



VESTIBULAR 2006

## PROVAS DE QUÍMICA, DE MATEMÁTICA E DE HISTÓRIA

### CADERNO DE QUESTÕES

#### INSTRUÇÕES

1. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página e na página 14 deste caderno.
2. Assinar a Folha Definitiva de Respostas e a capa do seu caderno de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, nos espaços indicados.
3. Esta prova contém 30 questões objetivas, com apenas uma alternativa correta em cada questão, e 15 questões discursivas.
4. Encontram-se neste caderno a Classificação Periódica e um formulário, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
5. Anotar na tabela ao lado as respostas das questões objetivas.
6. Depois de assinaladas todas as respostas das questões objetivas, transcrevê-las para a Folha Definitiva de Respostas.
7. A duração total da prova é de 4 horas. O candidato somente poderá entregar a prova e sair do prédio a partir de 2 horas do início da prova.
8. Transcorridas 4 horas de prova, o fiscal recolherá este caderno, a Folha Definitiva de Respostas e o caderno de respostas.
9. Ao sair, o candidato levará apenas a capa deste caderno e o caderno de questões das provas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Redação. Este caderno lhe será entregue ao final das provas de Biologia, Física e Geografia.

#### R e s p o s t a s

|    |                      |
|----|----------------------|
| 01 | <input type="text"/> |
| 02 | <input type="text"/> |
| 03 | <input type="text"/> |
| 04 | <input type="text"/> |
| 05 | <input type="text"/> |
| 06 | <input type="text"/> |
| 07 | <input type="text"/> |
| 08 | <input type="text"/> |
| 09 | <input type="text"/> |
| 10 | <input type="text"/> |
| 11 | <input type="text"/> |
| 12 | <input type="text"/> |
| 13 | <input type="text"/> |
| 14 | <input type="text"/> |
| 15 | <input type="text"/> |
| 16 | <input type="text"/> |
| 17 | <input type="text"/> |
| 18 | <input type="text"/> |
| 19 | <input type="text"/> |
| 20 | <input type="text"/> |
| 21 | <input type="text"/> |
| 22 | <input type="text"/> |
| 23 | <input type="text"/> |
| 24 | <input type="text"/> |
| 25 | <input type="text"/> |
| 26 | <input type="text"/> |
| 27 | <input type="text"/> |
| 28 | <input type="text"/> |
| 29 | <input type="text"/> |
| 30 | <input type="text"/> |

Número da carteira

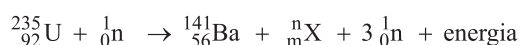
Nome do candidato



## 1.ª PARTE: QUESTÕES OBJETIVAS

### QUÍMICA

01. No dia 06 de agosto de 2005 foram lembrados os 60 anos de uma data triste na história da Humanidade. Nesse dia, em 1945, foi lançada uma bomba atômica sobre a cidade de Hiroshima, que causou a morte de milhares de pessoas. Nessa bomba, baseada no isótopo  $^{235}_{92}\text{U}$  de urânio, uma das reações que pode ocorrer é representada pela equação nuclear não balanceada



Nesta equação X, m e n representam, respectivamente:

- (A) partícula alfa; 2; 4.  
(B) pósitron; 1; 0.  
(C) argônio; 18; 39,9.  
(D) criptônio; 36; 92.  
(E) bário; 56; 141.
02. Considere os seguintes dados obtidos sobre propriedades de amostras de alguns materiais.

| Material | Massa (g) | Volume (mL, a 20°C) | Temperatura de fusão (°C) | Temperatura de ebulição (°C) |
|----------|-----------|---------------------|---------------------------|------------------------------|
| X        | 115       | 100                 | 80                        | 218                          |
| Y        | 174       | 100                 | 650                       | 1120                         |
| Z        | 0,13      | 100                 | -219                      | -183                         |
| T        | 74        | 100                 | -57 a -51                 | 115 a 120                    |
| W        | 100       | 100                 | 0                         | 100                          |

Com respeito a estes materiais, pode-se afirmar que:

- (A) a 20°C, os materiais X e Y estão no estado líquido.  
(B) a 20°C, apenas o material Z está no estado gasoso.  
(C) os materiais Z, T e W são substâncias.  
(D) os materiais Y e T são misturas.  
(E) se o material Y não for solúvel em W, então ele deverá flutuar se for adicionado a um recipiente contendo o material W, ambos a 20°C.

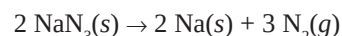
03. As solubilidades dos sais  $\text{KNO}_3$  e  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  em água, medidas em duas temperaturas diferentes, são fornecidas na tabela a seguir.

| Sal                          | Solubilidade, em g de sal/100 g de água |       |
|------------------------------|-----------------------------------------|-------|
|                              | 10°C                                    | 80°C  |
| $\text{KNO}_3$               | 13,3                                    | 169,6 |
| $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ | 10,1                                    | 2,2   |

Com base nestes dados, pode-se afirmar que:

- (A) a dissolução de  $\text{KNO}_3$  em água é um processo exotérmico.  
(B) a dissolução de  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  em água é acompanhada de absorção de calor do ambiente.  
(C) os dois sais podem ser purificados pela dissolução de cada um deles em volumes adequados de água a 80°C, seguido do resfriamento de cada uma das soluções a 10°C.  
(D) se 110,1 g de uma solução saturada de  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  a 10°C forem aquecidos a 80°C, observa-se a deposição de 2,2 g do sal sólido.  
(E) a adição de 100 g de  $\text{KNO}_3$  a 100 g de água a 80°C dá origem a uma mistura homogênea.

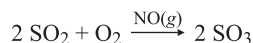
04. O funcionamento de *air bag* de veículos automotores é baseado na reação química representada pela equação:



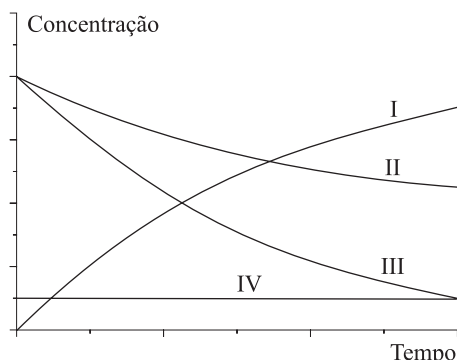
A reação é iniciada por um sensor de choque, e ocorre rapidamente, com o  $\text{N}_2$  formado preenchendo o *air bag* em cerca de 0,03 s. O  $\text{Na}(\text{s})$  formado na reação, por ser muito reativo, é consumido por reação rápida com outro reagente presente na mistura inicial de reagentes. Se no funcionamento de um *air bag* 130 g de  $\text{NaN}_3$  forem totalmente decompostos, pode-se afirmar que:

- (A) serão produzidos 23 g de  $\text{Na}(\text{s})$ .  
(B) serão produzidos 21 g de  $\text{N}_2(\text{g})$ .  
(C) serão produzidos 84 g de  $\text{N}_2(\text{g})$ .  
(D) o gás produzido ocupará um volume de 22,4 L nas condições normais de pressão e temperatura (CNPT).  
(E) se o  $\text{Na}(\text{s})$  formado reagisse com água, a água seria decomposta, liberando oxigênio gasoso e grande quantidade de calor.

