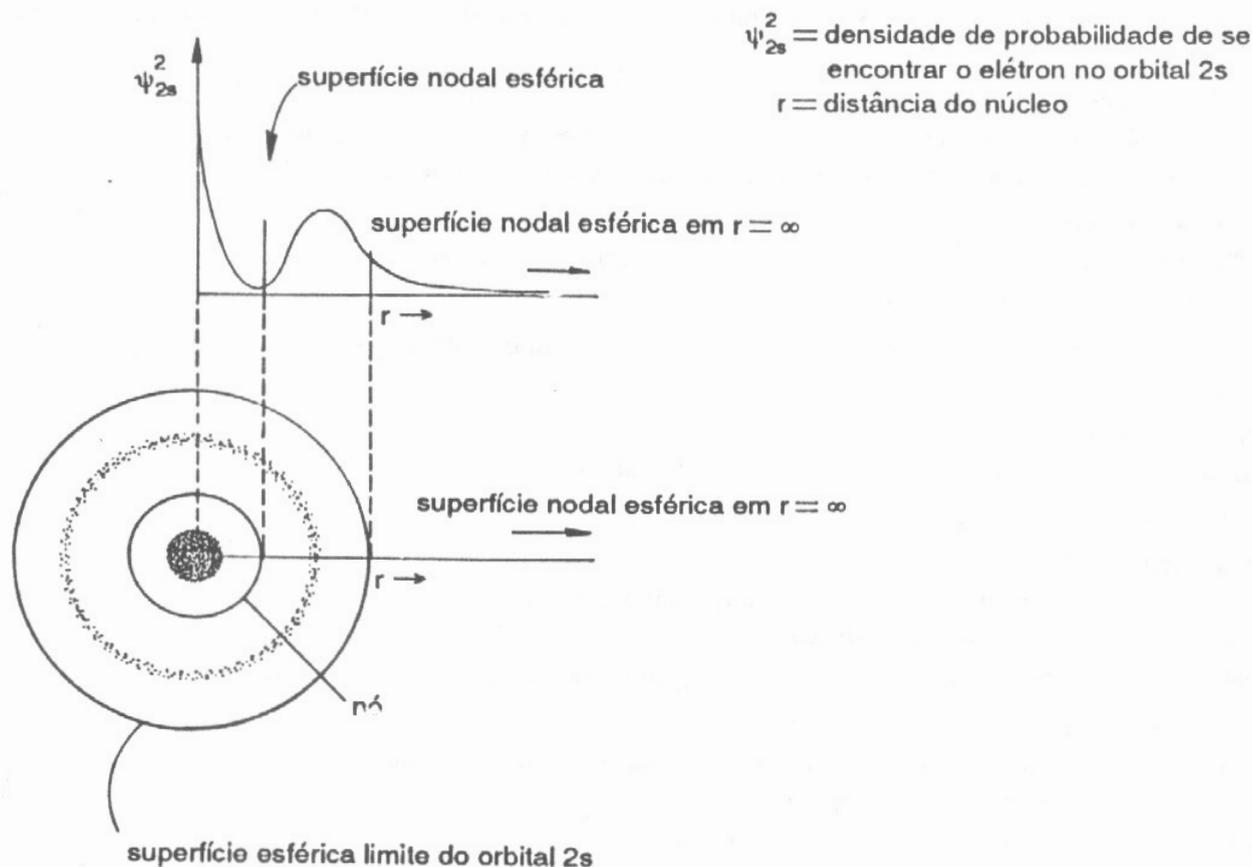
O isolamento dos elementos do grupo IA demorou muito pela falta de redutores apropriados.

Os elementos alcalinos foram obtidos pela primeira vez na forma metálica por eletrólise ígnea no começo do século XIX.

## 04. alternativa B

A alternativa *b* está errada. Os orbitais *s* são aqueles em que o número quântico secundário ou azimutal, *l*, vale zero.

Resposta da pergunta 04:



## 05. alternativa A

Os alúmens são sulfatos hidratados contendo íons *mono* e *tripositivos*, ou seja:

$A^+B^{3+}(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , e o alúmen mais comum é  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ .

