

Considere o texto a seguir:

No dia 26 de abril, pela manhã, os pilotos concretizaram a missão de massacrar Guernica e Durango com bombas incendiárias. A estratégia perdurou durante todo o mês de maio. Em 19 de junho de 1937, Bilbao cai. Os bascos insatisfeitos tiveram que partir para o norte dos Pirineus ou para o exílio.

(RICHARD, Lionel. Guernica, agonia de uma guerra. Le monde Diplomatique. Abril de 2007.)
(<http://diplo.org.br/2007-04,a1541>. Acesso em 08.03.2010.)

Os ataques descritos fazem parte do contexto

- a) da Primeira Guerra Mundial, uma resposta do governo inglês aos ataques sofridos anteriormente pela Luftwaffe.
- b) da Guerra Civil Espanhola, em que aviões nazistas bombardearam cidades espanholas numa clara demonstração de força da aviação nazista.
- c) da Segunda Guerra Mundial, uma resposta de Hitler à recusa de Franco de entrar na guerra ao lado do Eixo.
- d) da Revolução Mexicana, em que aviões do governo de Porfirio Díaz aniquilaram as cidades zapatistas.
- e) da Revolução Russa, uma reação do Exército Vermelho à tentativa do regime czarista de retornar ao poder.

Resolução

Durante a Guerra Civil Espanhola (1936-39), as forças nacionalistas, comandadas pelo general Franco, receberam ajuda militar da Itália Fascista e da Alemanha Nazista na luta contra os republicanos. Um dos episódios mais marcantes do conflito foi o bombardeio, pela aviação alemã, da cidade basca de Guernica, que não constituía um objetivo militar e sofreu centenas de mortes entre a população civil.

Considere o texto a seguir:

[...]

Meu Brasil!...

*Que sonha com a volta
do irmão do Henfil.*

*Com tanta gente que partiu
num rabo de foguete.*

*Chora! A nossa pátria, mãe gentil
choram Marias e Clarices no solo do Brasil.*

*Mas sei, que uma dor assim pungente
não há de ser inutilmente a esperança... [...]*

(<http://letras.terra.com.br/elis-regina/45679/>).

Acesso em 06/03/2010)

A música *O bêbado e a equilibrista*, escrita por João Bosco e Aldir Blanc, se tornou o símbolo

- a) do desejo de democracia proposto pelas “Diretas Já”.
- b) do ufanismo da direita brasileira durante a ditadura militar.
- c) da luta pelo pluripartidarismo.
- d) da campanha pela anistia dos exilados e presos políticos.
- e) das greves operárias ocorridas em São Bernardo do Campo.

Resolução

A música *O bêbado e a equilibrista*, que faz referência explícita à repressão executada pelo regime militar (menção a “Clarice”, viúva do jornalista Vladimir Herzog, e a “Maria”, mãe do exilado Herbet de Souza) foi lançada em 1979, já na fase da abertura política iniciada pelo presidente Geisel. Aliás, naquele mesmo ano (governo do presidente Figueiredo), seria promulgada a Lei da Anistia, que permitiria a volta dos exilados e abriria caminho para a redemocratização do País.

QUÍMICA

Considere o texto para responder às questões de números 7 e 8.

Durante muito tempo acreditou-se que os gases nobres eram muito estáveis, inertes e, portanto, não poderiam existir compostos desses elementos químicos. Entretanto, essa concepção mudou quando, em 1962, na Universidade de British Columbia, no Canadá, o primeiro composto de gás nobre foi obtido pela reação entre xenônio e hexafluoreto de platina, representada por:



7  **D**

Sobre essa reação, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O produto da reação é um composto iônico.
- II. O átomo de xenônio perde elétron transformando-se em um cátion.
- III. O número de prótons do núcleo do átomo de xenônio diminui de uma unidade.

É correto o que se afirma em

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

Resolução

Item I: Verdadeiro.

O produto da reação é o composto $\text{Xe}^+(\text{PtF}_6)^-$, formado pelo cátion Xe^+ e pelo ânion $(\text{PtF}_6)^-$. Logo, é um composto iônico.

Item II: Verdadeiro.

O processo de formação de cátions envolve a perda de elétrons. O cátion Xe^+ é monovalente, portanto, foi formado a partir da perda de 1 elétron pelo átomo de xenônio.

Item III: Falso.

O número de prótons do átomo de xenônio não é alterado no processo. O átomo de xenônio perdeu um elétron.

8

Para cada mol de xenônio que reage completamente, a massa do produto formado na reação é, em gramas,

- a) 131. b) 195. c) 220. d) 326. e) 440.

Massas molares em g/mol:

Xe = 131; Pt = 195; F = 19

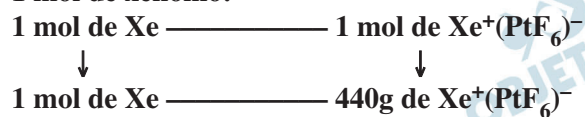
Resolução

Equação do processo: $\text{Xe} + \text{PtF}_6 \rightarrow \text{Xe}^+(\text{PtF}_6)^-$

Cálculo da massa molar do $\text{Xe}^+(\text{PtF}_6)^-$:

$$M = 131 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 195 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + (6 \cdot 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) = 440 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Cálculo da massa do produto formado a partir de 1 mol de xenônio:



9

Compostos de cobre (II), entre eles o CuSO_4 , são empregados no tratamento de águas de piscinas como algicidas. Recomenda-se que a concentração de CuSO_4 não ultrapasse o valor de 1 mg/L nessas águas.

Sendo assim, considerando uma piscina de formato retangular que tenha 10 m de comprimento, 5 m de largura e 2 m de profundidade, quando cheia de água, a massa máxima de sulfato de cobre que poderá se dissolver é, em gramas, igual a

- a) 100. b) 200. c) 300. d) 400. e) 500.

Dado: $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$

Resolução

Cálculo do volume de água contido na piscina:

$V = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{profundidade}$

$$V = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 100 \text{ m}^3$$

$$V = 100\,000 \text{ L} = 10^5 \text{ L}$$

Quantidade máxima de CuSO_4 :

$$1 \text{ mg de CuSO}_4 \text{ ————— } 1 \text{ L}$$

$$x \text{ ————— } 10^5 \text{ L}$$

$$x = 10^5 \text{ mg} = 100 \text{ g de CuSO}_4$$

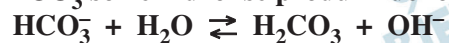
Certa solução aquosa de bicarbonato de sódio, NaHCO_3 , apresenta $\text{pH} = 8,3$ a 25°C . Tal solução é

- a) ácida e terá seu pH aumentado, se a ela for acrescentada uma porção de soda cáustica, NaOH .
- b) ácida e terá seu pH diminuído, se a ela for acrescentada uma porção de ácido clorídrico, HCl .
- c) básica e terá seu pH diminuído, se a ela for acrescentada uma porção de soda cáustica, NaOH .
- d) básica e terá seu pH diminuído, se a ela for acrescentada uma porção de ácido clorídrico, HCl .
- e) básica e terá seu pH aumentado, se a ela for acrescentada uma porção de ácido clorídrico HCl .

Resolução

A solução de NaHCO_3 tem caráter básico ($\text{pH} = 8,3$), pois o sal é derivado de ácido fraco e base forte.

O ânion HCO_3^- sofre hidrólise produzindo íons OH^- .



Adicionando-se ácido clorídrico, haverá neutralização de íons OH^- da solução, diminuindo a alcalinidade do meio (OH^-) e provocando uma diminuição do pH do meio.

A entalpia de combustão do hidrogênio, $H_2(g)$, considerado por muitos o “combustível do futuro”, produzindo água no estado gasoso, é $\Delta H \approx -3 \times 10^2$ kJ/mol.

Caso a combustão desse combustível seja usada para gerar energia elétrica, a massa de hidrogênio, que deve ser queimada para fornecer os 200 kWh que são consumidos por mês em determinada residência, será aproximadamente, em quilogramas,

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

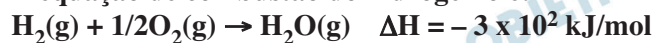
Dados:

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^3 \text{ kJ}$$

Considere que apenas 50% da energia da combustão seja convertida em energia elétrica.

Resolução

A equação de combustão do hidrogênio é:



Considerando que 50% da energia da combustão seja convertida em energia elétrica, temos:

1 mol de H_2

↓ produzem
2,0g ————— $0,5 \times 3 \times 10^2$ kJ de energia elétrica

Energia em kJ correspondente a 200 kWh:

$$1 \text{ kWh} \text{ ————— } 3,6 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$200 \text{ kWh} \text{ ————— } x$$

$$x = 7,2 \times 10^5 \text{ kJ}$$

Cálculo da massa de hidrogênio necessária:

$$2,0 \text{ g de } H_2 \text{ ————— } 0,5 \times 3 \times 10^2 \text{ kJ}$$

$$y \text{ ————— } 7,2 \times 10^5 \text{ kJ}$$

$$y = 9,6 \cdot 10^3 \text{ g de } H_2$$

$$y \approx 9,6 \text{ kg (aproximadamente 10kg)}$$

Uma pizza do tipo portuguesa tem como ingredientes básicos: massa, molho de tomate, cebola, presunto, ovos cozidos, azeitonas e orégano. Desses ingredientes, os que, pela digestão no organismo humano, fornecem maiores teores de aminoácidos são

- a) a cebola e o orégano.
- b) o presunto e os ovos.
- c) a massa e o molho de tomate.
- d) o presunto e a massa.
- e) a massa e os ovos.

Resolução

Os aminoácidos são formados a partir da hidrólise de proteínas. Assim, os alimentos que fornecem maior teor de aminoácidos são os que apresentam maior teor de proteínas. Entre os ingredientes citados, os que apresentam maior teor de proteínas são o presunto e os ovos. A massa, o molho de tomate, a cebola e o orégano são ricos em carboidratos. As azeitonas, além de carboidratos, contêm lipídeo (óleo).

Considere o texto para responder às questões de números 13 a 16.

HAITI'S INDENTURED CHILDREN

THE DAYS AFTER HAITI'S EARTHQUAKE brought joyous reunions for some families. Others faced the grim reality that they'd been suddenly robbed of parents or offspring. But for Haiti's 225,000 restaveks, or indentured children, the quake brought only an uncertain future.