05. Um dos produtos envolvidos no fenômeno da precipitação ácida, gerado pela queima de combustíveis fósseis, envolve o  $\text{SO}_2$  gasoso. Ele reage com o  $\text{O}_2$  do ar, numa reação no estado gasoso catalisada por monóxido de nitrogênio, NO. No processo, é gerado  $\text{SO}_3$ , segundo a reação global representada pela equação química balanceada



No gráfico a seguir estão representadas as variações das concentrações dos componentes da reação em função do tempo de reação, quando a mesma é estudada em condições de laboratório, em recipiente fechado contendo inicialmente uma mistura de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$  e NO gasosos.



As curvas que representam as concentrações de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{O}_2$  e NO são, respectivamente:

- (A) I, II, III, IV.  
(B) II, I, III, IV.  
(C) III, I, II, IV.  
(D) III, II, I, IV.  
(E) IV, III, II, I.

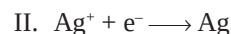
06. A metilamina é um produto gasoso formado na decomposição da carne de peixe, responsável pelo odor característico que impregna as mãos de quem trabalha com peixe. A prática mostra que é mais fácil remover o odor de peixe das mãos esfregando-as primeiro com suco de limão ou vinagre, e depois lavando com água pura, do que diretamente com água e sabão. Com base nestas informações, considere o seguinte texto sobre a metilamina:

*A metilamina é um gás bastante solúvel em água. Tem propriedades ....., por conter na molécula o grupo amina. Reage com ....., produzindo o sal  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$ . Esse sal, quando puro e dissolvido em água, por hidrólise, forma uma solução de caráter .....*

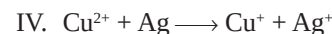
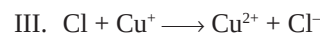
O texto é completado de forma correta, respectivamente, por

- (A) básicas ... HCl ... ácido.  
(B) básicas ...  $\text{NaHCO}_3$  ... ácido.  
(C) ácidas ... NaOH ... neutro.  
(D) ácidas ... HCl ... básico.  
(E) ácidas ... NaOH ... neutro.

07. Um tipo de lente fotocrômica utilizada em óculos contém AgCl e CuCl dispersos no vidro da lente. O funcionamento da lente fotocrômica envolve duas fases, a luminosa e a escura. Na fase luminosa, em presença de luz intensa, ocorrem as semi-reações:



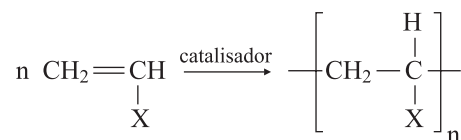
A prata metálica é formada quase instantaneamente e escurece o vidro. Em ambiente com pouca luz, ocorre a fase escura, envolvendo as reações:



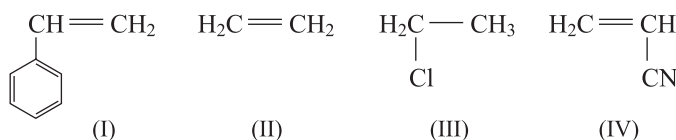
responsáveis pela restauração da transparência inicial da lente. Com relação aos processos envolvidos na atuação de uma lente fotocrômica, pode-se afirmar que:

- (A) todos os produtos da reação global que ocorre na fase luminosa sofreram redução, pelo fato de a luz estar envolvida na primeira semi-reação desta fase.  
(B) os produtos da reação global que ocorre na fase escura são  $\text{Cu}^+$  e  $\text{Ag}^+$ .  
(C) na reação III,  $\text{Cu}^+$  é reduzido a  $\text{Cu}^{2+}$ , sendo o agente oxidante do processo.  
(D) na reação IV, Ag é oxidado a  $\text{Ag}^+$ , sendo o agente redutor do processo.  
(E) a lente assume cor esverdeada quando exposta à luz, pois se sabe que o Cl formado na etapa I é um produto gasoso esverdeado.

08. Um dos métodos de produção de polímeros orgânicos envolve a reação geral



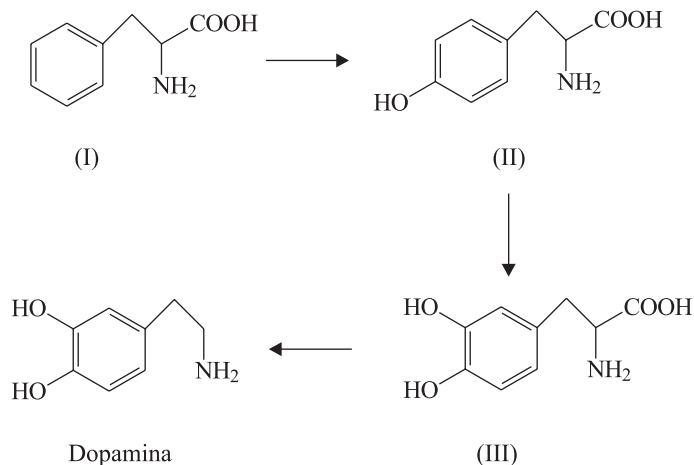
onde X pode ser H, grupos orgânicos alifáticos e aromáticos ou halogênios. Dos compostos orgânicos cujas fórmulas são fornecidas a seguir



podem sofrer polimerização pelo processo descrito:

- (A) I, apenas.  
(B) III, apenas.  
(C) I e II, apenas.  
(D) I, II e IV, apenas.  
(E) II, III e IV, apenas.

09. Na biossíntese da dopamina estão envolvidas as seguintes reações, catalisadas por enzimas específicas para cada etapa:



Com respeito aos compostos envolvidos nesta sequência de reações, pode-se afirmar que:

- (A) todos os compostos são opticamente ativos.  
 (B) todos os compostos apresentam a função fenol.  
 (C) a dopamina apresenta a função amina.  
 (D) a dopamina não reage com solução de NaOH diluída, pois não apresenta grupo carboxílico.  
 (E) nas etapas I  $\rightarrow$  II e II  $\rightarrow$  III estão envolvidas reações de adição ao anel benzênico.

10. Foram feitas as seguintes afirmações sobre a química dos alimentos:

- I. As proteínas são polímeros naturais nitrogenados, que no processo da digestão fornecem aminoácidos.  
 II. O grau de insaturação de um óleo de cozinha pode ser estimado pela reação de descolorimento de solução de iodo.  
 III. O amido é um dímero de frutose e glicose, isômeros de fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ .  
 IV. Um triglicerídeo saturado é mais suscetível à oxidação pelo oxigênio do ar do que um poli-insaturado.

São verdadeiras as afirmações:

- (A) I e II, apenas.  
 (B) II e III, apenas.  
 (C) III e IV, apenas.  
 (D) I, II e III, apenas.  
 (E) I, II, III e IV.

## MATEMÁTICA

11. Um comerciante paga R\$ 7,00 por 3 unidades de uma mercadoria, e revende por R\$ 18,00 cada 5 unidades. Na comercialização dessa mercadoria, ele obtém um lucro de R\$ 342,00 quando vende um total de unidades igual a

- (A) 210.  
 (B) 240.  
 (C) 270.  
 (D) 300.  
 (E) 330.

