



MATEMÁTICA

1 D

Seja n um número natural de 3 algarismos. Se, ao multiplicar-se n por 7 obtém-se um número terminado em 373, é correto afirmar que

- a) n é par.
- b) o produto dos algarismos de n é par.
- c) a soma dos algarismos de n é divisível por 2.
- d) n é divisível por 3.
- e) o produto dos algarismos de n é primo.

Resolução

Se $n = abc$, sendo a , b e c os algarismos de n , pelo enunciado, temos:

$$\begin{array}{r} \text{(2) (6)} \\ a \quad b \quad c \\ \times 7 \\ \hline d \quad 3 \quad 7 \quad 3 \end{array}$$

Assim sendo:

- 1) $7 \cdot c$ termina em 3 e, portanto, $c = 9$
- 2) $7 \cdot 9 = 63$
- 3) $7 \cdot b + 6$ termina em 7 e, portanto, $b = 3$
- 4) $7 \cdot 3 + 6 = 27$
- 5) $7 \cdot a + 2$ termina em 3 e, portanto, $a = 3$
- 6) a multiplicação proposta é

$$\begin{array}{r} \text{(2) (6)} \\ 3 \quad 3 \quad 9 \\ \times 7 \\ \hline 2 \quad 3 \quad 7 \quad 3 \end{array}$$

- 7) $n = 339$ é um número divisível por 3.

2 B (Gabarito Oficial C)

Suponha que um comerciante, não muito honesto, dono de um posto de gasolina, vende gasolina “batizada”. Ele paga à Petrobras R\$ 1,75 o litro de gasolina e adiciona a cada 10 litros desta, 2 litros de solvente, pelos quais paga R\$ 0,15 o litro. Nessas condições, o comerciante vende o litro da gasolina “batizada” por R\$ 2,29 e tem um lucro de 35% em cada litro. Se a gasolina sofrer um reajuste de 10%, qual deverá ser o preço de venda, aproximado, para que o percentual de lucro seja mantido?

- a) R\$ 2,48. b) R\$ 2,49. c) R\$ 2,51.
d) R\$ 2,52. e) R\$ 2,53.

Resolução

Pelos valores apresentados, a questão sugere que o comerciante tem “despesas fixas” por litro de mistura, além do que paga pelos preços da gasolina e do solvente, pois

$$\left(\frac{10 \cdot 1,75 + 2 \cdot 0,15}{12} \right) \cdot 1,35 = 2,0025 \neq 2,29$$

Assim, sendo d o valor da despesa fixa, para cada doze litros de mistura, temos:

$$\left(\frac{10 \cdot 1,75 + 2 \cdot 0,15 + d}{12} \right) \cdot 1,35 = 2,29 \Leftrightarrow d \approx 2,5556$$

Admitindo-se que o preço do solvente e as despesas fixas não sofrerão reajustes, o novo preço por litro da mistura, para que seja mantida a porcentagem de lucro, deverá ser, em reais, de:

$$\left(\frac{1,10 \cdot 10 \cdot 1,75 + 2 \cdot 0,15 + 2,5556}{12} \right) \cdot 1,35 \approx 2,4868,$$

ou seja, aproximadamente 2,49.

Observação:

- 1) Se o reajuste de 10% ocorrer sobre todos os custos, o novo preço por litro da mistura deverá ser de $1,10 \cdot \text{R\$ } 2,29 = \text{R\$ } 2,519 \approx \text{R\$ } 2,52$.
- 2) Se os 10% incidirem sobre os preços da gasolina e do solvente, o novo preço, em reais será

$$\left(\frac{1,10 \cdot 1,75 \cdot 10 + 1,10 \cdot 0,15 \cdot 2 + 2,5556}{2} \right) \cdot 1,35 \approx \\ \approx 2,4902, \text{ aproximadamente R\$ } 2,49.$$

Resposta: Gabarito oficial C. Pelo exposto no enunciado, guardadas as devidas aproximações, a melhor resposta é B.

3

Dividindo o polinômio $P(x) = 5x^3 + 3x^2 + 2x - 4$ pelo polinômio $D(x)$, obtém-se o quociente $Q(x) = 5x + 18$ e o resto $R(x) = 51x - 22$. O valor de $D(2)$ é:

- a) -11. b) -3. c) -1. d) 3. e) 11.