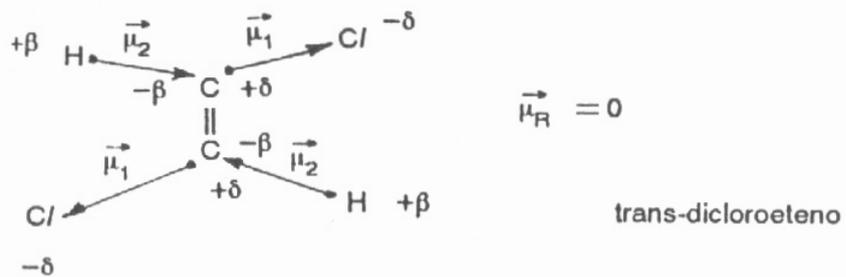
Resposta da pergunta 05:

A alternativa *e* está *errada* (vide explicação anterior).

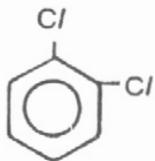
**06. alternativa B**

A molécula do trans-dicloroetano é apolar; portanto, o seu momento dipolar resultante é nulo.

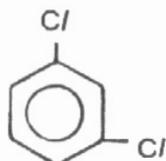
Todas as outras moléculas são polares e portanto  $\vec{\mu}_R \neq 0$ .



Resposta da pergunta 06:



ortodiclorobenzeno



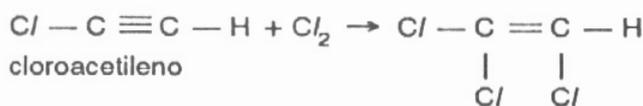
metadiclorobenzeno



paradiclorobenzeno

O maior momento de dipolo ocorre no isômero *orto* devido à posição dos átomos de cloro de modo que a soma vetorial dos momentos de dipolo das ligações C — Cl seja maior que nos outros isômeros.

**07. alternativa D**

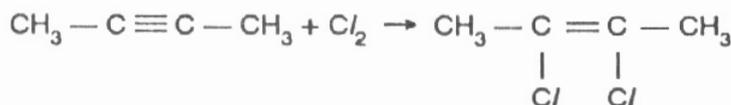


cloroacetileno

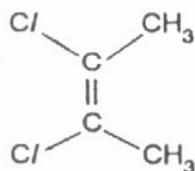
tricloroetileno: não admite isomeria espacial geométrica (cis-trans)

Resposta da pergunta 07:

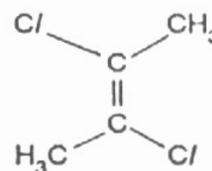
A alternativa *c* está errada:



2, 3-dicloro-2-buteno: admite isomeria espacial geométrica (cis-trans)



cis-2, 3-dicloro-2-buteno



trans-2, 3-dicloro-2-buteno

**08. alternativa C**

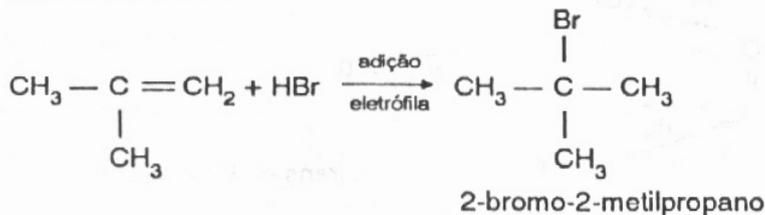
Isômeros são compostos químicos diferentes (com fórmulas estruturais diferentes), mas que apresentam a mesma fórmula molecular.

Os alcanos que obedecem à fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  podem ser isômeros desde que apresentem o mesmo número de átomos de carbono (e conseqüentemente a mesma fórmula molecular) e diferentes fórmulas estruturais.

Resposta da pergunta 08:

A alternativa *b* está errada porque ciclanos (fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ) jamais serão isômeros de alcanos (fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ).

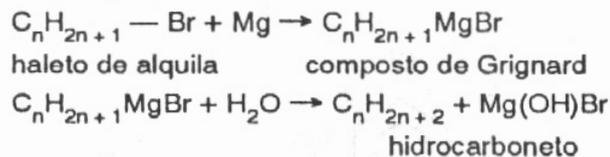
## 09. alternativa A



Resposta da pergunta 09:

A opção a está certa (vide solução da questão 09).

## 10. alternativa C (ver comentário)



Pelas equações temos:

$$\frac{8,2 \text{ g}}{(12n + 2n + 1 + 80) \text{ g/mol}} = \frac{4,3 \text{ g}}{(12n + 2n + 2) \text{ g/mol}}$$

$$4,3(14n + 81) = 8,2(14n + 2)$$

$$60,2n + 348,3 = 114,8n + 16,4$$

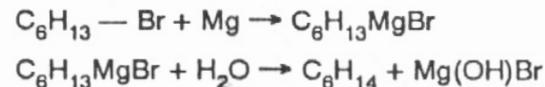
$$54,6 n = 331,9$$

$$n = \frac{331,9}{54,6} \cong 6$$

O hidrocarboneto deve possuir 6 átomos de carbono na sua molécula.