12. As funções  $f$  e  $g$  associam, a cada número natural, o resto da divisão do número por 3 e por 6, respectivamente. Sendo assim, para todo número natural  $x$ ,  $g(f(x))$  é igual a

- (A)  $f(x)$ .  
 (B)  $g(x)$ .  
 (C)  $2 \cdot f(x)$ .  
 (D)  $2 \cdot g(x)$ .  
 (E)  $f(x) + g(x)$ .

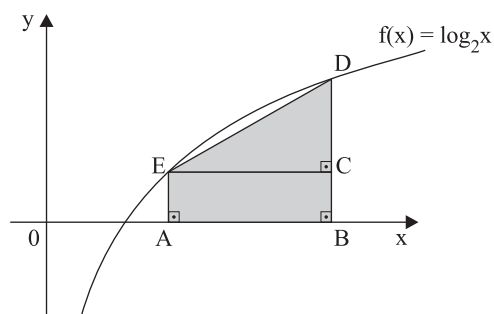
13. Os pontos P e Q dividem o segmento de extremos (5, 8) e (1, 2) em três partes iguais. Se as retas perpendiculares a esse segmento pelos pontos P e Q interceptam o eixo y nos pontos (0, p) e (0, q), com  $p > q$ , então  $6q - 3p$  é igual a

- (A) 10.  
 (B) 8.  
 (C) 7.  
 (D) 5.  
 (E) 2.

14. Selecionando alguns termos da PA (0, 2, 4, 6, 8, ..., n), formamos a PG (2, 8, 32, 128, ..., p). Se a PG formada possui 100 termos, o número mínimo de termos da PA é

- (A)  $2^{197}$ .  
 (B)  $2^{198} - 1$ .  
 (C)  $2^{198}$ .  
 (D)  $2^{198} + 1$ .  
 (E)  $2^{199}$ .

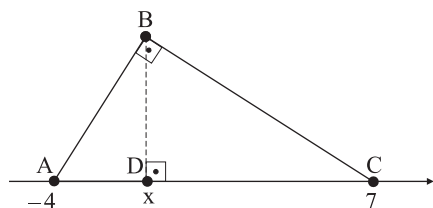
15. A curva a seguir indica a representação gráfica da função  $f(x) = \log_2 x$ , sendo D e E dois dos seus pontos.



Se os pontos A e B têm coordenadas respectivamente iguais a  $(k, 0)$  e  $(4, 0)$ , com  $k$  real e  $k > 1$ , a área do triângulo CDE será igual a 20% da área do trapézio ABDE quando  $k$  for igual a

- (A)  $\sqrt[3]{2}$  .  
 (B)  $\sqrt{2}$  .  
 (C)  $2\sqrt[3]{2}$  .  
 (D)  $2\sqrt{2}$  .  
 (E)  $3\sqrt[3]{2}$  .

16. A hipotenusa do triângulo retângulo ABC está localizada sobre a reta real, conforme indica a figura.



Se  $x > 0$  e a medida da altura BD relativa ao lado AC do triângulo ABC é  $2\sqrt{6}$ , então  $x$  é o número real

- (A)  $2\sqrt{3}$  .  
 (B) 4.  
 (C)  $3\sqrt{2}$  .  
 (D) 5.  
 (E)  $3\sqrt{3}$  .

17. Os conjuntos  $\{A, B, C, D, E\}$  e  $\{m_{AB}, m_{BC}, m_{CD}, m_{DE}, m_{EA}\}$  indicam, respectivamente, os pontos no sistema de coordenadas cartesianas que definem os vértices de um pentágono regular, e os coeficientes angulares das retas suportes dos lados desse pentágono. Após sorteio aleatório de um elemento de cada conjunto, determina-se a equação da reta que passa pelo ponto sorteado, e que tem coeficiente angular igual ao sorteado. A probabilidade de que a reta determinada seja paralela não coincidente a uma reta suporte do lado do pentágono é

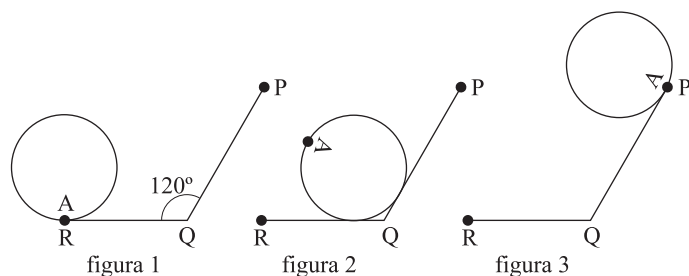
- (A)  $\frac{9}{25}$  .  
 (B)  $\frac{2}{5}$  .  
 (C)  $\frac{5}{9}$  .  
 (D)  $\frac{3}{5}$  .  
 (E)  $\frac{9}{14}$  .

18. O conjunto solução dos valores do parâmetro  $m$  para os quais

o sistema linear  $\begin{cases} m^2x + 8y = \sqrt{m^2 - 1} \\ -x + my = 1 \end{cases}$  existe e tem solução única  $(x, y)$  é

- (A)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -1 \text{ e } x \neq -2\}$  .  
 (B)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 1 \text{ e } x \neq 2\}$  .  
 (C)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1 \text{ ou } 1 \leq x < 2 \text{ ou } x > 2\}$  .  
 (D)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -2 \text{ ou } -2 < x < -1 \text{ ou } x > 1\}$  .  
 (E)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -2 \text{ ou } -2 < x \leq -1 \text{ ou } x \geq 1\}$  .

19. A seqüência de figuras mostra um único giro do ponto A, marcado em uma roda circular, quando ela rola, no plano, sobre a rampa formada pelos segmentos RQ e QP.



Além do que indicam as figuras, sabe-se que o raio da roda mede 3 cm, e que ela gira sobre a rampa sem deslizar em falso. Sendo assim, o comprimento RQ+QP da rampa, em cm, é igual a

- (A)  $5\pi + 2\sqrt{3}$  .  
 (B)  $4\pi + 3\sqrt{5}$  .  
 (C)  $6\pi + \sqrt{3}$  .  
 (D)  $7\pi - \sqrt{3}$  .  
 (E)  $8\pi - 3\sqrt{5}$  .
20. Se os lados de um triângulo medem  $x$ ,  $x+1$  e  $x+2$ , então, para qualquer  $x$  real e maior que 1, o cosseno do maior ângulo interno desse triângulo é igual a

- (A)  $\frac{x}{x+1}$  .  
 (B)  $\frac{x}{x+2}$  .  
 (C)  $\frac{x+1}{x+2}$  .  
 (D)  $\frac{x-2}{3x}$  .  
 (E)  $\frac{x-3}{2x}$  .

## HISTÓRIA

21. (...) *Pré-História do Brasil compreende a existência de uma crescente variedade lingüística, cultural e étnica, que acompanhou o crescimento demográfico das primeiras levas constituídas por poucas pessoas (...) que chegaram à região até alcançar muitos milhões de habitantes na época da chegada da frota de Cabral. (...) não houve apenas um processo histórico, mas numerosos, distintos entre si, com múltiplas continuidades e discontinuidades, tantas quanto as etnias que se formaram constituindo ao longo dos últimos 30, 40, 50, 60 ou 70 mil longos anos de ocupação humana das Américas.*

(Pedro Paulo Funari e Francisco Silva Noeli.  
*Pré-História do Brasil*, 2002.)