Resolução

De acordo com o enunciado, temos que

$$\begin{array}{l} P(x) \\ R(x) \end{array} \Big| \begin{array}{l} D(x) \\ Q(x) \end{array} \Leftrightarrow P(x) = D(x) \cdot Q(x) + R(x) \text{ e, portanto,}$$

$$5x^3 + 3x^2 + 2x - 4 = D(x) \cdot (5x + 18) + 51x - 22$$

$$\text{Logo, } 5 \cdot 2^3 + 3 \cdot 2^2 + 2 \cdot 2 - 4 =$$

$$= D(2) \cdot (5 \cdot 2 + 18) + 51 \cdot 2 - 22 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 52 = 28 \cdot D(2) + 80 \Leftrightarrow D(2) = -1$$

4

Sabendo-se que $(1 + i)$ é raiz do polinômio

$P(x) = x^5 - 3x^4 + 3x^3 + x^2 - 4x + 2$, pode-se afirmar que

- a) 1 é raiz de multiplicidade 1 de $P(x)$.
b) 1 é raiz de multiplicidade 2 de $P(x)$.
c) -1 é raiz de multiplicidade 2 de $P(x)$.
d) $(1 + i)$ é raiz de multiplicidade 2 de $P(x)$.
e) $(1 - i)$ não é raiz de $P(x)$.

Resolução

1) $P(1) = 1 - 3 + 3 + 1 - 4 + 2 = 0 \Rightarrow 1$ é raiz de $P(x)$.

2) Se $\{1 + i; 1 - i; 1; a; b\}$ for o conjunto solução da equação $P(x) = 0$, então:

$$\begin{cases} (1 + i) + (1 - i) + 1 + a + b = 3 \\ (1 + i) \cdot (1 - i) \cdot 1 \cdot a \cdot b = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 0 \\ ab = -1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a = 1 \text{ e } b = -1$$

3) A equação proposta tem, portanto:
2 raízes complexas (não reais), uma raiz simples igual a -1 e uma raiz dupla igual a 1.

Ao se lançar uma moeda de raio r (variável) sobre o chão coberto por ladrilhos quadrados de lado l (fixo), com $l > 2r$, qual deverá ser o diâmetro d (aproximado) da moeda que daria 60% de chances de vitória ao seu lançador, se o piso do chão fosse coberto por ladrilhos quadrados de 30 cm de lado?

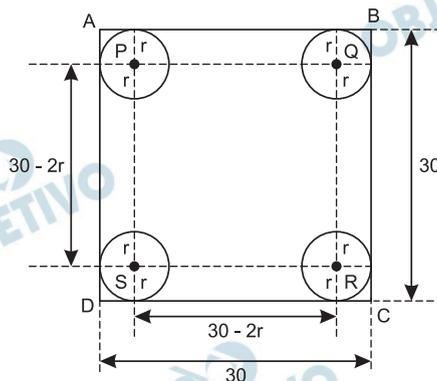
Dado: $\sqrt{0,6} \cong 0,7746$

- a) 6,76 cm. b) 6,46 cm. c) 6,86 cm.
d) 6,56 cm. e) 6,66 cm.

Resolução

Vamos admitir que o lançador é vitorioso quando a moeda cai e para em um único ladrilho.

Desta maneira, se ABCD representa um dos ladrilhos, de lado ℓ , a moeda estará totalmente sobre ele se o seu centro estiver sobre o quadrado PQRS, de lado $\ell - 2r$, conforme mostra a figura seguinte, na qual as medidas estão em centímetros.



A probabilidade de a moeda cair totalmente acima de um único ladrilho é

$$\frac{(30 - 2r)^2}{900} = 60\%$$

$$\text{Portanto, } (30 - 2r)^2 = 60\% \cdot 900 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 30 - 2r = 30 \cdot \sqrt{0,6} \Leftrightarrow 30 - 2r = 30 \cdot 0,7746 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r = 3,381$$

Assim, o diâmetro da moeda, em centímetros, deverá ser $2 \cdot 3,381 = 6,762 \approx 6,76$

Uma rede de comunicação tem cinco antenas que transmitem uma para a outra, conforme mostrado na matriz $A = (a_{ij})$, onde $a_{ij} = 1$ significa que a antena i transmite diretamente para a antena j , e $a_{ij} = 0$ significa que a antena i não transmite para a antena j .