Comentário: a massa atômica do bromo não foi fornecida.

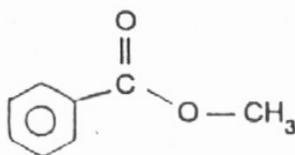
Resposta da pergunta 10:



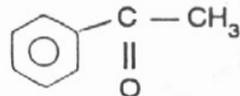
## 11. alternativa C

A alternativa c está errada.

O benzoato de metila é um éster de fórmula



enquanto o composto II é uma cetona:

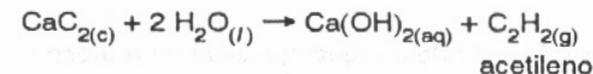


fenil-metil-cetona ou "acetofenona"

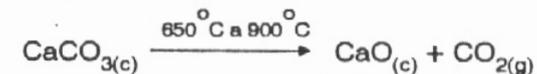
Resposta da pergunta 11:

A afirmação contida na alternativa c está errada (vide explicação anterior).

## 12. alternativa E



Resposta da pergunta 12:



calcário



$$y = \frac{0,40}{0,50}$$

$$y = 0,80 \text{ kg}$$

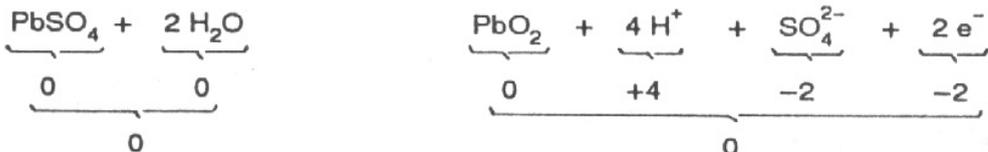
$$x = 2,00 - y \Rightarrow x = 2,00 - 0,80 \Rightarrow x = 1,20 \text{ kg}$$

Resposta da pergunta 16:

Ver resolução anterior.

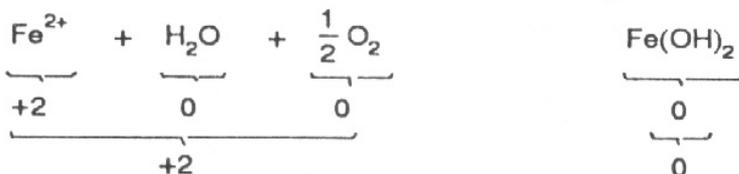
### 17. alternativa C

Numa equação corretamente balanceada, a somatória das cargas do 1º membro deve ser igual à somatória das cargas do 2º membro.



Resposta da pergunta 17:

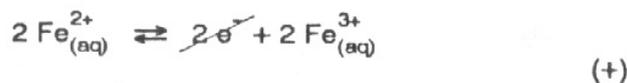
A opção B não está corretamente balanceada, pois as somatórias das cargas não se igualam.



### 18. alternativa A

Analisando a seqüência ordenada de pares de oxidorredução, chega-se à conclusão de que todas as afirmações estão corretas.

Resposta da pergunta 18:



### 19. alternativa C

Como  $p_{1,f} = p_{2,f}$  (torneira aberta) e  $T_{1,f} = T_{2,f}$

(dado)

$$\frac{p_{1,f} \cdot V_{1,f}}{p_{2,f} \cdot V_{2,f}} = \frac{n_{1,f} \cdot R \cdot T_{1,f}}{n_{2,f} \cdot R \cdot T_{2,f}}$$

$$\frac{40}{60} = \frac{n_{1,f}}{n_{2,f}}$$

$$n_{1,f} = \frac{2}{3} n_{2,f}$$

Resposta da pergunta 19:

A opção e está errada.

Chamando  $p$  a pressão após aberta a torneira e  $V$  o volume total:

$p = p_{1,f} = p_{2,f}$  pois, com a torneira aberta, o gás se difundirá homogeneamente por todo o espaço disponível.

$$\frac{p \cdot V}{p_{2,i} \cdot V_{2,i}} = \frac{n_{2,i} \cdot R \cdot T_{2,i}}{p_{2,i} \cdot R \cdot T_{2,i}}$$

$$p = \frac{V_{2,i}}{V} \cdot p_{2,i} \Rightarrow p = \frac{60}{100} \cdot p_{2,i} \Rightarrow p = p_{1,f} = p_{2,f} = \frac{3}{5} p_{2,i}$$

**20. alternativa E**

Temos o equilíbrio:



Se à solução de  $\text{Ca}^{2+}$   $1,0 \cdot 10^{-3}$  molar acrescentarmos volume igual de uma solução de  $\text{CO}_3^{2-}$  de mesma concentração, a solução final terá o volume dobrado e, portanto, temos:

$[\text{Ca}^{2+}] = 5 \cdot 10^{-4}$  mol/l e  $[\text{CO}_3^{2-}] = 5 \cdot 10^{-4}$  mol/l, como o produto das concentrações é maior que o  $K_{ps}$ , ocorre precipitação.