Considerando o texto, é correto afirmar que

- (A) as populações indígenas brasileiras são de origem histórica diversa e, da perspectiva lingüística, étnica e cultural, se constituíram como sociedades distintas.  
 (B) uma única leva imigratória humana chegou à América há 70 mil anos e dela descendem as populações indígenas brasileiras atuais.  
 (C) a concepção dos autores em relação à Pré-História do Brasil sustenta-se na idéia da construção de uma experiência evolutiva e linear.  
 (D) os autores descrevem o processo histórico das populações indígenas brasileiras como uma trajetória fundada na idéia de crescente progresso cultural.  
 (E) na época de Cabral, as populações indígenas brasileiras eram numerosas e estavam em um estágio evolutivo igual ao da Pré-História européia.

22. Considere os acontecimentos da história romana.

- I. Construção da Muralha de Adriano.  
 II. Início da República Romana.  
 III. Revolta dos escravos liderada por Espártaco.  
 IV. A cidadania romana é concedida a todos os habitantes do Império.  
 V. Primeira Guerra Púnica.

Esses acontecimentos, colocados na ordem cronológica correta, são:

- (A) I, II, III, IV e V.  
 (B) III, IV, V, II e I.  
 (C) II, V, III, I e IV.  
 (D) V, IV, III, II e I.  
 (E) II, I, IV, V e III.

23. (...) os deputados do povo não são, nem podem ser, seus representantes; não passam de seus comissários, nada podendo concluir definitivamente. É nula toda lei que o povo diretamente não ratificar e, em absoluto, não é lei. O povo inglês pensa ser livre e muito se engana, pois o é somente durante a eleição dos membros do parlamento; logo que estes são eleitos, ele é escravo, não é nada. Durante os breves momentos de sua liberdade, o uso que dela faz mostra que bem merece perdê-la.

Sobre as idéias e o autor do texto, é correto afirmar que são

- (A) discussões filosóficas renascentistas de Bodin, em defesa do absolutismo monárquico e contra a representatividade do povo no parlamento.
- (B) reflexões sobre a legitimidade de representação do povo inglês no parlamento, feitas por Locke, durante a fase mais radical da Revolução Francesa.
- (C) análise do poder, feita por Maquiavel, defendendo a constituição de um Estado forte, fundado na relação de representação direta do povo diante do poder do príncipe.
- (D) críticas filosóficas iluministas feitas por Rousseau ao sistema político de representação, com a defesa da participação direta do povo nas decisões do Estado.
- (E) estudo crítico socialista de Marx sobre a importância da participação direta do proletariado na organização do sistema político de representação parlamentar inglês.

24. Aconteceu num debate, num país europeu. Da assistência, alguém me lançou a seguinte pergunta:

- Para si o que é ser africano?

Falava-se, inevitavelmente, de identidade versus globalização. Respondi com uma pergunta:

- E para si o que é ser europeu?

O homem gaguejou. Ele não sabia responder. Mas o interessante é que, para ele, a questão da definição de uma identidade se colocava naturalmente para os africanos. Nunca para os europeus. Ele nunca tinha colocado a questão ao espelho.

(Mia Couto. In: Leila Leite Hernandez. *A África na sala de aula. Visita à História Contemporânea*, 2005.)

Segundo o texto, o autor

- (A) valoriza a idéia de que existe uma identidade natural entre os povos europeus, favorecendo a globalização.
- (B) denuncia a idéia genérica, presente entre os europeus, de que há uma suposta identidade natural entre os africanos.
- (C) lembra o fato de que a Europa tem uma história de tendência à globalização, em função da ausência de conflitos entre seus Estados-nação.
- (D) defende a existência de uma essência natural do que é ser europeu e do que é ser africano.
- (E) indica os valores culturais e nacionais europeus e africanos como fundadores do processo de globalização.

25. Há dois tipos de terrorismo. Um, de longa tradição histórica, é político. Usa o terrorismo para propagandear sua causa e inculcar o medo na população civil inimiga. Normalmente é utilizado por movimentos de libertação nacional. A associação desse terrorismo com o islamismo é errônea. (...)

O outro tipo de terrorismo, mais recente, é civilizacional. Seu objetivo não é chamar atenção para algum conflito. Quanto muito, usam-no como desculpa. (...) este se sente perpetuamente vitimado. (...) Sua mensagem é: ninguém está seguro.

(Gustavo Ioschpe. *Folha de S.Paulo*, 07.08.2005.)

A partir das duas definições apresentadas pelo autor do texto, é exemplo de grupo terrorista do segundo tipo:

- (A) OLP – Organização para a Libertação da Palestina.
- (B) AL-QAEDA – grupo extremista islâmico.
- (C) IRA – Exército Republicano Irlandês.
- (D) HAMAS – grupo que luta pelo Estado palestino islâmico.
- (E) ETA – grupo separatista basco.

26. Foi portanto como (...) prêmio de vitória que foram dados os índios aos espanhóis (...) Como, depois de ganhar o Novo Mundo, ficasse tão distante do Rei, não podia de modo algum mantê-lo em seu poder se os mesmos que o tinham descoberto e conquistado não o guardassem (...) acostumando os índios às nossas leis (...) Segue-se que tratemos do serviço pessoal dos índios, no qual se compreende toda a utilidade que pode obter o encomendado do trabalho do índio.

Este texto foi escrito pelo cronista José da Costa, no século XVI. Para entendê-lo, é importante considerar que, na sociedade colonial hispano-americana, no período da conquista da América, os índios

- (A) tinham uma posição social semelhante aos guachupines, que eram brancos pobres trazidos da Europa para trabalhar na lavoura, com direito também de exercer ofícios artesanais.
- (B) eram considerados como simples instrumentos de trabalho e podiam ser comprados, vendidos e doados, sendo utilizados na agricultura, nas minas, no transporte de mercadorias e nos serviços domésticos.
- (C) permaneceram no regime de trabalho existente antes entre os incas, chamado de cuatequil, no qual eram submetidos a uma servidão na agricultura, com fixação na terra e na comunidade originária.
- (D) foram utilizados como mão-de-obra a partir da encomienda e da mita, sendo que no primeiro caso eram confiados a um espanhol a quem pagavam tributo sob a forma de prestação de serviço.
- (E) transformaram-se em súditos do rei da Espanha e deviam pagar a ele tributos, através da entrega periódica de metais preciosos e da prestação de serviços em terras comunais, inclusive mulheres e crianças.

27. Leia os dois textos seguintes.

*Texto 1:*

Os militares assumiram o governo do país em 1973. Consolidaram uma ditadura até 1990. Com o fim da ditadura, os partidos políticos unidos – numa frente denominada de *La Concertación* – reestruturaram o regime democrático, com avanços sociais e políticos, mas com a manutenção de diretrizes econômicas liberais do governo anterior. Após duas gestões da Democracia Cristã, tomou posse em 2000 um presidente, representante do partido socialista, que assumiu o governo após uma grave crise que levou a população a experimentar um processo de recessão econômica. Esta situação ocasionou elevadas taxas de desemprego e o aumento das desigualdades sociais, apesar do país ostentar uma posição invejável, em termos de desenvolvimento humano, entre os países da América Latina.