Slavery-which ended with independence in 1804-is illegal in Haiti. And technically, restaveks are not slaves. The institution has its roots in the Caribbean tradition of child lending between families (usually relatives) to pitch in with extra work, care for the elderly or sick, or to provide opportunity to a child from a poor family. Generally, rural parents send their children to live with wealthier families in the cities. In exchange for domestic labor, the children are supposed to receive lodging, food, clothing, medicine, and-most importantly-education. In as many as half of the cases, they do (though classifying treatment in private homes is notoriously difficult). The unlucky ones, called restaveks-from the French *rester avec*, or "to stay with" - are loaned through normal channels but denied schooling and subject to abuse and degradation. This phenomenon has spiked in modern Haiti, as more and more children end up with equally impoverished families in the slums.

Before the quake, up to 22 percent of Haitian homes contained restaveks, according to a study funded by USAID. Keeping restaveks is illegal, but child loans are not and, given the extent of Haiti's governmental dysfunction, it's hard to tell which cases are which. Now that the quake has thrown family networks into disarray, the flimsy social ties supporting restaveks are likely to break down. "For families struggling in the wake of a catastrophe, restavek kids are the first to go; says Glenn Smucker, an anthropologist who specializes in development work in Haiti. "Their parents are not there to watch out for them, so they're far more vulnerable" to desertion and trafficking.

But even as the numbers of abandoned restaveks swell, the demand for their services is likely to decrease. A mass exodus of residents from Port-au-Prince is reversing decades of migratory trends. If the shift sticks, it means there will be less need for restaveks in the city. But it's also possible that families suffering from the quake's economic aftershocks will feel extra pressure to lend out their children, even as it becomes more likely they'll end up as restaveks. Which, combined with a spike in new orphans, means Haiti will likely see a rise in the number of its street children in the years to come.

(By Katie Paul – Newsweek)

13

De acordo com o texto, o Haiti tenta resolver o problema das crianças cujos pais morreram no terremoto

- a) oferecendo ajuda financeira para os responsáveis pelas crianças.
- b) facilitando a adoção dessas crianças por famílias haitianas.
- c) permitindo o trabalho dessas crianças em casas de famílias.
- d) encaminhando a maioria das crianças menores de oito anos para orfanatos do governo.
- e) incentivando a adoção dessas crianças por famílias estrangeiras.

Resolução

De acordo com o texto, o Haiti tenta resolver o problema das crianças cujos pais morreram no terremoto permitindo o trabalho dessas crianças em casas de família.

No texto:

“Keeping restaveks is illegal, but child loans are not and, given the extent of Haiti's governmental dysfunction, it's hard to tell which cases are which.”

14

O antropólogo Glenn Smucker

- a) é um especialista em estudos sobre crianças que se encontram em situação de risco.
- b) criticou o tratamento dado às crianças abandonadas nas ruas.
- d) criou um departamento para facilitar e agilizar a adoção internacional de crianças haitianas.
- d) propôs a criação de leis de proteção aos menores haitianos.
- e) alertou para o fato de que as crianças haitianas podem ser vítimas de abandono ou de tráfico.

Resolução

O antropólogo Glenn Smucker alertou para o fato de que as crianças haitianas podem ser vítimas de abandono ou de tráfico.

No texto:

“For families struggling in the wake of a catastrophe, restavek kids are the first to go; says Glenn Smucker, an anthropologist who specializes in development work in Haiti. "Their parents are not there to watch out for them, so they're far more vulnerable" to desertion and trafficking.”

15 D

A palavra flimsy, no 3º parágrafo do texto, pode ser substituída por

- a) easy.
- b) difficult.
- c) strong.
- d) fragile.
- e) important.

Resolução

A palavra **flimsy**, no 3º parágrafo do texto, pode ser substituída por **fragile**.

- flimsy = fragile = frágil

16 C

O texto afirma que a cidade de Porto Príncipe está

- a) sendo reconstruída rapidamente pelas autoridades do Haiti.
- b) destruída, apesar de não ter sido abandonada pelos moradores.
- c) alterando sua tradição migratória.
- d) retomando práticas do tempo da escravidão.
- e) cercada pelas autoridades do Haiti.

Resolução

O texto afirma que a cidade de Porto Príncipe está alterando sua tradição migratória.

No texto:

“But even as the numbers of abandoned restaveks swell, the demand for their services is likely to decrease. A mass exodus of residents from Port-au-Prince is reversing decades of migratory trends.”

Considere o texto para responder às questões de números 17 e 18.

FOOTBALL'S RED CARD

THE WORLD'S MOST VALUABLE SPORTS TEAM IS drowning in debt. English football powerhouse Manchester United (Forbes estimates its worth at \$1.8 billion) had to raise some \$800 million in a bond issue last month, which is still \$340 million shy of its total debts. Man U needed the bond to pay off the millions that American businessman Malcolm Glazer borrowed to purchase the team in 2005. But in the first three weeks since the bond was issued it lost nearly 10 percent of its value, a sign that, even though Man U's revenues reached a record \$444 million last year, the market is growing wary of debt, particularly the European variety.

Man U isn't alone. Debt levels have also skyrocketed among rivals like Liverpool, calling into question the business model of English Premier League football. Each year the three worst teams are banished to a lower league, where vital broadcasting revenues are dramatically reduced. This puts huge pressure on clubs to compete for the best players, who now regularly fetch more than \$50 million a year. Unlike in the U.S., there's no system of collective bargaining to restrain wages. As a result, the total salary bill for the Premier League has risen more than 20 percent since 2008. This has created a vicious cycle of rising debt among clubs that must spend extravagantly on players to ensure increased revenue. Any team attempting to be frugal becomes more likely to end up with lower revenue. It's become a game of who can spend the most, and it probably won't end well.

(BY WILLIAM UNDERHILL – Newsweek)

17  **A**

De acordo com o texto, o Manchester United

- a) possui uma dívida atual de mais de 300 milhões.
- b) doou parte de sua dívida, 444 milhões, para outros clubes europeus.
- c) foi vendido para um empresário americano neste ano.
- d) pagou cerca de 340 milhões de sua dívida.
- e) recebeu 800 milhões em títulos como pagamento de uma dívida.

Resolução

De acordo com o texto, o Manchester United possui uma dívida atual de mais de 300 milhões.

No texto:

“THE WORLD'S MOST VALUABLE SPORTS TEAM IS drowning in debt. English football powerhouse Manchester United (Forbes estimates its worth at \$1.8 billion) had to raise some \$800 million in a bond issue last month, which is still \$340 million shy of its total debts.”

18 B

Assinale a alternativa em que há um exemplo de grau de comparação

- a) “But in the first three weeks since the bond was issued it lost nearly ten percent of its value...”
- b) “Each year the three worst teams are banished to a lower league...”
- c) “English football powerhouse Manchester United had to raise some....”
- d) “Man U isn’t alone.”
- e) “This has created a vicious cycle of rising debt among clubs....”

Resolução

Assinale a alternativa em que há um exemplo de grau de comparação.

“Each year the three worst teams are banished to a lower league...”

“Cada ano os três piores times são rebaixados para uma divisão inferior.”

MATEMÁTICA

19 D

Segundo a Sabesp, para se produzir mil quilogramas de papel é necessária a utilização de 380 000 litros de água. Sendo assim, para se produzir um quilograma de papel são utilizados x metros cúbicos de água. O valor de x é

- a) 3 800.
- b) 380.
- c) 3,8.
- d) 0,38.
- e) 0,038.

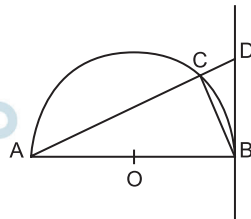
Resolução

1) $380000 \ell = 380 \text{ m}^3$

2) Se x for a quantidade de metros cúbicos de água para produzir 1 km de papel, então

$$x = \frac{380}{1000} = 0,38$$

Considere a figura que representa

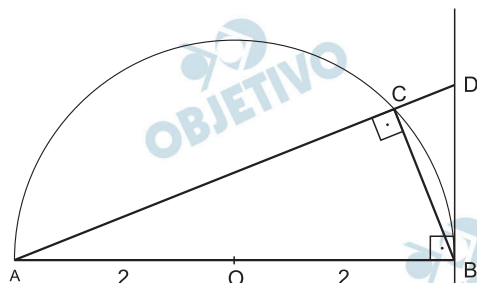


- o triângulo ABC inscrito na semicircunferência de centro O e raio 2;
- o lado \overline{BC} , de medida igual a 2;
- o diâmetro \overline{AB} perpendicular à reta \overleftrightarrow{BD} ;
- o ponto C pertencente à reta \overleftrightarrow{AD} .

Nestas condições, no triângulo ABD, a medida do lado \overline{BD} é

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

Resolução



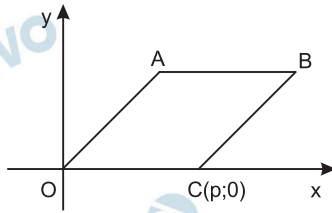
No triângulo retângulo ABC, temos:

$$\text{sen } \hat{A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 30^\circ$$

Assim, no triângulo retângulo ABD, temos:

$$\text{tg } \hat{A} = \frac{BD}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BD}{4} \Rightarrow \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

No plano cartesiano representado a seguir, o coeficiente angular da reta \vec{OA} é 1, e a área do losango ABCO é $8\sqrt{2}$. Portanto, o valor de p é



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

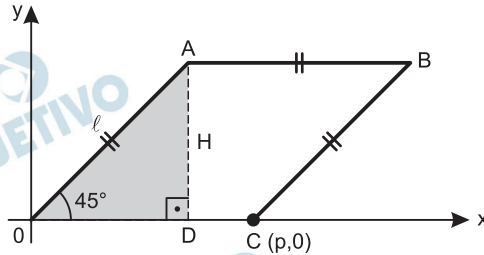
Resolução

A partir do enunciado, com OABC um losango de lado ℓ , resulta:

1º) coeficiente angular de $OA = 1 \Rightarrow \hat{COA} = 45^\circ$

2º) $C(p, 0) \rightarrow \ell = p$

3º) No triângulo OAD:



$$\text{sen } 45^\circ = \frac{H}{\ell} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{H}{\ell} \Rightarrow H = \ell \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

4º) $A_{\text{losango}} = 8\sqrt{2} \Rightarrow \ell \cdot H = 8\sqrt{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \ell \cdot \frac{\ell \sqrt{2}}{2} = 8\sqrt{2} \Rightarrow \ell = 4$$

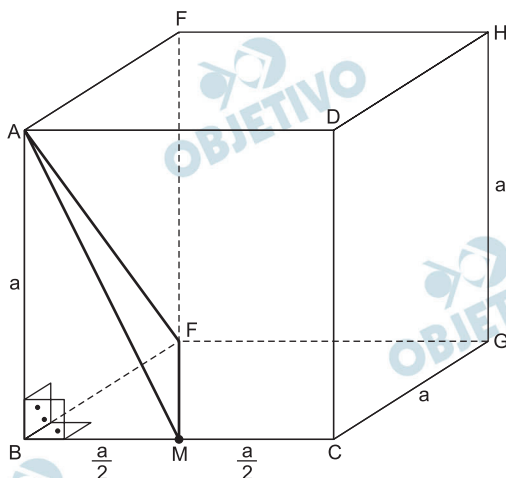
Portanto $p = \ell = 4$.