*Resposta da pergunta 20:*

Vide resolução anterior.

**21. alternativa E**

Se a solubilidade de um sólido num líquido decresce com a temperatura, a sua dissolução no líquido torna-se *mais lenta* com a diminuição da temperatura.

*Resposta da pergunta 21:*

A opção *a* está certa pois as velocidades de desintegrações radioativas espontâneas dependem apenas do número de núcleos da amostra (N) e do tempo (t).

Velocidade de desintegração =  $\frac{-dN}{dt} = KN$  em que *K* é a constante de proporcionalidade.

**22. alternativa D**

O número de mols total no equilíbrio é igual a 1,2 mol. Se adicionarmos 1,2 mol de argônio, que é um gás *inerte*, mantendo-se a temperatura e o pistão fixo, a pressão total do sistema dobra sem que ocorra alteração no estado de equilíbrio, uma vez que não se verifica modificação nas pressões parciais dos gases presentes.

*Resposta da pergunta 22:*

A opção *b* está errada porque, quando se desloca o pistão até que o volume caia à metade, ocorre mudança no estado de equilíbrio no sentido da formação do  $\text{PCl}_5$ , diminuindo o número de mols total presente no sistema na proporção de 2 : 1, ocorrendo uma neutralização do deslocamento do pistão (Princípio de Chatelier).

**23. alternativa A**

A velocidade de dissolução é maior à temperatura mais alta ( $T_2$ ), mas a solubilidade (concentração máxima) é menor. Portanto, no início (solução diluída), a concentração em  $T_2$  é maior e na saturação ela se torna menor.

*Resposta da pergunta 23:*

A opção *c* está errada porque não considera o fator temperatura na velocidade de dissolução.

**24. alternativa D**

Podemos analisar cada ensaio separadamente:

1º ensaio: a coloração amarela em presença de metilorange indica que  $\text{pH} > 4,4$ .

2º ensaio: a coloração laranja em presença de vermelho de clorofenol indica um pH intermediário entre 4,8 e 6,4.

3º ensaio: quando em presença de azul de bromotimol, a coloração amarela indica que o pH da solução deve ser menor que 6,0.

Pode-se concluir, então, que:  $4,8 < \text{pH} < 6,0$ .

*Resposta da pergunta 24:*

a) Para termos meio ácido, podemos usar uma solução de HCl. Admitindo que o HCl esteja 100% ionizado, teremos:

$$\text{pH} = -0,5 \Rightarrow -\log [\text{H}^+] = -0,5 \Rightarrow \log [\text{H}^+] = 0,5 \Rightarrow 10^{0,5} = [\text{H}^+] = \sqrt{10} \text{ M}$$

Portanto, pode-se usar solução de HCl aproximadamente  $\sqrt{10}$  M.

b) Para termos meio básico, podemos usar uma solução de NaOH. Supondo 100% de dissociação:

$$\text{pH} = +14,5 \Rightarrow \text{pOH} = -0,5 \Rightarrow -\log [\text{OH}^-] = -0,5 \Rightarrow \log [\text{OH}^-] = 0,5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{0,5} = \sqrt{10} \text{ M}$$

Então, pode-se usar solução de NaOH aproximadamente  $\sqrt{10}$  M.

*Observação:* usualmente não se define pH ou pOH para soluções de concentração superior a 1 molar em  $\text{H}^+$  ou  $\text{OH}^-$ .

**25. alternativa A**

Todas as afirmações estão corretas.

Resposta da pergunta 25:

$$\text{a) } X_V = \frac{P_V}{P} = \frac{25 \text{ mmHg}}{725 \text{ mmHg}} \Rightarrow X_V = \frac{1}{29}$$

$$\text{b) } P_N = X_N \cdot P$$

$$X_N = \frac{V_N}{V} \Rightarrow X_N = \frac{0,781 \cdot V}{V} = 0,781$$

$$P_N = 0,781 \cdot (725 - 25) \Rightarrow P_N = 547 \text{ mmHg}$$