*Texto 2:*

Terra de Simon Bolívar, com uma economia dependente em 80% do petróleo, em 1998 uma coligação entre forças socialistas, aliadas com militares, chegou ao poder e tentou implementar um programa de mudanças. Em 2001, em oposição a uma série de leis aprovadas, o país viveu um movimento de oposição ao governo. Em 2002, o presidente chegou a ser deposto e o novo governo só conseguiu se manter por 48 horas, reassumindo o presidente anterior. Em 2004, foi realizado um plebiscito, quando o presidente interino foi confirmado no poder.

É correto afirmar que os textos 1 e 2 correspondem, respectivamente, à história recente

- (A) da Argentina e do Uruguai.
- (B) do Chile e da Venezuela.
- (C) do Brasil e da Colômbia.
- (D) do Paraguai e do Peru.
- (E) Da Bolívia e da Guiana.

28. *As injustiças e tiranias, que se têm executado nos naturais destas terras, excedem muito às que fizeram em África. Em espaço de quarenta anos se mataram e se destruíram por esta costa e sertão mais de dois milhões de índios, e mais de quinhentas povoações como grandes cidades, e disto nunca se viu castigo. Proximamente, ao ano de 1655, se cativaram no rio Amazonas dois mil índios, entre os quais muitos eram amigos e aliados dos portugueses, e vassallos de Vossa Majestade, tudo contra a disposição da lei que veio naquele ano a este Estado, e tudo mandado obrar pelos mesmos que tinham maior obrigação de fazer observar a mesma lei; e também não houve castigo: e não só se requer diante de V.M. a impunidade destes delitos, senão, licença para os continuar.*

(Pe. Antônio Vieira. *Carta a el-rei D. Afonso VI*, 1657.)

Sobre o documento e o contexto histórico em que foi produzido, é correto afirmar:

- (A) as leis portuguesas estabeleciam para as populações indígenas uma situação pior de exploração do que a prevista para a escravidão africana.
- (B) o interesse dos padres jesuítas era garantir para suas missões a abundância de mão-de-obra indígena.
- (C) as denúncias eram infundadas porque ao Estado português não interessava destruir uma parte de seus súditos.
- (D) a escravidão africana era mais amena do que a indígena porque o valor do escravo garantia que sua vida fosse poupada.
- (E) a legislação portuguesa, que permitia a escravização de indígenas nas denominadas guerras justas, favorecia ações criminosas dos colonos.

29. Analise o quadro.

PERCENTAGEM SOBRE O VALOR DA EXPORTAÇÃO.

| Produto | 1821-30 | 1831-40 | 1841-50 | 1851-60 | 1861-70 | 1871-80 | 1881 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| Café    | 18,4    | 43,4    | 41,4    | 48,8    | 45,5    | 56,6    | 61,5 |
| Açúcar  | 30,1    | 24,0    | 26,7    | 21,2    | 12,3    | 11,8    | 9,9  |
| Algodão | 20,6    | 10,8    | 7,5     | 6,2     | 18,3    | 9,5     | 4,2  |
| Fumo    | 2,5     | 1,9     | 1,8     | 2,6     | 3,0     | 3,4     | 2,7  |
| Cacau   | 0,5     | 0,6     | 1,0     | 1,0     | 0,9     | 1,2     | 1,6  |
| Total   | 72,1    | 81,1    | 78,4    | 79,8    | 80,0    | 82,5    | 79,9 |

(Alice Piffer Canabrava. *A grande lavoura. História Geral da Civilização Brasileira*, 1997.)

A partir da análise do quadro, é correto afirmar, sobre a economia brasileira, que

- (A) há a tendência, ao longo do século XIX, de concentração da produção agrícola de exportação na região Nordeste.
- (B) há, no final do século XIX, uma descentralização regional e uma diversificação equitativa de produtos agrícolas produzidos para exportação.
- (C) a exportação de produtos agrícolas tendeu a entrar em progressiva decadência ao longo do século XIX.
- (D) se caracterizava pela predominância de exportação de produtos agrícolas tradicionalmente vinculados à agricultura de subsistência.
- (E) tende, no século XIX, a ter uma exportação predominantemente agrícola e a concentrar essa produção, ao longo das décadas, na região Sudeste.

30. Considere o texto e as afirmações.

*A Catedral [de Brasília] ficou igualmente localizada nessa esplanada, mas numa praça autônoma disposta lateralmente, não só por questão de protocolo, uma vez que a Igreja é separada do Estado, como por uma questão de escala, tendo-se em vista valorizar o monumento (...).*

(Lúcio Costa. In: Hugo Segawa. *A Catedral de Brasília de Oscar Niemeyer*. Nossa História, setembro de 2005.)

- I. A separação da Igreja do Estado ocorreu na França durante a Revolução Francesa e, na sequência, no Brasil, com a Independência política em relação a Portugal.
- II. Por tradição, as igrejas e catedrais nas cidades ocidentais têm sido construídas em regiões que se constituem como comunidade civil, religiosa e com um sistema local de governo.
- III. As igrejas e catedrais ocidentais tendem a estar localizadas em uma praça, marcando sua presença no espaço urbano por suas dimensões ou sua arquitetura.
- IV. Foi a partir do Renascimento que passou a se impor nas cidades a separação das construções em espaços distintos, tendo como referência suas funções.
- V. Diferente dos tempos atuais, eram freqüentes, até o século XVIII, a preocupação em criar cemitérios anexos às igrejas, para que os mortos ficassem próximos aos seus santos ou padroeiros.

As informações apresentadas no texto encontram fundamentação nos fatos históricos das seguintes afirmações:

- (A) I, II e III.
- (B) II, III e V.
- (C) I, III e V.
- (D) II, III e IV.
- (E) I, II e V.

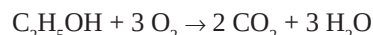
## 2.ª PARTE: QUESTÕES DISCURSIVAS

### QUÍMICA

31. Embora o silício seja o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre, encontrado principalmente na forma de  $\text{SiO}_2$ , o preço do silício metálico utilizado em chips de computadores é superior ao do ouro. Isto se deve às múltiplas etapas envolvidas na obtenção do silício com grau de pureza e cristalinidade necessárias à indústria eletrônica, a partir do material naturalmente disponível. Um dos processos de obtenção inicial do silício elementar envolve o tratamento de  $\text{SiO}_2$  (areia) com carbono na forma de grafite, no qual ocorre a liberação de monóxido de carbono gasoso e a formação de silício amorfo sólido como produtos. Sobre as substâncias envolvidas no processo, sabe-se que as entalpias padrão de formação de  $\text{SiO}_2$  sólido e monóxido de carbono gasoso ( $25^\circ\text{C}$  e 1 atm de pressão) são iguais a  $-911$  e  $-110$  kJ/mol, respectivamente.