No cubo ABCDEFGH, M o ponto médio da aresta BC. Sabe-se que o volume da pirâmide ABMF é igual a $\frac{9}{4}$ cm³. Então, a área total do cubo, em centímetros

quadrados, é

- a) 27. b) 36. c) 54. d) 63. e) 72.

Resolução



Seja a a medida, em centímetros, da aresta do cubo e V o volume, em centímetros cúbicos, da pirâmide ABMF, temos:

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_{\Delta BFM} \cdot (AB) = \frac{1}{3} \cdot \frac{\frac{a}{2} \cdot a}{2} \cdot a = \frac{a^3}{12}$$

Como $V = \frac{9}{4}$ cm³, temos:

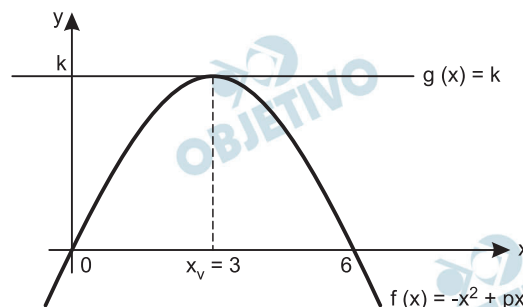
$$\frac{a^3}{12} = \frac{9}{4} \Rightarrow a^2 = 27 \Rightarrow a = 3$$

Logo, a área total A_T do cubo, em centímetros quadrados, é: $A_T = 6a^2 = 6 \cdot 3^2 = 54$

Considere as funções f e g , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definidas por $f(x) = -x^2 + px$ e $g(x) = k$, com p e k constantes reais. Representando-as graficamente no sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, obtém-se a reta da função g tangenciando a parábola da função f , no vértice de abscissa 3. Nestas condições, o valor de k é

- a) 1. b) 3. c) 5. d) 7. e) 9.

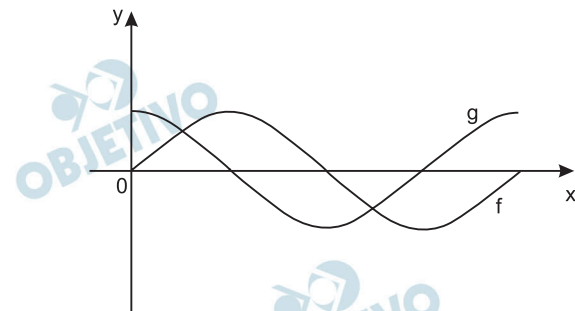
Resolução



A partir do gráfico, podemos concluir que:

- I) $f(6) = 0 \Rightarrow -6^2 + p \cdot 6 = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow p = 6$ e, portanto, $f(x) = -x^2 + 6x$
- II) $f(3) = k \Rightarrow -3^2 + 6 \cdot 3 = k \Rightarrow k = 9$

As funções reais $f(x) = \sin x$ e $g(x) = \cos x$ têm seus gráficos representados no intervalo $0 \leq x \leq 2\pi$.



Se a função $h(x) = f(x) + g(x)$ tem período p e valor máximo h , então o produto $p \cdot h$ é igual a

- a) 4π . b) $2\sqrt{2}\pi$. c) 2π .
d) $\sqrt{2}\pi$. e) $\frac{\sqrt{2}}{4}\pi$.

Resolução

Se $f(x) = \sin x$ e $g(x) = \cos x$, então

$$h(x) = f(x) + g(x) = \sin x + \cos x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow h(x) = \sin x + \sin(90^\circ - x) =$$

$$= 2 \cdot \sin 45^\circ \left(\frac{x + 90^\circ - x}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{x - 90^\circ + x}{2} \right) =$$

$$= 2 \cdot \sin 45^\circ \cdot \cos(x - 45^\circ) = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \cos(x - 45^\circ) =$$

$$= \sqrt{2} \cdot \cos(x - 45^\circ)$$

O valor máximo de h é obtido quando $\cos(x - 45^\circ) = 1$

$$\text{Assim, } h = \sqrt{2} \cdot 1 = \sqrt{2}.$$

O período p da função $h(x)$ é igual a 2π .

$$\text{Portanto, } p \cdot h = 2\pi \cdot \sqrt{2}.$$

Considere que na figura 1 tenhamos um mecanismo de engrenagens de um motor de redução que consiste de 4 polias dentadas A, B, C, e D e de raios, respectivamente, R_A , R_B , R_C e R_D .

O motor aciona a engrenagem A, com frequência f , que gira a engrenagem B, através do contato de seus dentes. As engrenagens B e C são concêntricas e uma acoplada à outra através de um eixo.

Finalmente a engrenagem C, em contato com D, transmite a ela uma rotação de frequência f' . Observe que a figura 2 mostra o sistema em corte.

Sabendo-se que as engrenagens se movimentam sem escorregamento entre si e que $R_B = R_D = 5R_A = 5R_C$, podemos afirmar que a frequência f' será de

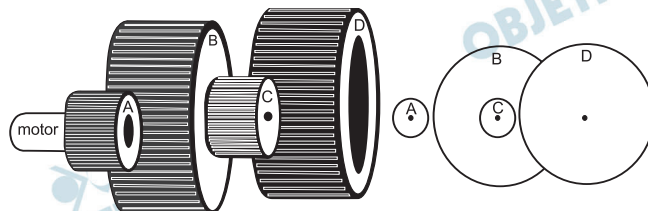


Figura 1

Figura 2

- a) $f/2$. b) $f/5$. c) $f/10$.
 d) $f/15$. e) $f/25$.

Resolução

1) Para as polias A e B, temos:

$$\frac{f_B}{f_A} = \frac{R_A}{R_B} \Rightarrow \frac{f_B}{f} = \frac{R_A}{5R_A} \Rightarrow \boxed{f_B = \frac{f}{5}}$$

2) As polias B e C são solidárias e têm frequências iguais:

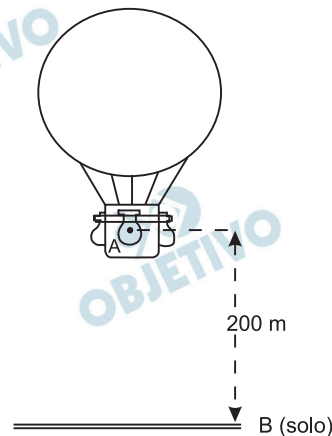
$$f_C = f_B = \frac{f}{5}$$

3) Para as polias C e D, temos:

$$\frac{f_D}{f_C} = \frac{R_C}{R_D}$$

$$\frac{f_D}{\frac{f}{5}} = \frac{R_C}{5R_C} \Rightarrow \boxed{f' = \frac{f}{25}}$$

Um balão sobe verticalmente com velocidade constante de 2 m/s e a 200 metros (ponto A) do solo, quando um saco de areia de 2,0 kg se solta do balão e atinge o solo (ponto B) com velocidade \vec{V} . Veja figura a seguir.



Desprezando a resistência do ar, são consideradas as seguintes afirmativas.

- I. Pela conservação da energia mecânica, a energia potencial do saco de areia no ponto de onde ele se solta (ponto A), é igual à sua energia cinética quando toca o solo.
- II. A variação da energia cinética do saco de areia entre os pontos A e B, é igual, em módulo, à energia potencial no ponto de onde ele se solta (ponto A).
- III. A energia cinética do saco de areia, no ponto médio de onde ele se solta, a 100 metros (ponto médio do segmento AB), é igual à média aritmética das energias cinéticas de A e B.
- IV. A velocidade \vec{V} , de chegada ao solo, tem módulo igual a 2 m/s.