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Qual o significado do elemento b_{41} da matriz $B = A^2$?

- Como $b_{41} = 0$, isso significa que a antena 4 não transmite para a antena 1.
- Como $b_{41} = 1$, isso significa que a antena 4 transmite para a antena 1.
- Como $b_{41} = 3$, isso significa que a antena 4 transmite para a antena 1.
- Como $b_{41} = 3$, isso significa que existem 3 maneiras diferentes de a antena 4 transmitir para a antena 1, usando apenas uma retransmissão entre elas.
- Como $b_{41} = 3$, isso nada significa, pois b_{ij} só pode valer 0 ou 1, conforme definido no enunciado da questão.

Resolução

Como $B = A^2 = A \cdot A$, temos:

$$\begin{aligned} b_{41} &= a_{41} \cdot a_{11} + a_{42} \cdot a_{21} + a_{43} \cdot a_{31} + a_{44} \cdot a_{41} + \\ &+ a_{54} \cdot a_{51} = 1 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3 \end{aligned}$$

Este resultado significa que existem 3 maneiras distintas de a antena 4 transmitir informações para a antena 1, usando apenas uma única retransmissão entre elas. A saber:

4 transmite para a antena 2 e esta retransmite para 1,
4 transmite para a antena 3 e esta retransmite para 1,
4 transmite para a antena 5 e esta retransmite para 1.

7 B

Sejam a circunferência λ : $x^2 + y^2 - 2y + k = 0$ e a reta r : $3x + 4y - 19 = 0$. Para que r seja tangente a λ , k deve valer

- a) -10. b) -8. c) 0. d) 8. e) 10.

Resolução

A circunferência λ : $x^2 + y^2 - 2y + k = 0$ possui centro $C(0;1)$ e raio $R = \sqrt{1 - k}$. Para que a reta r , de equação $3x + 4y - 19 = 0$, seja tangente a λ , devemos ter:

$$d_{C,r} = R \Rightarrow \frac{|3 \cdot 0 + 4 \cdot 1 - 19|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \sqrt{1 - k} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{|-15|}{5} = \sqrt{1 - k} \Leftrightarrow 3 = \sqrt{1 - k} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9 = 1 - k \Leftrightarrow k = -8$$

8 C

A proprietária de uma banca de artesanatos registrou, ao longo de dois meses de trabalho, a quantidade diária de guardanapos bordados vendidos (g) e o preço unitário de venda praticado (p). Analisando os dados registrados, ela observou que existia uma relação quantitativa entre essas duas variáveis, a qual era dada pela lei:

$$p = \frac{-25}{64} \cdot g + \frac{25}{2}$$

O preço unitário pelo qual deve ser vendido o guardanapo bordado, para que a receita diária da proprietária seja máxima, é de

- a) R\$ 12,50. b) R\$ 9,75. c) R\$ 6,25.
d) R\$ 4,25. e) R\$ 2,00.

Resolução

A receita diária da proprietária é

$$R = \left(\frac{-25}{64}g + \frac{25}{2} \right) \cdot g = \frac{-25}{64}g^2 + \frac{25}{2}g$$

A quantidade de guardanapos bordados vendidos que fornece a máxima receita diária é dada por

$$g = \frac{\frac{-25}{2}}{2 \cdot \frac{-25}{64}} = 16$$

Logo, o preço unitário pelo qual deve ser vendido o guardanapo bordado, para que a receita diária seja máxima, é, em reais, de

$$P = \frac{-25}{64} \cdot 16 + \frac{25}{2} = \frac{-25}{4} + \frac{25}{2} = \frac{25}{4} = 6,25$$

Determinando m , de modo que as raízes da equação $x^2 - mx + m + m^2 = 0$ sejam o seno e o co-seno do mesmo ângulo, os possíveis valores desse ângulo no 1.º ciclo trigonométrico são:

- a) 0° ou π . b) $3\pi/2$ ou 2π . c) π ou 2π .
d) $\pi/2$ ou $3\pi/2$. e) π ou $3\pi/2$.