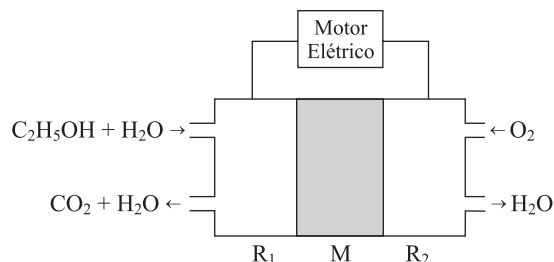
- a) Escreva a equação química balanceada, incluindo os estados físicos de reagentes e produtos, que ocorre na formação de silício elementar segundo o processo descrito.
- b) Aplicando a lei de Hess, calcule a entalpia da reação de formação de 1 mol de silício elementar pelo processo descrito. A reação é espontânea nas condições padrão? Justifique a resposta.

32. O Brasil é pioneiro na produção em escala comercial de veículos movidos por motor de combustão interna utilizando combustível renovável. Nesses veículos, a energia é fornecida pela reação de combustão do etanol, segundo a reação representada pela equação balanceada



que se processa com rendimento energético global de 30%. Em princípio, a mesma reação pode ser realizada numa célula de combustível, com a formação dos mesmos produtos. Na célula de combustível, a energia química armazenada no combustível é transformada diretamente em energia elétrica, com um rendimento energético de 50%.

O esquema de uma célula de combustível baseada em membrana polimérica condutora de prótons é fornecido a seguir.



onde

M: membrana de eletrólito polimérico, permeável a íons  $\text{H}^+$ ;

$\text{R}_1$  e  $\text{R}_2$ : recipientes contendo catalisadores adequados, onde se processam as semi-reações.

- a) Escreva as semi-reações balanceadas que ocorrem no ânodo e no cátodo da célula de combustível.
- b) Calcule a quantidade de  $\text{CO}_2$ , expressa em mols, que será formada para a produção de uma mesma quantidade de energia a partir do etanol, utilizando um motor de combustão interna e uma célula de combustível.

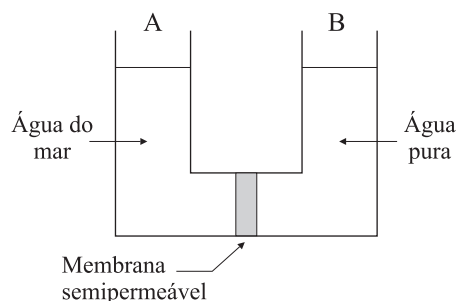
Sugestão: tome como base de cálculo a quantidade teórica de energia fornecida por um mol de etanol reagindo com  $\text{O}_2$ .

33. O jornal *Folha de S.Paulo* de 11.09.2005 publicou um artigo com o seguinte título:

*Limpeza sem química. Limão, vinagre e bicarbonato de sódio também ajudam na faxina.*

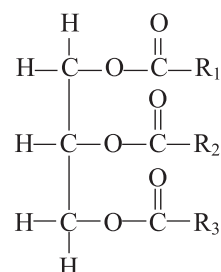
- a) Com base em seus conhecimentos químicos, comente criticamente a afirmação feita no artigo.
- b) Escreva a equação química balanceada da reação que ocorre quando se adiciona vinagre sobre bicarbonato de sódio sólido, dando os nomes oficiais dos produtos formados na reação.

34. Considere o dispositivo esquematizado a seguir, onde os ramos A e B, exatamente iguais, são separados por uma membrana semipermeável. Esta membrana é permeável apenas ao solvente água, sendo impermeável a íons e bactérias. Considere que os níveis iniciais dos líquidos nos ramos A e B do dispositivo são iguais, e que durante o período do experimento a evaporação de água é desprezível.



- a) Algum tempo após o início do experimento, o que ocorrerá com os níveis das soluções nos ramos A e B? Justifique sua resposta.
- b) Utilizando este dispositivo, é possível obter água potável a partir da água do mar, aplicando-se uma pressão adicional sobre a superfície do líquido em um de seus ramos. Em qual ramo do dispositivo deverá ser aplicada esta pressão? Discuta qualitativamente qual deverá ser o valor mínimo desta pressão. Justifique suas respostas.

35. Óleos e gorduras vegetais são triacilglicerídeos, que têm a seguinte fórmula química geral



onde as cadeias  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$ :

- I. são constituídas, em média, por 10 a 22 átomos de carbono;
- II. podem ser saturadas, ou conter até três duplas ligações por cadeia;
- III. só apresentam configuração cis em torno de cada insaturação existente.

Sabe-se também que, quando o teor de insaturação é elevado, o triglicerídeo é líquido, constituindo um óleo e, quando é baixo, ele é sólido, constituindo uma gordura.

- a) Identifique o tipo de interação predominante entre as moléculas que constituem óleos e gorduras. Explique a diferença existente entre os estados físicos de um óleo e uma gordura, em termos destas interações intermoleculares.
- b) Quando um óleo vegetal é aquecido com etanol na presença de catalisador, forma-se glicerol e uma mistura de produtos. Após a separação do glicerol, a mistura dos outros produtos obtidos na reação pode ser utilizada como combustível, o biodiesel. Escreva a fórmula estrutural geral, e identifique a função orgânica dos compostos que constituem o biodiesel.

## MATEMÁTICA

36. A fórmula de conversão da temperatura na escala Fahrenheit ( $t_F$ ) para a temperatura na escala Celsius ( $t_C$ ) é

$$t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32).$$

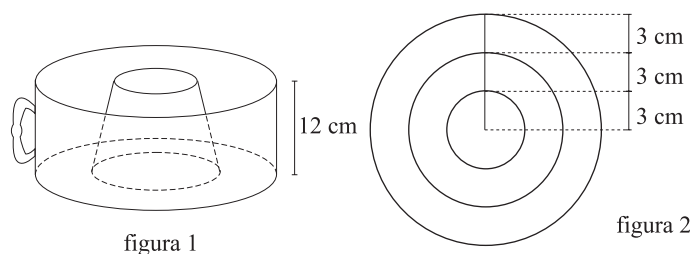
Dada a temperatura em Fahrenheit, pode-se obter um valor aproximado da temperatura na escala Celsius ( $\bar{t}_C$ ) através

$$\text{da fórmula prática } \bar{t}_C = \frac{1}{2}(t_F - 32).$$

Se o erro absoluto  $E$ , cometido pela fórmula prática, é dado por  $E = |t_C - \bar{t}_C|$ , pede-se:

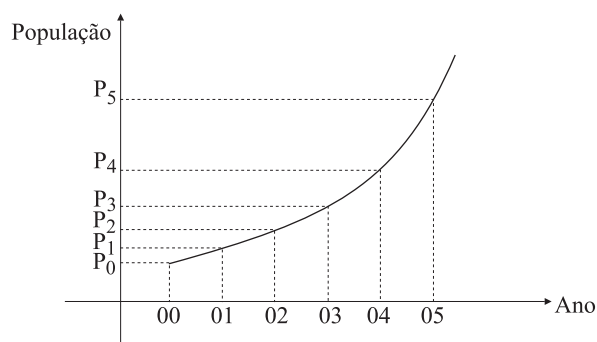
- a) Determine o intervalo de variação de  $t_F$  para que o erro absoluto seja menor que  $50^\circ$  Fahrenheit.
- b) Construa o gráfico do erro absoluto  $E$  em função da temperatura  $t_F$ , em Fahrenheit.