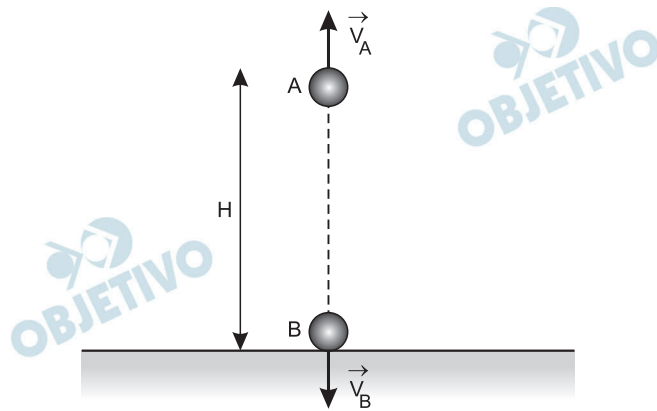
É correto o que se afirma em

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

Resolução

I) (F)

Para um referencial fixo no solo terrestre, o saco de areia, ao se soltar do balão, terá energia potencial de gravidade e energia cinética e, ao chegar ao solo, terá apenas energia cinética.



$$E_B = E_A$$

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

II) (V)

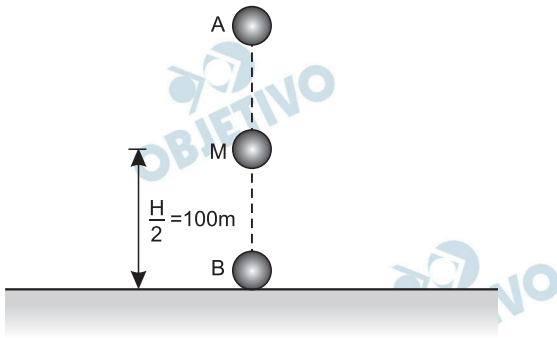
Para o solo tomado como referencial, temos:

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

$$E_{cin_B} - E_{cin_A} = E_{pot_A}$$

$$\Delta E_{cin} = E_{pot_A}$$

III) (V)



$$E_A = E_{cin_A} + m g H = E$$

$$E_B = E_{cin_B} = E$$

$$E_M = E_{cin_M} + m g \frac{H}{2} = E$$

$$MA = \frac{E_{cin_A} + E_{cin_B}}{2} = \frac{E - m g H + E}{2}$$

$$MA = E - \frac{m g H}{2} \quad \text{e} \quad E_{cin_M} = E - \frac{m g H}{2}$$

Portanto:

$$E_{\text{cin}_M} = \frac{E_{\text{cin}_A} + E_{\text{cin}_B}}{2}$$

IV) (F)

$$E_B = E_A$$

(referência em B)

$$\frac{m V_B^2}{2} = \frac{m V_A^2}{2} + m g H$$

$$V_B^2 = V_A^2 + 2 g H$$

$$V_B = \sqrt{V_A^2 + 2 g H}$$

$$V_B = \sqrt{4,0 + 2 \cdot 10 \cdot 200} \text{ (m/s)}$$

$$V_B = \sqrt{4004} \text{ m/s}$$

Num edifício, cuja distância média entre cada andar é de 3,0 metros, existe um elevador em que há um aviso com a seguinte informação: “CAPACIDADE MÁXIMA DE 5 PESSOAS OU 350 Kg”.

Esse elevador de 1 tonelada desenvolve uma potência média de 20 kW e sobe a uma velocidade praticamente constante. Ao passar do 2º ao 7º andar, transportando a carga máxima, o tempo necessário para realizar esse transporte será, aproximadamente, em segundos, igual a

Dado: aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

a) 3,0. b) 5,0. c) 8,5. d) 10. e) 15.

Resolução

A potência média do motor do elevador é dada por:

$$Pot_m = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{m g H}{\Delta t}$$

$$M = 1000\text{kg} + 350\text{kg} = 1350\text{kg}$$

$$g = 10\text{m/s}^2$$

$$H = 5 \cdot 3,0\text{m} = 15\text{m}$$

$$Pot = 2,0 \cdot 10^4\text{W}$$

$$2,0 \cdot 10^4 = \frac{1350 \cdot 10 \cdot 15}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{135 \cdot 15}{200} \text{ (s)}$$

$\Delta t = \approx 10\text{s}$

Atualmente, muitas residências estão fazendo o uso de energia solar, através de coletores instalados no telhado, para aquecer a água e, assim, contribuir para um menor gasto em energia elétrica em relação aos chuveiros elétricos convencionais.

Sobre esses coletores solares são feitas as seguintes afirmativas:

- I. As chapas de alumínio e as tubulações de água devem ser pintadas de preto, pois a cor preta aumenta a absorção da energia radiante do sol incidente, aquecendo mais rapidamente a água.
- II. O processo de transmissão de calor, que ocorre das placas quentes para a água, é chamado de convecção, ocorrendo devido ao deslocamento de matéria.
- III. As placas de vidro colocadas sobre as tubulações são transparentes à luz, mas boas refletoras de radiação infravermelha e por isso ajudam no aquecimento da água no interior da tubulação.

É correto o que se afirma em

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

Resolução

I) Correta

As cores claras refletem mais os raios solares incidentes. Pintando-se de preto fosco, vamos obter maior absorção dos raios solares incidentes, aquecendo mais rapidamente a água que passa pela tubulação.

II) Errada

A transferência de energia térmica das placas aquecidas para a água se processa por condução, de partícula para partícula.

III) Correta

A radiação infravermelha emitida pela tubulação é retida pela placa de vidro, ajudando no aquecimento da água existente no interior da tubulação.

Numa determinada residência a conta de luz indica que o consumo de energia elétrica mensal foi de 400 kWh, com um custo de R\$ 120,00.

Sabe-se que nessa residência existem duas crianças que brincam juntas todos os dias, 3 horas diárias, com um video game que tem potência média de 20 W.

A porcentagem equivalente ao gasto de energia mensal com o vídeo game e o custo mensal dessa parcela de energia são, respectivamente, iguais a

- a) 0,45% e R\$ 0,54. b) 0,50% e R\$ 0,60.
c) 2,67% e R\$ 3,20. d) 5,00% e R\$ 6,00.
e) 10,0% e R\$ 12,00.

Resolução

$$\Delta t = 3\text{h (diárias)} \Rightarrow \Delta t = 90\text{h (mensais)}$$

Cálculo da energia consumida pelo vídeo game:

$$E_{el} = P \cdot \Delta t$$

$$E_{el} = (20\text{W}) \cdot (90\text{h}) = 1800\text{Wh} = 1,8\text{kWh}$$

Cálculo do equivalente percentual:

$$\begin{array}{l} 400 \text{ kWh} \quad \text{---} \quad 100\% \\ 1,8\text{kWh} \quad \text{---} \quad x \end{array}$$

$$x = 0,45\%$$

Cálculo do custo do kWh:

$$C = \frac{\text{R\$ } 120,00}{400\text{kWh}} = \text{R\$ } 0,30/\text{kWh}$$

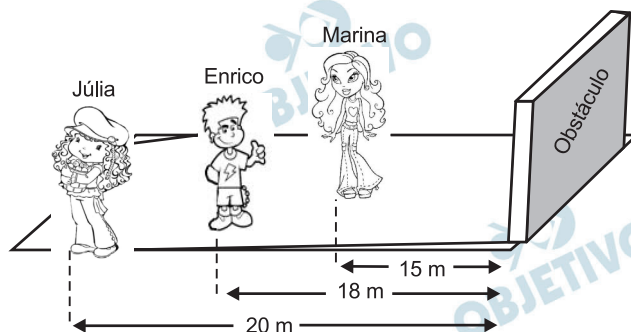
Cálculo do custo da energia elétrica consumida pelo vídeo game:

$$\text{Custo} = (1,8 \text{ kWh}) \cdot (\text{R\$ } 0,30/\text{kWh})$$

$$\text{Custo} = \text{R\$ } 0,54$$

O eco é um fenômeno sonoro que ocorre quando o som reflete num obstáculo e é percebido pelo ouvido humano, depois de um intervalo de tempo superior a 0,10 s.

Júlia, Marina e Enrico estão brincando em frente a um obstáculo e se encontram distanciados conforme figura a seguir. Estando eles não alinhados e considerando a velocidade do som, no ar, de 340 m/s, quando Enrico emite um som, o eco pode ser escutado perfeitamente apenas por



- a) Júlia. b) Júlia e Marina. c) Marina.
d) Enrico. e) Enrico e Júlia.

Resolução

O som se propaga com velocidade de intensidade constante, valendo a relação:

$$V_{\text{som}} = \frac{D}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{D}{V_{\text{som}}}$$

Calculemos a diferença de percursos entre o som refletido e o som direto para que haja a percepção de eco:

$$\Delta t > 0,10\text{s} \Rightarrow \frac{D}{V_{\text{som}}} > 0,10\text{s} \Rightarrow \frac{D}{340} > 0,10\text{s}$$

$$D > 34\text{m}$$

(I) Enrico

$$D_E = (18 + 18) \text{ m} \Rightarrow D_E = 36\text{m}$$

D_E supera 34m e, por isso, Enrico percebe o eco da sua própria voz.

(II) Júlia

$$D_J = (18 + 20) \text{ m} - (20 - 18) \text{ m} \Rightarrow D_J = 36\text{m}$$

D_J supera 34m e, por isso, Júlia percebe o eco da voz de Enrico.

(III) Marina

$$D_M = (18 + 15) \text{ m} - (18 - 15) \text{ m} \Rightarrow D_M = 30\text{m}$$

D_M é menor que 34m e, por isso, Marina não percebe o eco da voz de Enrico.

Observação: nos cálculos acima, as três personagens foram consideradas alinhadas segundo uma direção perpendicular ao obstáculo, o que, de certa forma, não está de acordo com o enunciado, que admite as três pessoas não alinhadas.



31  C

A teoria da “tectônica de placas”, hoje mais do que comprovada empiricamente, explica fenômenos como vulcões, terremotos e tsunamis. Segundo essa teoria, as placas tectônicas

- a) atritam entre si nas extremidades da Terra, derretendo as calotas polares.
- b) movem-se porque flutuam debaixo dos solos dos oceanos, causando abalos no continente.
- c) deslizam sobre o magma do interior da Terra e chocam-se em alguns pontos da crosta.
- d) movimentam-se em conjunto, desenvolvendo abalos sísmicos coordenados e previsíveis.
- e) encostam uma na outra e bloqueiam seu movimento natural, causando abalos nos mares.

Resolução

As placas tectônicas deslizam sobre o magma pastoso do interior da Terra e o movimento convergente entre algumas placas provoca os abalos sísmicos (terremotos, maremotos) e os *tsunamis*.

32  C

Os minerais, extraídos da crosta terrestre e transformados industrialmente em metais, pedras e outros componentes, estão entre as principais matérias-primas utilizadas economicamente pela sociedade.

Assinale a alternativa que contenha, correta e respectivamente: um metal, o minério do qual pode ser extraído e a forma de sua utilização pela indústria.

	Metal	Mineral	Utilização
a)	Mercúrio	Hematita	Equipamentos elétricos
b)	Enxofre	Bauxita	Ligas metálicas
c)	Manganês	Pirolusita	Fabricação de aço
d)	Sal	Halita	Pigmento para tintas
e)	Potássio	Magnetita	Fibras plásticas

Resolução

O manganês é extraído da pirolusita e é matéria-prima básica, junto com a hematita (minério de ferro), na produção de aço. Da bauxita, extraímos o alumínio e da magnetita, o minério de ferro.