Resolução

Sejam $\sin \theta$ e $\cos \theta$, $0 \leq \theta \leq 2\pi$, raízes da equação $x^2 - mx + m + m^2 = 0$, temos:

$$\sin \theta + \cos \theta = m \quad \text{e} \quad \sin \theta \cdot \cos \theta = m + m^2$$

$$\text{Assim: } \sin \theta + \cos \theta = m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta + \cos^2 \theta = m^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin \theta \cos \theta = m^2$$

Como $\sin \theta \cos \theta = m + m^2$, resulta,

$$1 + 2(m + m^2) = m^2 \Rightarrow m = -1$$

Dessa forma, temos:

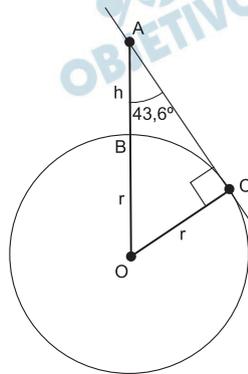
$$\begin{cases} \sin \theta + \cos \theta = -1 \\ \sin \theta \cdot \cos \theta = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sin \theta = 0 \\ \cos \theta = -1 \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} \sin \theta = -1 \\ \cos \theta = 0 \end{cases} \Rightarrow \theta = \pi \text{ ou } \theta = \frac{3\pi}{2}$$

10 D (ver observação)

Uma das maneiras de se calcular o raio da Terra, considerando-a como uma esfera, é escalar o topo de uma montanha cuja altitude acima do nível do mar seja conhecida e medir o ângulo entre a vertical e a linha do horizonte. Sabendo-se que a altitude do topo do Pico das Agulhas Negras, em Itatiaia/RJ, é de 2 791 metros em relação ao nível do mar, e que deste ponto ao ponto, no horizonte, sobre o Oceano Atlântico, faz um ângulo de $43,6^\circ$ com a vertical, o raio estimado da Terra, em quilômetros, é:

Use: $\text{sen}(43,6^\circ) = 0,69$



- a) 2,1 km. b) 4,4 km. c) 4,7 km.
d) 6,2 km. e) 9,7 km.

Resolução

Seja r e h o raio da Terra e a altitude do topo do Pico das Agulhas Negras, em metros, respectivamente, no triângulo OCA, retângulo em C, temos:

$$\text{sen}(43,6^\circ) = \frac{r}{r+h} \Leftrightarrow 0,69 = \frac{r}{r+h} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,31 \cdot r = 0,69 \cdot h \Leftrightarrow$$

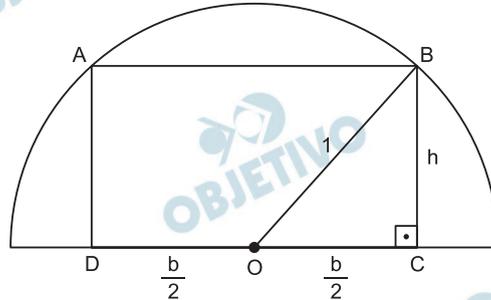
$$\Leftrightarrow r = \frac{0,69 \cdot 2791}{0,31} \approx 6212 \text{ m} \approx 6,2 \text{ km}$$

Obs.: Já que o raio do planeta Terra é, aproximadamente, 6400 km (e não 6,2 km), concluímos que os dados são totalmente incompatíveis com a realidade.

Um retângulo está inscrito em um semicírculo de raio 1, tendo um de seus lados (base) sobre o diâmetro. Calculando a razão entre a altura e a base desse retângulo, de modo que sua área seja máxima, a resposta será

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

Resolução



Sejam b e h as medidas da base e da altura do retângulo ABCD inscrito no semicírculo de centro O e raio 1.