37. A figura 1 indica a jarra de um espremedor de frutas, e a figura 2 sua vista superior (sem a alça).



Sabe-se que a jarra é cilíndrica, com parte central na forma de um tronco de cone, e que as três circunferências indicadas na vista superior são concêntricas.

- Qual é a área, em  $\text{cm}^2$ , da superfície lateral da parte externa da jarra? (Desconsidere a alça.)
  - Qual é o volume máximo de suco, em  $\text{cm}^3$ , que a jarra pode conter?
38. Segundo o Censo Demográfico, em 1º de agosto de 2000 a população brasileira era de cerca de 170 milhões.
- Assumindo uma taxa média anual de crescimento da população igual a 1%, em que ano e mês a população brasileira terá dobrado de tamanho em relação à população estimada em 1º de agosto de 2000? Adote  $\log 101 = 2,004$  e  $\log 5 = 0,699$ .
  - O gráfico indica as estimativas da população de um país, do ano 2000 ao ano 2005, admitindo-se uma taxa média anual de crescimento de 2,3%.



Sendo  $\log P_0 = \bar{P}_0$ ,  $\log P_1 = \bar{P}_1$ ,  $\log P_2 = \bar{P}_2$ , ...,  $\log P_5 = \bar{P}_5$ , calcule o valor de  $\bar{P}_5 - \bar{P}_0$  e construa o gráfico que relaciona  $\bar{P}_0$ ,  $\bar{P}_1$ ,  $\bar{P}_2$ ,  $\bar{P}_3$ ,  $\bar{P}_4$  e  $\bar{P}_5$  (eixo vertical) com os respectivos anos (eixo horizontal). Adote  $\sqrt[10]{10} = 1,023$ .

39. Admita que todos os convidados de um jantar tenham se sentado aleatoriamente ao redor de uma mesa circular.

- Se a probabilidade de que Alberto tenha se sentado ao lado de Breno é 10%, calcule o número de convidados do jantar.
- Se  $n$  pessoas foram convidadas para o jantar, indique uma fórmula que calcule, em função de  $n$ , a probabilidade de Alberto, Breno e Carlos terem se sentado lado a lado ao redor da mesa (admita que os três são convidados do jantar).

40. Seja a soma

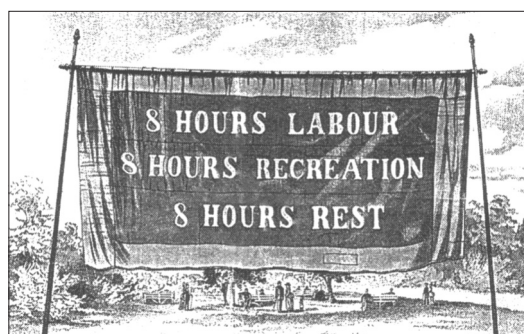
$$S = \left( x + y + \frac{1}{z} \right) + \left( x^2 + 3y + \frac{1}{z^2} \right) + \left( x^3 + 5y + \frac{1}{z^3} \right) + \left( x^4 + 7y + \frac{1}{z^4} \right) + \dots$$

Considerando cada parcela da soma como sendo a expressão entre parênteses:

- Determine o número complexo  $a + bi$  que resulta da soma das 10 primeiras parcelas de  $S$ , quando  $x = 2$ ,  $y = 1$  e  $z$  é a unidade imaginária  $i$ .
- Escreva, na forma trigonométrica, o número complexo que resulta da soma das duas primeiras parcelas de  $S$ , quando  $x = y = 0$  e  $z = -i$ , e represente-o no plano Argand-Gauss.

## HISTÓRIA

41. Observe a figura.



Neste cartaz do século XIX está escrito: *oito horas de trabalho, oito horas de lazer e oito horas de repouso.*

- Qual o contexto histórico que produziu essa frase?
- Relacione o conteúdo da frase com a situação atual dos trabalhadores brasileiros.

42. Hoje, a independência nacional, a formação nacional nas regiões subdesenvolvidas assumem aspectos totalmente novos. Nessas regiões, excetuadas algumas realizações espetaculares, os diversos países apresentam a mesma ausência de infra-estrutura. As massas lutam contra a mesma miséria, debatem-se com os mesmos gestos e desenham com seus estômagos encolhidos o que se pode chamar de geografia da fome. Mundo subdesenvolvido, mundo de miséria e desumano. Mundo também sem médicos, sem engenheiros, sem administradores. Diante desse mundo, as nações européias espoliam-se na opulência mais ostensiva.

(Frantz Fanon. *Os condenados da terra*, 1979.)

- Relacione a argumentação do autor com o processo de independência de países africanos no século XX.
- Cite dois exemplos de países africanos que se envolveram em guerras civis durante ou após seu processo de independência.

43. (...) o Brasil e a República Argentina, por motivos diversos, não viam com bons olhos a situação excepcional em que o despotismo punha aquele país, ali no seio do continente; sobretudo depois que Solano Lopez revelou pruridos de expansão dominadora. O Brasil não podia suportar a política insidiosa de Lopez a ameaçar-lhe as províncias limítrofes; e a República Argentina tinha que intervir no primeiro conflito que se desse, porque Lopez, se viesse a ser lisonjeado de alguma fortuna, pelo menos poria em perigo a província de Corrientes, desde muito disputada pelo Paraguai à nação platina.

(Rocha Pombo. *Compêndio de História da América*, 1925.)

Se lembrarmos que o Paraguai produzia algodão de boa qualidade, poder-se-ia deduzir o óbvio: a Inglaterra compraria algodão do Paraguai. Errado! A simples compra do algodão paraguaio era uma contradição para a expansão imperialista, pois fortalecia a economia do Paraguai, dando-lhe condições de, a longo prazo, concorrer com a própria Inglaterra nas suas exportações para o Prata. Na visão do imperialismo, o Paraguai – como seus vizinhos – deveria ser apenas um mercado consumidor tradicional de produtos industrializados e fornecedor de matérias-primas. Então, qual seria a saída para a Inglaterra? Destruir o Paraguai.

(Rubim Santos Leão de Aquino e outros. *História das sociedades americanas*, 1990.)

Comparando as perspectivas históricas de análise da Guerra do Paraguai, apresentadas nestes dois trechos de livros didáticos, identifique e explique as diferenças entre:

- as escolhas dos acontecimentos históricos, valorizados por um e por outro autor, para justificar os motivos da guerra.
- os sujeitos históricos valorizados como protagonistas da história da guerra.

44. Observe a imagem.



(Tarcila do Amaral. *Operários*, 1933.)

- De qual movimento artístico brasileiro faz parte a autora desta obra?
- Apresente uma justificativa para o fato de a artista, nesta obra, ter retratado rostos de pessoas com características físicas diferentes.

45. Esta charge, que faz referência ao presidente Jânio Quadros, foi publicada no jornal *Última Hora*, no Rio de Janeiro, no ano de 1961.

"John... Fidel... John... Fidel..."



- Qual o contexto histórico a que a charge se refere?
- Qual a crítica feita pelo autor na charge?