Analise o mapa-múndi (1985-1990).



(ROSS, Jurandyr (org.) Geografia do Brasil. São Paulo: Edusp, 1996, p. 251.)

Os círculos em destaque no mapa-múndi representam as principais

- a) regiões industriais e polos técnico-científicos.
- b) áreas de vegetação desértica e semidesértica.
- c) zonas francas de livre-comércio e de produção exportadora.
- d) áreas sujeitas a vulcanismos e a abalos sísmicos.
- e) plataformas de extração de petróleo e de gás.

Resolução

Os círculos no mapa representam as principais zonas francas, como a de Manaus, Hong-Kong, Panamá, e grandes áreas exportadoras, como os Tigres Asiáticos.

Leia o texto para responder às questões 34, 35 e 36.

A retomada do centro de Salvador

O Pelourinho, no centro histórico de Salvador (Ba), contém muitas construções barrocas, belos monumentos e casarões da época colonial.

A partir de 1940, porém, o bairro foi recebendo migrantes pobres e se tornando um lugar de cortiços. A reação a isso começou em 1975, com as primeiras restaurações e com a indicação, em 1985, do centro de Salvador como ‘Patrimônio Histórico da Humanidade’, pela UNESCO. Uma grande reforma teve início em 1993, com transformações de 16 quarteirões e abertura de dois prédios de estacionamentos. Trata-se de um processo parcial de “gentrificação”, com a implantação politicamente planejada de estabelecimentos comerciais e de serviços – o que ficou conhecido como o Shopping do Pelô – mediante a retirada de 1.967 famílias, através de indenizações (em torno de 2 mil reais), ou sua realocação no loteamento Jardim Valéria II, em Coutos. Em 2004, cerca de 650 famílias ainda permaneciam ou resistiam no local.

Em seu lugar, além da restauração da monumentalidade e do comércio mais moderno, surgem novas habitações financiadas para a classe média. A reforma mudou o traçado da antiga cidade colonial, transformando-a numa espécie de parque temático. Assim, tem curso um processo de “disneylização” e “gentrificação” da cidade, estimulando seu consumo turístico.

(Fontes: <http://www.midiaindependente.org/pt/blue/2004/01/272861.shtml> - acesso em 02.03.2010 e VASCONCELOS, Pedro A. “A Cidade Alta de Salvador: de cidade colonial a ‘Centro Histórico pós-moderno’” in: CARLOS, A. e LEMOS, A. (org.) *Dilemas urbanos*. São Paulo: Contexto, 2003. Adaptado.)

34



Salvador foi a primeira capital do país na época colonial. Para esse momento histórico, é válido dizer que Salvador tinha esse papel principalmente porque

- constituía o maior centro portuário e produtor de pau-brasil e cacau do país.
- era uma região central de fácil acesso e ligação com a Coroa portuguesa no Rio de Janeiro.
- era a capital do Nordeste e, assim, um importante centro provincial de indústria e lazer.
- foi centro financeiro e manufatureiro até a independência e recebia migrantes do Sul.
- o Nordeste era a principal região produtora de açúcar e Salvador era um centro comercial.

Resolução

Na época colonial, Salvador era um importante centro comercial, localizado no Nordeste, que, do século XVII ao XIX, foi a principal região produtora e exportadora de açúcar.

O texto descreve o atual processo social e territorial em Salvador com o termo “gentrificação”. Pelo contexto apresentado, pode-se entender que o termo “gentrificação” designa o processo de

- a) migração de populações pobres para a cidade.
- b) migração de populações ricas para bairros pobres.
- c) transformação da capital baiana em um centro popular de cultura e diversão.
- d) revitalização de bairros ricos com melhorias destinadas à maioria dos cidadãos.
- e) enobrecimento de áreas degradadas e exclusão social de moradores pobres.

Resolução

De acordo com o texto e a problemática abordada, o termo ‘gentrificação’ faz referência às ações de revitalização das áreas centrais degradadas em grandes cidades.

Nesse processo, observam-se medidas de intervenção no espaço, como a modernização da infraestrutura e estímulo para a restauração e readequação de imóveis privados para novas funções. Esse tipo de transformação já foi observado em cidades como Nova York e Chicago e atende tanto à exploração turística quanto à especulação imobiliária. A remoção das famílias pobres e a oferta de imóveis para a classe média são fatos que confirmam essa tese. Em decorrência dessas transformações, o centro, outrora degradado, torna-se “revitalizado” com um processo de exclusão e remoção dos mais pobres denominado por muitos como “higienização social”.

A partir do texto, pode-se concluir que o centro histórico de Salvador

- a) tem se desenvolvido e se tornado uma região de conciliação entre as várias classes sociais e o espaço urbano.
- b) mostra exemplarmente que a cidade colonial brasileira vem se conservando, no século XXI, tal como era no passado.
- c) tem se tornado alvo de estratégias políticas e comerciais de valorização do capital, sobretudo imobiliário e turístico.
- d) indica que a população mais humilde habita e usa os centros urbanos, resistindo na luta por esse uso com a ajuda das políticas governamentais.
- e) há tempos tem se degradado, pois o Estado não tem feito mudanças e gestão política do espaço social, deixando-as nas mãos da iniciativa privada.

Resolução

O centro histórico de Salvador tem se tornado alvo de estratégias políticas e comerciais de valorização do capital, sobretudo imobiliário e turístico.

Pela leitura do texto, percebe-se que o centro histórico de Salvador, assim como outras importantes regiões centrais, degradadas do ponto de vista socioeconômico, vem se configurando como objeto de planos e programas governamentais e de PPPs (Parcerias Público-Privadas) para sua revitalização. Tais políticas, porém, visam somente à readequação paisagística e incentivo às alterações de padrões ocupacionais por meio da realocação das populações de baixa renda para áreas de menor visibilidade sociopolítica e incentivo à ocupação de tais áreas por camadas sociais providas de maiores recursos financeiros, evidenciando a “higienização social” em tais áreas.

Sabe-se que pela digestão, as grandes moléculas orgânicas dos alimentos são transformadas em moléculas menores, suficientemente pequenas para atravessar a membrana das células intestinais, passando para o sangue, de onde serão distribuídas para o corpo todo.

Assim, a fim de demonstrar, na prática, a transformação dos alimentos nos processos digestivos, um grupo de alunos realizou a experiência descrita a seguir.

Colocaram em três tubos de ensaio as seguintes misturas:

Tubo 1: clara de ovo, saliva e hidróxido de sódio.

Tubo 2: macarrão, suco gástrico e ácido acético.

Tubo 3: batata, suco pancreático e bicarbonato de sódio.

Fecharam e mantiveram esses tubos por quatro horas a uma temperatura de 37°C.

Assinale a alternativa que indica onde, após esse tempo, poderia ser encontrado o dissacarídeo maltose.

- a) Apenas no tubo 1.
- b) Apenas no tubo 3.
- c) Apenas nos tubos 1 e 2.
- d) Apenas nos tubos 2 e 3.
- e) Nos tubos 1, 2 e 3.

Resolução

A enzima amilase pancreática digere o amido (polissacarídeo) presente na batata, formando o dissacarídeo denominado maltose. O suco pancreático atua, principalmente, em meio alcalino ($\text{pH} \approx 8$), portanto sua ação é facilitada pela presença do bicarbonato de sódio.

Segundo o Ministério da Saúde, o Brasil registrou nas seis primeiras semanas de 2010, aproximadamente 108 mil casos de dengue, um aumento de 109% sobre os registros do mesmo período de 2009.

A maior parte dos doentes contraiu a doença no Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. O verão excepcionalmente quente vivido pelo Brasil em 2010, associado ao forte período de chuvas, aumentou o perigo de epidemias de dengue.

(<http://jovempan.uol.com.br/noticias>- Acesso em 25.02.2010.)

Assinale a alternativa correta sobre a dengue.

- a) As vítimas da dengue, nos estados citados no enunciado da questão, provavelmente beberam ou tiveram contato com água contaminada pelos agentes causadores da doença.
- b) A dengue é uma doença infecciosa aguda que se alastra rapidamente devido à proximidade com pessoas doentes e ao contato com as roupas de cama, vestimentas e objetos contaminados.
- c) A incidência da dengue pode ser diminuída com a conscientização da população sobre a importância do tratamento dos doentes e da aplicação da vacina específica para essa doença.
- d) Assim como a dengue, a malária e a febre amarela podem ser prevenidas pela erradicação dos mosquitos transmissores.
- e) Melhoria nas redes de água e esgoto, combate aos hospedeiros naturais da doença (como gambás e tatus) e higiene corporal adequada são algumas medidas importantes no combate à dengue.

Resolução

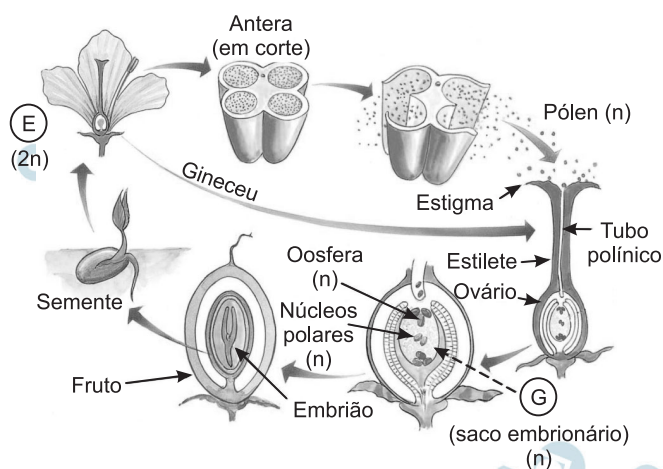
A dengue, a malária e a febre amarela são doenças transmitidas ao homem por picada de mosquitos. A erradicação desses insetos vetores são medidas profiláticas (preventivas) relacionadas às referidas enfermidades.

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

Com base no esquema apresentado, que representa o ciclo reprodutivo de uma fanerógama, são feitas as afirmativas a seguir.



(www.biologiacesaresezar.editorasaraiva.com.br. Acesso em 03.03.2010.)