- 1) No triângulo retângulo BCO, temos:

$$BC^2 + CO^2 = OB^2 \Rightarrow h^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{1 - \frac{b^2}{4}}, \text{ pois } h > 0$$

- 2) A área S do retângulo é tal que:

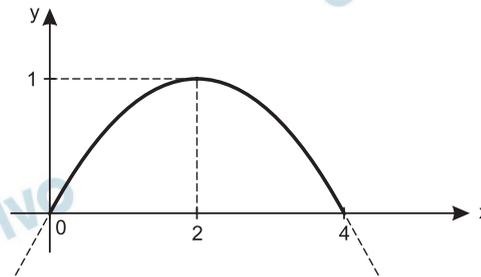
$$S = b \cdot h = b \cdot \sqrt{1 - \frac{b^2}{4}} =$$

$$= \sqrt{-\frac{1}{4}b^4 + b^2} = \sqrt{-\frac{1}{4}x^2 + x},$$

em que $x = b^2$

- 3) Como o gráfico da função $y = -\frac{1}{4}x^2 + x$ é do

tipo:



a área é máxima quando $x = 2$.

- 4) Assim, $b^2 = 2 \Rightarrow b = \sqrt{2}$, pois $b > 0$.

Nesta condição, $h = \sqrt{1 - \frac{(\sqrt{2})^2}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ e

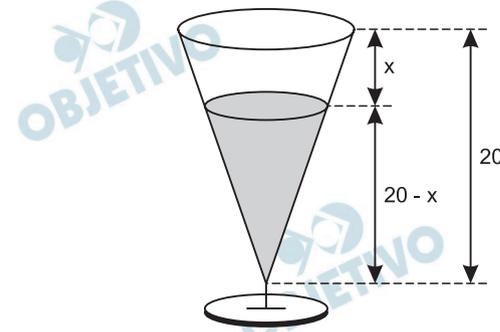
$$\frac{h}{b} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

Marcos, sentindo muito calor, senta-se em um bar e pede um chope, o qual lhe é servido em uma “tulipa”, que é um copo na forma de um cone invertido. O garçom chega com a bebida ao mesmo tempo em que “Purê”, seu grande amigo, passa em frente ao bar. Marcos grita: – “Purê, sente-se aqui e tome a metade do chope desta tulipa comigo!” Purê senta-se, faz cara de quem não sabe o que fazer e diz: – “Marcos, mas até que altura do copo eu devo beber o chope para que sobre exatamente a metade para você?” Marcos pega um guardanapo de papel, uma caneta e mede a altura da tulipa, que era de 20 cm. Após alguns minutos e algumas contas, Marcos diz ao amigo: – “Você deve beber os primeiros...”

Use: $4^{1/3} \approx 1,6$

- a) 4 cm de chope na tulipa”.
- b) 5 cm de chope na tulipa”.
- c) 10 cm de chope na tulipa”.
- d) 15 cm de chope na tulipa”.
- e) 16 cm de chope na tulipa”.

Resolução



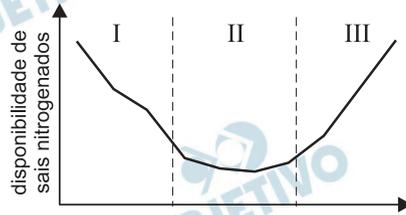
Sendo x a altura de chope que Purê deve beber, V o volume da tulipa e v o volume de chope que sobrar no copo, temos:

$$\frac{v}{V} = \frac{1}{2} \Rightarrow \left(\frac{20-x}{20} \right)^3 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{20-x}{20} = \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow 20-x = \frac{20 \cdot \sqrt[3]{4}}{2} \Rightarrow 20-x = 10 \cdot 4^{1/3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 20-x = 10 \cdot 1,6 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

O gráfico representa a evolução da disponibilidade de sais nitrogenados no solo em uma determinada propriedade agrícola ao longo do tempo.



Após observação do gráfico, um estudante lançou as seguintes hipóteses sobre o que pode ter acontecido nos períodos I, II e III:

- I. Nesse período, foram cultivados arroz, milho ou cana, que são vegetais que não apresentam bactérias fixadoras de N_2 associadas às suas raízes.
- II. Nessa fase, a ausência das bactérias fixadoras associadas às raízes de leguminosas fez com que as plantas ficassem sem uma fonte de nitrogênio.
- III. A recuperação do nitrogênio no solo foi possível graças à rotação de culturas, com a plantação de espécies de leguminosas.

Está correto o contido em

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

Resolução

O cultivo de gramíneas, como, por exemplo, arroz, milho e cana, promove a diminuição do nitrato no solo, pois tais plantas não se associam a bactérias fixadoras de nitrogênio. A recuperação do nitrogênio no solo far-se-á quando for efetuada uma rotação de cultura, empregando-se espécies de leguminosas, como, por exemplo: soja, feijão e amendoim.