Número da carteira

Nome do candidato

P.A.:  $a_n = a_1 + (n-1).r$   $S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}$

Função composta:

$g(f(x)) = (g \circ f)(x)$

P.G.:  $a_n = a_1.q^{n-1}$   $S_n = \frac{a_1.(q^n - 1)}{q - 1}$

Equação de 2.º grau:  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0; x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Logaritmo

$\log_c a + \log_c b = \log_c (a.b)$

$\log_c a - \log_c b = \log_c \left( \frac{a}{b} \right)$

$\log_c a^n = n.\log_c a$

$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

Expoentes racionais

$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

Módulo:  $|x| = \begin{cases} x, & \text{se } x \geq 0 \\ -x, & \text{se } x < 0 \end{cases}$

Geometria:

Relação de Pitágoras:  $a^2 = b^2 + c^2$

área de retângulo:  $b.h$  área de triângulo:  $\frac{b.h}{2}$

área de trapézio:  $\frac{(B+b).h}{2}$  área de círculo:  $\pi.r^2$

comprimento da circunferência:  $2\pi r$  volume de cone:  $\frac{\pi.r^2.h}{3}$

Geometria Analítica:

$y = mx + n$  (equação reduzida da reta)

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{tg} \alpha$  retas paralelas:  $m_r = m_s$

retas perpendiculares:  $m_r.m_s = -1$

Determinantes:

$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$   $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = aei + bfg + cdh - bdi - afh - ceg$

Trigonometria:

Ângulo  $0^\circ$   $30^\circ$   $45^\circ$   $60^\circ$   $90^\circ$   
 $\text{sen}$  0  $1/2$   $\sqrt{2}/2$   $\sqrt{3}/2$  1  
 $\text{cos}$  1  $\sqrt{3}/2$   $\sqrt{2}/2$   $1/2$  0  
 $\text{tg}$  0  $\sqrt{3}/3$  1  $\sqrt{3}$   $-$

Lei dos senos:

$\frac{a}{\text{sen} \hat{A}} = \frac{b}{\text{sen} \hat{B}} = \frac{c}{\text{sen} \hat{C}}$

Lei dos cossenos:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.\cos \hat{A}$

$\text{sen} \alpha = \text{CO}/\text{H}$   $\cos \alpha = \text{CA}/\text{H}$   $\text{tg} \alpha = \text{CO}/\text{CA}$

Combinatória:

$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$   $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$   $P_n = n!$

$P_n^{\text{circular}} = (n-1)!$   $P_n^{n_1, n_2, n_3, \dots, n_p} = \frac{n!}{n_1!n_2!n_3!\dots n_p!}$

Números Complexos:

$i^2 = -1$   $z = |z|.(\cos \theta + i.\text{sen} \theta)$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

|                   |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |  |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| 1                 |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   | 18                |  |
| 1<br>H<br>1,01    | 2                 |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   | 2<br>He<br>4,00   |  |
| 3<br>Li<br>6,94   | 4<br>Be<br>9,01   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  | 5<br>B<br>10,8   | 6<br>C<br>12,0   | 7<br>N<br>14,0   | 8<br>O<br>16,0    | 9<br>F<br>19,0    | 10<br>Ne<br>20,2  |  |
| 11<br>Na<br>23,0  | 12<br>Mg<br>24,3  | 3                              | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12               | 13<br>Al<br>27,0 | 14<br>Si<br>28,1 | 15<br>P<br>31,0  | 16<br>S<br>32,1   | 17<br>Cl<br>35,5  | 18<br>Ar<br>39,9  |  |
| 19<br>K<br>39,1   | 20<br>Ca<br>40,1  | 21<br>Sc<br>45,0               | 22<br>Ti<br>47,9   | 23<br>V<br>50,9    | 24<br>Cr<br>52,0   | 25<br>Mn<br>54,9   | 26<br>Fe<br>55,8   | 27<br>Co<br>58,9   | 28<br>Ni<br>58,7   | 29<br>Cu<br>63,5   | 30<br>Zn<br>65,4 | 31<br>Ga<br>69,7 | 32<br>Ge<br>72,6 | 33<br>As<br>74,9 | 34<br>Se<br>79,0  | 35<br>Br<br>79,9  | 36<br>Kr<br>83,8  |  |
| 37<br>Rb<br>85,5  | 38<br>Sr<br>87,6  | 39<br>Y<br>88,9                | 40<br>Zr<br>91,2   | 41<br>Nb<br>92,9   | 42<br>Mo<br>95,9   | 43<br>Tc<br>(97,9) | 44<br>Ru<br>101    | 45<br>Rh<br>103    | 46<br>Pd<br>106    | 47<br>Ag<br>108    | 48<br>Cd<br>112  | 49<br>In<br>115  | 50<br>Sn<br>119  | 51<br>Sb<br>122  | 52<br>Te<br>128   | 53<br>I<br>127    | 54<br>Xe<br>131   |  |
| 55<br>Cs<br>133   | 56<br>Ba<br>137   | 57-71<br>Série dos Lantanídeos | 72<br>Hf<br>178    | 73<br>Ta<br>181    | 74<br>W<br>184     | 75<br>Re<br>186    | 76<br>Os<br>190    | 77<br>Ir<br>192    | 78<br>Pt<br>195    | 79<br>Au<br>197    | 80<br>Hg<br>201  | 81<br>Tl<br>204  | 82<br>Pb<br>207  | 83<br>Bi<br>209  | 84<br>Po<br>(209) | 85<br>At<br>(210) | 86<br>Rn<br>(222) |  |
| 87<br>Fr<br>(223) | 88<br>Ra<br>(226) | 89-103<br>Série dos Actinídeos | 104<br>Rf<br>(261) | 105<br>Db<br>(262) | 106<br>Sg<br>(266) | 107<br>Bh<br>(264) | 108<br>Hs<br>(277) | 109<br>Mt<br>(268) | 110<br>Ds<br>(271) | 111<br>Rg<br>(272) |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |  |

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Número Atômico                            |
| <b>Símbolo</b>                            |
| Massa Atômica                             |
| ( ) = nº de massa do isótopo mais estável |

Série dos Lantanídeos

|                 |                 |                 |                 |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 57<br>La<br>139 | 58<br>Ce<br>140 | 59<br>Pr<br>141 | 60<br>Nd<br>144 | 61<br>Pm<br>(145) | 62<br>Sm<br>150 | 63<br>Eu<br>152 | 64<br>Gd<br>157 | 65<br>Tb<br>159 | 66<br>Dy<br>163 | 67<br>Ho<br>165 | 68<br>Er<br>167 | 69<br>Tm<br>169 | 70<br>Yb<br>173 | 71<br>Lu<br>175 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

Série dos Actinídeos

|                   |                 |                 |                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 89<br>Ac<br>(227) | 90<br>Th<br>232 | 91<br>Pa<br>231 | 92<br>U<br>238 | 93<br>Np<br>(237) | 94<br>Pu<br>(244) | 95<br>Am<br>(243) | 96<br>Cm<br>(247) | 97<br>Bk<br>(247) | 98<br>Cf<br>(251) | 99<br>Es<br>(252) | 100<br>Fm<br>(257) | 101<br>Md<br>(258) | 102<br>No<br>(259) | 103<br>Lr<br>(262) |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

(IUPAC, 03.10.2005)

## Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



### Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



### Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



### Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