- I. Nessas plantas fanerógamas a fecundação é independente da água.
- II. O saco embrionário é o gametófito feminino.
- III. Ocorre dupla fecundação, pois duas ou mais oosferas são fecundadas pelo mesmo tubo polínico.
- IV. O fruto se desenvolve a partir dos núcleos polares do saco embrionário.

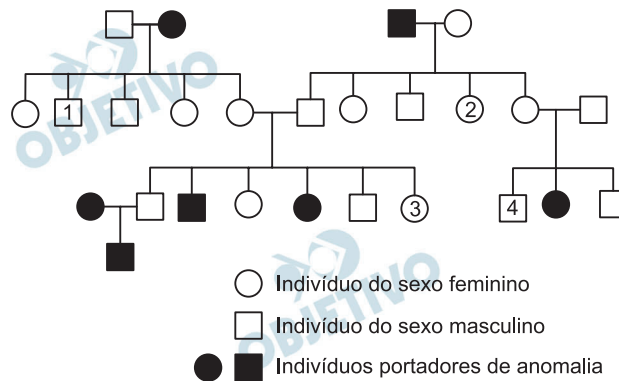
É correto o que se afirma em

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

Resolução

- III. Falsa – A dupla fecundação consiste na união da oosfera com um núcleo espermático do tubo polínico e na fusão de outro núcleo espermático com os dois núcleos polares do saco embrionário.
- IV. Falsa – O fruto desenvolve-se a partir do ovário.

Para responder a essa questão, considere as informações sobre os símbolos usados no heredograma a seguir.



Sobre o heredograma, pergunta-se:

- I. Qual é o tipo de herança da anomalia em questão?
- II. Se o homem 1 se casar com a mulher 2, qual é a probabilidade de terem o primeiro descendente afetado?
- III. Se a mulher 3 se casar com o homem 4, qual é a probabilidade de terem o primeiro descendente afetado?

As respostas para as questões I, II e III são, respectivamente,

	I	II	III
a)	herança ligada ao sexo dominante	0	0
b)	herança ligada ao sexo recessiva	1/2	1/4
c)	herança ligada ao sexo recessiva	1/4	1/8
d)	herança autossômica recessiva	1/4	1/9
e)	herança autossômica recessiva	1/4	1/16

Resolução

A anomalia em questão é autossômica e recessiva.

pais: (1) Aa x (2) Aa

P (afetado aa) = 1/4

P (3 ser Aa) = 2/3

P (4 ser Aa) = 2/3

P (afetado aa) = 1/4

$$P(3 \text{ Aa e } 4 \text{ Aa e aa}) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{9}$$

A poluição do ar pode ser causada pela introdução de partículas que ficam em suspensão no ar e pela introdução de gases poluentes, tais como, monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3), dióxido de nitrogênio (NO_2), monóxido de nitrogênio (NO), hidrocarbonetos e dióxido de carbono (CO_2).

São feitas as seguintes afirmações com relação à poluição do ar.

- I. O dióxido de carbono é um gás extremamente perigoso, inodoro, que se mistura ao ar e, se inspirado, passa para o sangue onde se associa com a hemoglobina.
- II. O ozônio (O_3) se forma pelas reações químicas entre alguns dos gases liberados pelos veículos, especialmente o NO_2 e o gás oxigênio presente na atmosfera.
- III. O metano (CH_4), produzido pela combustão incompleta da gasolina, é um dos principais responsáveis pela chuva ácida nas grandes cidades.

Está correto o que se afirma em

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

Resolução

O ozônio forma-se, nos níveis inferiores da atmosfera, pela reação do oxigênio (O), resultante da quebra do NO_2 por ação da luz solar, com o O_2 do ar. O CO_2 não é um gás perigoso (embora contribua para o efeito estufa) e o CH_4 não forma chuva ácida.

Beber água do mar em excesso pode levar à desidratação porque

- a) o excesso de sal ingerido causa diminuição da transpiração e aumento da temperatura.
- b) o sal ingerido é excretado pela pele e há obstrução das glândulas sudoríparas.
- c) o aumento da quantidade de sais no organismo provoca diminuição do fluxo sanguíneo.
- d) os sais ingeridos provocam alteração no processo de digestão dos alimentos.
- e) o sal ingerido é excretado dissolvido em água.

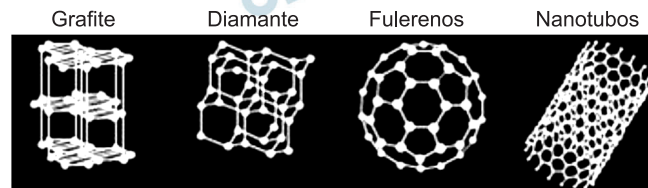
Resolução

Beber água do mar em excesso pode levar à desidratação porque os sais nela presentes são excretados do organismo dissolvido na água. O volume de água obtido ao ingerir em excesso a água do mar é inferior ao volume de água necessário à sua excreção.

A nanotecnologia refere-se à tecnologia utilizada para manipular estruturas muito pequenas, tornando possível a criação de estruturas funcionais que seriam inconcebíveis utilizando-se tecnologia convencional.

Na formação da palavra Nanotecnologia, o termo “tecnologia” refere-se ao desenvolvimento e produção de novos materiais, já o prefixo “nano” está relacionado a uma escala de medida em que um nanômetro (nm) é um bilionésimo do metro.

Estruturas de átomos de carbono na escala nano



Dentre as estruturas apresentadas tem-se o grafite, um semimetal que conduz eletricidade e o diamante, um excelente isolante.

Os fulerenos são conhecidos como moléculas semelhantes à bola de futebol. Um fulereno é feito de 60 átomos de carbono unidos de tal maneira que criam uma esfera oca de 0,7 nm de diâmetro.

Outra estrutura de carbono é o nanotubo no qual os átomos de carbono estão ligados em forma de tubos, ocios como fulerenos, com diâmetros de uma a várias dezenas de nanômetros.

(www.cienciaviva.org.br – Acesso em 13.03.2010.)

De acordo com o texto, calculando a área da superfície ocupada por um fulereno, tem-se que esta medida é, em metros quadrados, aproximadamente igual a

- a) $4,2 \times 10^{-81}$. b) $5,6 \times 10^{-36}$. c) $3,5 \times 10^{-27}$.
 d) $1,47 \times 10^{-18}$. e) $2,18 \times 10^{-12}$.

1 – Área da superfície esférica:

$$A = 4\pi r^2$$

2 – Adote $\pi = 3$

Resolução

Se 1 nanômetro é um bilionésimo do metro, temos
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

A área ocupada por um fulereno, com 0,7 nm de diâmetro, em m^2 , resulta aproximadamente:

$$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot 3 \cdot \left(\frac{0,7}{2} \cdot 10^{-9} \right)^2 =$$

$$= 3 \cdot (0,7)^2 \cdot 10^{-18} = 1,47 \cdot 10^{-18}$$

“Para se ter uma noção do universo nanométrico, no qual a dimensão da física é representada pelo prefixo nano, 1 nm equivale aproximadamente ao comprimento de dez átomos enfileirados. Um nanotubo de carbono tem um diâmetro da ordem de 10 nm. A dimensão de uma molécula de DNA situa-se na escala de 100 nm e é pouco menor que a de um vírus. As hemácias, que são as células vermelhas do sangue, são da ordem de 10 micrômetros (10 μ m) ou 10 000 nm. O diâmetro de um fio de cabelo pode medir cerca de 100 000 nm.”

(TOMA, Henrique E. O mundo nanométrico: a dimensão do novo século. São Paulo: Oficina de textos, 2004. p.13 adaptado.)

De acordo com o texto e com as medidas aproximadas, é correto afirmar que

- um nanotubo de carbono é cem mil vezes mais fino do que um fio de cabelo.
- são necessários cem mil átomos enfileirados para compor o diâmetro de um fio de cabelo.
- na escala mencionada no texto, um micrômetro (1 μ m) equivale a 100 nanômetros (100 nm).
- as hemácias são, aproximadamente, 10 vezes maiores do que os vírus.
- o diâmetro de um fio de cabelo tem aproximadamente 100 μ m.

Resolução

A tabela seguinte compara várias dimensões com o comprimento de átomos enfileirados.

	em nm	átomos enfileirados
nano	1	10
nanotubo de carbono	10	100
molécula de DNA	100	1000
hemácia	10 000	100 000
fio de cabelo	100 000	1 000 000

Da tabela e do enunciado, temos:

- Um nanotubo de carbono é dez mil vezes mais fino que um fio de cabelo.
- O diâmetro de um fio de cabelo equivale a um milhão de átomos enfileirados.
- Um micrômetro (1 μ m) equivale a 1000 nanômetros (1000nm).
- As hemácias são aproximadamente 100 vezes maiores que as moléculas de DNA, portanto, aproximadamente 100 vezes maiores que um vírus.
- O diâmetro de um fio de cabelo tem aproximadamente 100 000 nm = 100 μ m, pois 1 μ m = 1000 nm.

Há seis anos, os nanotubos eram utilizados em laboratórios acadêmicos ou industriais interessados em nanociência e nanotecnologia. O preço comercial dos nanotubos era, então, extremamente elevado. Enquanto uma empresa belga vendia o grama de nanotubos por 500 euros, uma empresa americana vendia por 500 dólares.

(www.inovacao.unicamp.br – Acesso em 13.03.2010.)

Considere as informações apresentadas e faça a conversão em reais, admitindo a cotação do dólar em 1,76 reais e a do euro em 2,43 reais. Nestas condições, você conclui que, para cada grama, o preço da empresa belga é superior, em reais, a um valor igual a

- a) 335. b) 380. c) 425. d) 487. e) 530.

Resolução

1.º) O grama de nanotubos custa 500 euros (na cotação de 2,43 reais) e é equivalente a 1215 reais.

2.º) O grama de nanotubos custa 500 dólares (na cotação de 1,76 reais) e é equivalente a 880 reais.

Portanto, o preço da empresa belga é superior, em reais, em um valor igual a 335 reais.

Considere o texto para responder às questões de números 46 e 47.

Entre as ideias mais excitantes em nanotecnologia está o desenvolvimento de sistemas moleculares inteligentes, capazes de reconhecer proteínas específicas em vírus, como o da AIDS, e interferir na sua capacidade de reprodução.