Estas plantas caracterizam-se por apresentar nódulos radiculares que têm bactérias fixadoras de nitrogênio vivendo em mutualismo com tais plantas.

Como um micro-habitat, a pele humana é um tanto quanto inóspita. Os micro-organismos, para viverem nela, precisam enfrentar um ambiente mais seco e com mais limitações nutricionais do que o encontrado, por exemplo, no tubo digestivo. Esses organismos podem colonizar a superfície da pele e os folículos pilosos. Em geral, eles podem existir na pele humana sem causar problemas aos seres humanos e podem até desempenhar um papel protetor, prevenindo a colonização por patógenos. No entanto, ocasionalmente essa microflora pode causar problemas, ocasionando infecções de cateteres e implantes ou mesmo odor desagradável nas axilas.

(*Microbiology Today*, 03.2008)

As relações interespecíficas que aparecem no texto, conforme a sequência em que foram citadas, são:

- a) comensalismo, mutualismo e parasitismo.
- b) parasitismo, comensalismo e predatismo.
- c) protocooperação, predatismo e parasitismo.
- d) comensalismo, antibiose e inquilinismo.
- e) inquilinismo, parasitismo e protocooperação.

Resolução

Os microrganismos que vivem na pele e nos folículos pilosos são beneficiados e não afetam os humanos, caracterizando o comensalismo.

Os organismos que nos protegem contra a presença de outros patógenos ilustram um caso clássico de mutualismo.

Ocasionalmente, uma microflora pode desenvolver-se nas axilas, fazendo com que se instale um processo infeccioso, caracterizando assim um caso de parasitismo.

Leia o texto.

A radiação está ao nosso redor e existe desde o início do nosso planeta. Ela torna-se um problema quando ocorre em altas doses e tempo de exposição curto. O efeito biológico de radionuclídeos depositados internamente depende, em grande parte, da sua atividade e distribuição no organismo, além da taxa de remoção dessa substância que, por sua vez, depende da sua forma química. O iodo radiativo é um produto comum da fissão nuclear; era o componente principal da radiação liberada pelo desastre de Chernobyl (na antiga União Soviética, em 1986), o que levou a muitos casos pediátricos de câncer da glândula tireoidea.

(WHO, *Fact Sheet* 303, 2006. Adaptado)

De acordo com o texto, ocorreu câncer da glândula tireoidea, após a liberação de iodo radiativo no desastre de Chernobyl, porque

- a) houve aumento na quantidade de iodo disponível, com excesso de produção dos hormônios tiroxina e triiodotironina.
- b) a radiatividade danificou parte do DNA da glândula, levando a mutações carcinogênicas.
- c) a remoção do iodo do corpo através da glândula tireoidea, que foi afetada pela radiação, causou hipertireoidismo e, como consequência, o câncer.
- d) mecanismos de reparação celular, com substituição da fita danificada do DNA na glândula tireoidea, resultaram em câncer.
- e) o iodo radiativo foi absorvido pelas células germinativas dos adultos, gerando crianças com problemas na glândula tireoidea.

Resolução

O câncer ocorreu porque a radiação alterou o DNA de certas células da glândula, transformando-as em células cancerígenas.

Considere os tipos celulares listados.

1. Ameba
2. Célula muscular
3. Neurônio
4. Célula de parênquima
5. Cianobactéria

Sobre as células listadas, pode-se afirmar que

- I. o funcionamento das células do tipo 2 está condicionado aos estímulos proporcionados por células do tipo 3;
- II. células do tipo 1 e do tipo 4 apresentam expansões no corpo denominadas pseudópodes, os quais lhes permitem a locomoção;
- III. a célula do tipo 5 representa um organismo procarioto considerado produtor primário nos ambientes aquáticos;
- IV. de todas as células apresentadas, a do tipo 4 é a única que apresenta parede celular;
- V. microvilosidades são estruturas presentes em células do tipo 3;
- VI. células do tipo 4 podem ser responsáveis pela capacidade de algumas plantas de flutuarem na água;
- VII. coração, intestino e língua são órgãos que apresentam células do tipo 2.