Investimentos nesse sentido já estão sendo feitos pela empresa C-Sixty (C60 = fulereno), em Houston, com previsões bastante otimistas que, se concretizadas, conferirão um papel importante à nanotecnologia molecular no combate à AIDS.

Por meio do encapsulamento de materiais radioativos contendo actínio-225 e proteínas de reconhecimento, têm sido construídas verdadeiras nanobombas capazes de se ligar a células cancerosas e realizar sua destruição. Pesquisas realizadas no Texas mostraram que as cobaias tratadas com as nanocápsulas sobreviveram cerca de 300 dias em comparação com os 43 dias do grupo não tratado.

(TOMA, H.E. O mundo nanométrico: a dimensão do novo século. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. p.39. Adaptado.)

De acordo com as informações dadas no texto, pode-se concluir que

- I. proteínas são fundamentais para a reprodução de vírus como o causador da AIDS.
- II. a nanotecnologia poderá vir a ter grande importância para o tratamento do câncer.
- III. o fulereno, C_{60} , é empregado para inibir a ação dos vírus causadores do câncer.

É correto o que se afirma em

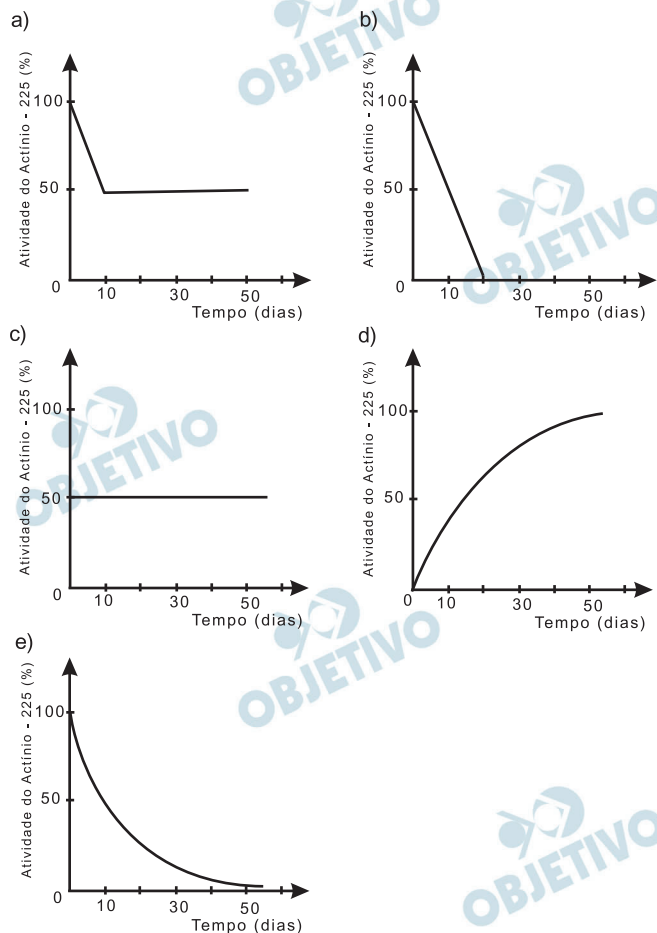
- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

Resolução

III. Falsa – O fulereno, C_{60} , é o nome da empresa que está investindo em pesquisas contra a AIDS.

O actínio-225 é obtido artificialmente e tem tempo de meia-vida igual a 10 dias. Isso significa que, a cada 10 dias, a quantidade dessa espécie radioativa em uma amostra cai à metade. Sendo assim, nanobombas contendo uma quantidade x de actínio-225, após 10 dias, passam a conter uma quantidade $x/2$, após mais 10 dias, passam a conter $x/4$ e assim por diante.

Entre os gráficos representados abaixo, o que mostra a variação da atividade radioativa do actínio-225 em função do tempo, está na alternativa:

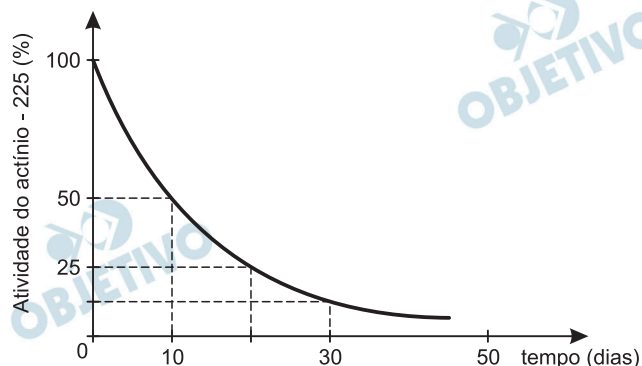


Resolução

A cada meia-vida, a atividade da amostra cai pela metade.

$$t_{1/2} = 10 \text{ dias}$$

atividade	100%	50%	25%
tempo	0	10 dias	20 dias



48

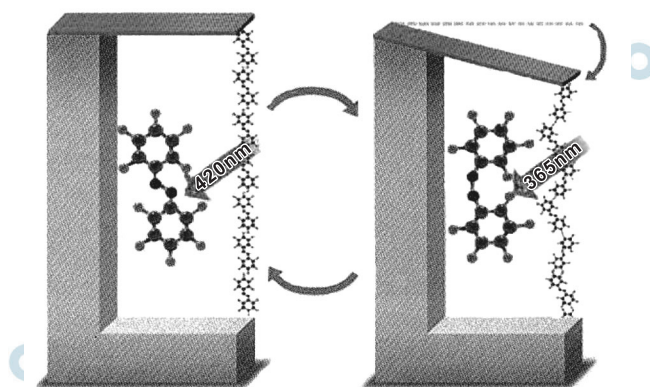


Fig. 2.16 Ao se ancorar um polímero contendo a unidade diazobenzeno entre uma lâmina delgada de silício e um material suporte, através da luz é possível modificar a geometria e o comprimento da cadeia, resultando em um movimento de flexão. Alternando entre dois comprimentos de onda, esse polímero pode ser usado para gerar movimento mecânico, como se fosse um músculo.

Leia o texto a seguir.

MINIMOTOR: UMA ÚNICA MOLÉCULA É CAPAZ DE REALIZAR TRABALHO.

Essa era uma das principais notícias divulgadas pela revista New Scientist, em 11 de maio de 2002. O autor da façanha, o cientista alemão Hermann E. Gaub, havia ligado um polímero linear de diazobenzeno à ponta de um cantilever (sonda de microscopia de força atômica), deixando a outra ponta ancorada sobre uma superfície de vidro. Ao expor o polímero a pulsos de luz de 420 nm, as unidades adotaram uma configuração trans, linear, e permaneceram esticadas. Sob a ação de pulsos de luz de 365 nm, a molécula passou para a geometria cis, que é angular, e isso se repetiu ao longo de toda a cadeia, provocando uma flexão no braço da sonda, com uma força mensurável, da ordem de centenas de piconewtons (Fig. 2.16). O menor motor do mundo ainda não está em nenhuma máquina, mas é a primeira demonstração de que é possível controlar a ação mecânica de uma única molécula.

(TOMA, Henrique E. O mundo nanométrico: a dimensão do novo século. São Paulo: Oficina de textos, 2004. p.33)

De acordo com o texto e com conceitos de Física e Química, são feitas as seguintes afirmações:

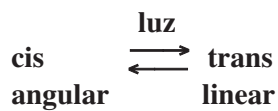
- I. O aumento da frequência dos pulsos de luz sobre o polímero foi um dos fatores dessa molécula sofrer um torque.
- II. 55 nm é a diferença de comprimento das ondas emitidas pela luz para a ocorrência do fenômeno da isomerização cis-trans.
- III. Os polímeros, assim como o benzeno, são compostos inorgânicos que facilitam a incidência da luz para a flexão das mesmas.

É correto o que se afirma em

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

Resolução

A isomerização cis-trans é a transformação de um isômero cis em um isômero trans e vice-versa.



I. Correta.

A frequência é inversamente proporcional ao comprimento de onda.

O aumento da frequência dos pulsos da luz (o comprimento da onda passou de 420nm para 365nm) sobre o polímero causou movimento mecânico (torque).

II. Correta.

A diferença de comprimento das ondas (420nm – 365nm = 55nm) permitiu a ocorrência do fenômeno da isomerização cis-trans.

III. Incorreta.

O polímero diazobenzeno é um composto orgânico.

Leia o texto e responda às questões de números 49 a 54.

A verdadeira muralha da China

Nos últimos anos, poucos eventos sacudiram tanto a China quanto a *internet*. Seu número de internautas já é maior do que os 230 milhões de usuários americanos, segundo a *North America Internet Stats*. Trata-se de um público de jovens, com menos de 30 anos, que declaram ter na *internet* sua melhor fonte de informação. Todos eles, **porém**, encontram dificuldades para superar um gigantesco problema: a censura.

Um poderoso *firewall* oficial é a verdadeira muralha da China moderna. A segregação digital, **porém**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados. Diante da possível interrupção de serviços do Google no país, a conceituada revista *Nature* realizou sondagem na comunidade científica chinesa e colheu resultados de primeira grandeza: a censura e o eventual fechamento do Google farão muito mal à ciência do país. Segundo os dados divulgados pela agência *Reuters* (24.02.2010), mais de 70% dos cientistas chineses utilizam o Google como ferramenta de busca de dados, informações, artigos científicos e literatura acadêmica em geral. Dos cientistas entrevistados, 84% afirmaram que suas pesquisas perderiam substantivamente em qualidade se fossem privados do uso do Google; 78% afirmaram que sua colaboração internacional seria profundamente afetada. O problema de fundo, que preocupa as autoridades chinesas, é que a existência do Google levou a uma alteração de hábitos de pesquisa, interferindo no modo de explorar, testar e difundir informações necessárias para a geração de conhecimento. Longe de um gesto de censura de curto alcance (se é que isso é possível), a interrupção do Google provocaria reações de longa duração, com impacto sensível na eficiência da pesquisa científica. Para um país disposto a disputar a hegemonia mundial, em que a pesquisa científica e tecnológica é a menina dos olhos das autoridades, as novidades vindas da comunidade científica não poderiam ser piores.