Está correto apenas o contido em

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

Resolução

As células de parênquima não apresentam pseudópodes. A parede celular está presente também em cianobactérias. Neurônios não possuem microvilosidades.

As afirmações I, III, VI e VII são corretas.

Leia o texto.

Desenvolver novas rotas de produção de combustíveis renováveis como o hidrogênio, tendo como matérias-primas apenas a água e a luz solar, é a meta que tem sido perseguida nos últimos anos pelo professor Stenbjörn Styring e sua equipe na Universidade de Uppsala, na Suécia. Segundo ele, a fotossíntese artificial não é uma mera imitação da natural. “O objetivo é utilizar os mesmos princípios-chave e não apenas copiar as enzimas naturais para a geração de hidrogênio a partir da luz do sol. Utilizamos apenas as mesmas idéias da natureza”, explicou. “Esses princípios-chave, que são muito difíceis de serem replicados, se resumem em retirar os elétrons da água após a absorção da luz solar. Em vez da clorofila, utilizamos, por exemplo, complexos de rutênio. Ligamos as *moléculas de rutênio*, que absorvem a luz, com os *sistemas de manganês* que conseguem tirar os elétrons da água”, disse.

(Agência FAPESP, 19.02.2009)

Os aspectos da fotossíntese artificial destacados no texto são comparáveis, na fotossíntese natural, respectivamente, à

- a) fotólise da água e ao ciclo de Calvin, durante os quais ocorre incorporação de fósforo, formando ATP.
- b) fotólise da água e ao ciclo de Calvin, com a participação do CO_2 na formação de carboidratos.
- c) fotofosforilação e ao ciclo de Calvin, que ocorrem nos tilacoides do cloroplasto.
- d) fotofosforilação e à fotólise da água, que ocorrem nos tilacoides do cloroplasto.
- e) fotofosforilação e à fotólise da água, que ocorrem no estroma do cloroplasto.

Resolução

Os fenômenos citados representam a etapa fotoquímica da fotossíntese, na qual ocorreram a fotofosforilação e a fotólise da água.

Leia o que segue.

Após realizar os experimentos com as ervilhas, Mendel tirou as seguintes conclusões:

- cada organismo possui um *par de fatores* (I) responsáveis pelo aparecimento de determinada *característica* (II);
- quando um organismo tem dois fatores diferentes, pode ocorrer que *apenas uma característica se manifeste* (III);
- cada caráter é condicionado por um par de fatores que *se separam na formação dos gametas* (IV), nos quais ocorrem em dose simples.

No texto, as informações I, II, III e IV relacionam-se, respectivamente, aos termos:

- a) I – genes alelos; II – fenótipo; III – dominância; IV – meiose.
- b) I – genes alelos; II – genótipo; III – monoidrismo; IV – mutação gênica.
- c) I – bases nitrogenadas; II – fenótipo; III – dominância; IV – mitose.
- d) I – genes alelos; II – fenótipo; III – monoidrismo; IV – mitose.
- e) I – monoidrismo; II – genótipo; III – homozigose; IV – meiose.

Resolução

Par de fatores → Alelos

Característica → Fenótipo

Manifestação da característica → Dominância

Separação dos fatores → Meiose

Ninhos de abelhas, vespas sociais e formigas possuem em comum a presença exclusiva de fêmeas durante quase todo seu ciclo de vida. Nesses grupos, pode-se afirmar, sobre o modo de determinação do sexo dos indivíduos, que

- a) os machos são formados por fecundação de gametas e as fêmeas, partenogeneticamente.
- b) tanto machos quanto fêmeas são formados por fecundação de gametas e os sexos são determinados pelo tipo de alimento.
- c) tanto machos quanto fêmeas são formados partenogeneticamente e os sexos são determinados pelo tipo de alimento.
- d) as fêmeas são formadas partenogeneticamente e os machos, pelas condições ambientais.
- e) os machos são formados partenogeneticamente e as fêmeas, por fecundação de gametas.

Resolução

Na determinação sexual de insetos himenópteros, como abelhas, vespas e formigas, por haplodiploidismo, as fêmeas são diploides ($2N$) e produzidas sexuadamente por fecundação. Os machos são haploides (N) e produzidos assexuadamente por partenogênese, isto é, por evolução do óvulo virgem.