Os milhares de funcionários chineses que zelam pelo sistema de censura fariam mais pela eficiência do país se ficassem menos preocupados em perseguir URIs, URLs, FTPs e HTTPs. Para o nervosismo da “nomenclatura” (e satisfação de todos os que desejam um mundo em que o conhecimento possa fluir livremente, a começar pelos cientistas e pesquisadores chineses), uma sucessão infindável de *geeks*, *hackers*, *nerds*, *dorks* e *dweebs*, com seus correlatos em chinês, descobre a cada dia uma nova maneira de burlar os sistemas de censura.

(ARBIX, Glauco. *Valor Econômico*. 24.02.2010, p.A17. Adaptado)

De acordo com as informações contidas no texto, pode-se afirmar que a China tem se mostrado antidemocrática porque

- a) insiste em manter URIs, URLs, FTPs e HTTPs sob investigação contínua de detetives que poderiam ser comparados à Muralha da China moderna.
- b) persegue os 230 milhões de chineses que atuam como *geeks, hackers, nerds, dorks* e *dweebs*.
- c) impõe a lei do silêncio a cientistas chineses, que não podem mais divulgar suas descobertas entre as universidades do país.
- d) burla o sistema de defesa chinês para atrapalhar a vida de cientistas chineses que publicam seus textos na *internet*.
- e) invade os espaços virtuais americanos para impedir que informações chinesas transitem nesse meio.

Resolução

A censura do governo à *internet* – que virtuosos do mundo digital como *geeks, hackers, nerds, dorks* e *dweebs* tentam burlar – é o aspecto antidemocrático do regime chinês tratado no texto. Tal censura opera por meio de “milhares de funcionários chineses... preocupados em perseguir URIs, URLs, FTPs e HTTPs”. Tais funcionários, qualificados como “detetives” na alternativa *a*, integram um sistema de censura tão formidável que é chamado no texto “a verdadeira muralha da China moderna”.

50 E (teste defeituoso)

Assinale a alternativa em que a(s) palavra(s) destacada(s) funcione(m) como elemento(s) que adiciona(m) *informações simultâneas*.

- a) Nos últimos anos, poucos eventos sacudiram **tanto** a China **quanto** a *internet*. (1.º parágrafo)
- b) ... a conceituada revista *Nature* realizou sondagem na comunidade científica chinesa **e** colheu resultados de primeira grandeza... (2.º parágrafo)
- c) ... a existência do Google levou a uma alteração de hábitos de pesquisa, interferindo no modo de explorar, testar **e** difundir informações... (2.º parágrafo)
- d) ... 84% afirmaram que suas pesquisas perderiam substantivamente em qualidade **se** fossem privados do uso do Google; (2.º parágrafo)
- e) Para um país disposto a disputar a hegemonia mundial, em que a pesquisa científica **e** tecnológica é a menina dos olhos das autoridades, as novidades vindas da comunidade científica não poderiam ser piores. (2.º parágrafo)

Resolução

O defeito deste teste está em que sua questão não é precisa. Com efeito, de que simultaneidade se trata quando se pergunta pela(s) palavra(s) “que funcionem como elementos que adicionam *informações simultâneas*”? A simultaneidade se refere (1) às informações propriamente ditas ou (2) àquilo que elas informam? A expressão empregada, “informações simultâneas”, sugere que se entenda a pergunta no sentido (1), mas nesse caso todas as alternativas poderiam servir de resposta, menos a *a*, pois nela a expressão *tanto quanto* é puramente intensiva, não correlaciona dois elementos. Tomando-se a pergunta no sentido (2), podem-se descartar também as alternativas *b*, *c* e *d*, pois nelas as duas informações relacionadas pelas conjunções destacadas não são simultâneas, mas sucessivas. Na expressão “pesquisa científica e tecnológica”, entende-se que os dois tipos de pesquisa indicados pelos adjetivos unidos pela conjunção são, juntos – isto é, simultaneamente –, “a menina dos olhos das autoridades”.

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

Leia as seguintes frases:

I. Todos eles, **porém**, encontram dificuldades para superar um gigantesco problema: a censura.

II. A segregação digital, **porém**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.

Sabe-se que um dos traços de oralidade é a repetição de palavras. Supondo que quiséssemos evitar essa repetição, sem alterar o sentido da informação expressa, teríamos que substituir a palavra **porém** na segunda frase. Assinale a alternativa que cumpre esse objetivo.

- a) A segregação digital, **portanto**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.
- b) A segregação digital, **por conseguinte**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.
- c) A segregação digital, **pois**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.
- d) A segregação digital, **consoante a isso**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.
- e) A segregação digital, **todavia**, começa a ser sacudida por caminhos inesperados.

Resolução

Todavia é conjunção adversativa, como porém, mas e contudo.

Assinale a alternativa em que o trecho destacado apresenta um argumento de autoridade, isto é, uma informação que produz credibilidade ao argumento, tornando-o incontestável.

- a) Nos últimos anos, **poucos eventos sacudiram tanto a China quanto a internet.**
- b) **Um poderoso firewall oficial** é a verdadeira muralha da China moderna.
- c) **Segundo os dados divulgados pela agência Reuters (24.02.2010)**, mais de 70% dos cientistas chineses utilizam o Google como ferramenta de busca de dados...
- d) O problema de fundo, **que preocupa as autoridades chinesas**, é que a existência do Google levou a uma alteração de hábitos de pesquisa...
- e) **Para o nervosismo da “nomenklatura”** (e satisfação de todos os que desejam um mundo em que o conhecimento possa fluir livremente, a começar pelos cientistas e pesquisadores chineses)...

Resolução

O “argumento de autoridade” consiste na citação de dados estatísticos fornecidos pela agência *Reuters*, sendo a agência a autoridade citada.

Leia os trechos a seguir e assinale a alternativa em que estão apresentados os sinônimos adequados e respectivos para as palavras destacadas.

I. Dos cientistas entrevistados, 84% afirmaram que suas pesquisas perderiam **substantivamente** em qualidade se fossem privados do uso do Google;

II. Para um país disposto a disputar a hegemonia mundial, em que a pesquisa científica e tecnológica é a **menina dos olhos** das autoridades, as novidades vindas da comunidade científica não poderiam ser piores.

- a) de modo irrelevante – a esperança
- b) de modo inesperado – o entrave
- c) de modo completo – a raridade
- d) de modo expressivo – o orgulho
- e) de modo rápido – a descoberta

Resolução

O adjetivo *substantivo* significa, segundo o *Dicionário Houaiss*, “que evidencia a substância, a essência”, ou seja, “que destaca o que é principal, essencial”; daí que o advérbio derivado se refira a uma ação realizada de modo substancial ou, nos termos da alternativa, “de modo expressivo”. A expressão *menina dos olhos*, sempre segundo o *Houaiss*, significa “pessoa ou coisa que é objeto de particular consideração, que é especialmente estimada”; o melhor equivalente, no contexto, é “orgulho”.

No trecho: “Longe de um gesto de censura de **curto alcance** (se é que isso é possível), a interrupção do Google provocaria reações de **longa duração**, com impacto sensível na eficiência da pesquisa científica.” (2.º parágrafo), as expressões destacadas constituem, em relação à outra, um efeito estilístico que ocorre graças ao emprego da seguinte figura de linguagem:

- a) metonímia.
- b) antítese.
- c) metáfora.
- d) onomatopeia.
- e) catacrese.

Resolução

A *antítese* – aproximação de expressões contrárias – se configura na antonímia *curto/longa*.

REDAÇÃO

Refleta sobre as informações expressas no texto inicial da prova – *A verdadeira muralha da China* – e na charge, apresentada a seguir. Tome-as como ponto de partida para sua dissertação sobre o tema:

Internet – fonte de alienação ou de articulação social?



(Fonte:

<http://blig.ig.com.br/diversaocomcombomhumor/files/2009/09/charge001.jpg>

- Acesso em: 04.06.2010)

Instruções:

1. Selecione, organize e relacione argumentos, fatos e opiniões para sustentar suas ideias e pontos de vista.
2. Não copie nem parafraseie os textos dados.
3. Empregue em seu texto apenas a variedade culta da língua portuguesa.
4. Não redija em forma de poema nem de poesia (em versos).
5. Dê um título a seu texto.
6. A versão definitiva da redação deve ser apresentada em folha específica e a tinta.

Comentário à proposta de Redação

“Internet – fonte de alienação ou de articulação social?” Esta pergunta constituiu o tema sobre o qual o candidato deveria discorrer em uma dissertação. Como ponto de partida para a discussão, apresentaram-se dois textos: o primeiro deles denuncia a criação, na China, de “um poderoso *firewall* oficial”, considerado “ a verdadeira muralha da China moderna”, já que consiste num amplo processo de censura de inúmeros portais e redes, medida que vem preocupando não somente os cidadãos, sobretudo os jovens, mas também a comunidade científica, privada que estaria do acesso a informações imprescindíveis à produção de conhecimento que poderia assegurar àquele país a sonhada “hegemonia mundial”. Já o segundo texto, apresentado na forma de uma tira, mostra um casal partilhando a cama mas não o computador – ou seja, embora fisicamente próximos, os cônjuges estão isolados em seus próprios mundos virtuais.

Diante de estímulos tão diferentes, o desafio a ser vencido pelo candidato seria encontrar um aspecto comum a situações tão distintas. Caberia, para tanto, buscar uma terceira via para responder à pergunta proposta no tema. Uma possibilidade seria reconhecer os benefícios decorrentes do amplo acesso a informação e entretenimento presentes na internet, o que paradoxalmente a tornaria “terra de ninguém”, em face da dificuldade de checagem da veracidade ou seriedade do que se acessa. Em meio a esse impasse, caberia refletir sobre o fascínio exercido pela rede, que acabaria por “roubar” das pessoas o tempo antes dedicado à convivência com familiares e amigos. Seria apropriado, nesse caso, propor um equilíbrio na utilização dessa ferramenta tecnológica, a fim de evitar o declínio das relações reais. Seria oportuno, ainda, destacar a importância de assegurar que quaisquer filtros ou controles sobre o que circula pela internet não fossem usados para finalidade de censura à informação, como é o caso do “firewall” chinês.