Leia o texto.

Nos últimos anos, o declínio mundial no número de polinizadores gerou grandes manchetes na agricultura. O colapso das populações de abelhas, que ainda não foi compreendido de maneira completa, atraiu mais atenção, mas existiam, também, de maneira mais ampla, indícios de declínio entre os demais polinizadores.

(www.noticias.terra.com.br/ciencia. 23.10.2008.

Acessado em 07.03.2009)

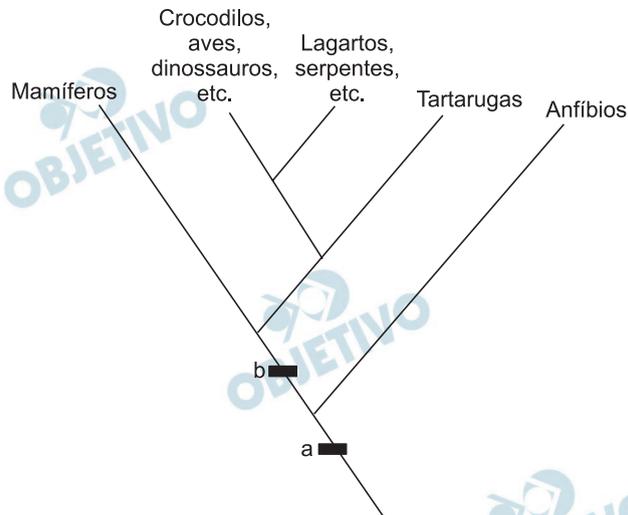
Essa notícia, de fato, deve gerar preocupação na agricultura?

- a) Sim, pois as gimnospermas, que são o grupo de plantas responsáveis pela maior produção de alimentos, necessitam de polinizadores como as abelhas para se reproduzirem.
- b) Não, pois os alimentos produzidos na agricultura são provenientes de partes das plantas que não dependem da polinização para se desenvolverem.
- c) Sim, pois os polinizadores são os principais responsáveis pela reprodução das angiospermas, que, por sua vez, são as maiores responsáveis pela produção de alimentos.
- d) Sim, porque os polinizadores são os responsáveis pela dispersão das sementes, garantindo a reprodução das angiospermas.
- e) Não, pois a maior parte da polinização nas gimnospermas ocorre pela ação do vento, garantindo a produção de seus frutos, que são muito usados na alimentação humana.

Resolução

A falta de polinizadores prejudicaria a reprodução das angiospermas, comprometendo bastante a produção de alimentos.

Observe o cladograma, que representa a evolução dos Tetrapoda.



(www.tolweb.org. Acessado em 08.03.2009. Adaptado)

Características que surgiram durante a evolução dos Tetrapoda:

1. ovo com casca e anexos embrionários;
2. patas para locomoção;
3. epiderme espessa e queratinizada;
4. olhos com pálpebras;
5. desenvolvimento direto sem fase larval.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente as características com os locais **a** e **b** no cladograma, onde elas surgiram pela primeira vez.

- a) 2, 4 em **a**; 1, 3, 5 em **b**.
- b) 3, 4, 5 em **a**; 1, 2 em **b**.
- c) 1, 2, 4 em **a**; 3, 5 em **b**.
- d) 4, 5 em **a**; 1, 2, 3 em **b**.
- e) 2, 3 em **a**; 1, 4, 5 em **b**.

Resolução

Durante a evolução dos cordados tetrápodes, surgiram em **a**, primeiramente, as patas locomotoras anteriores e posteriores e as pálpebras nos olhos. A seguir, em **b**, apareceram o ovo com casca, os anexos embrionários, a epiderme espessa e queratinizada, além do desenvolvimento direto sem fase larval.

Os salmões são peixes que, na fase reprodutiva, saem do ambiente marinho, sobem a correnteza dos rios e reproduzem-se em água doce. Os filhotes que nasceram na água doce, por sua vez, descem a correnteza dos rios em direção ao mar.

Para compensar as diferentes pressões osmóticas exercidas pela água doce do rio e pela água salgada do mar, esses peixes realizam algumas mudanças fisiológicas, a saber:

- a) quando estão no rio, eliminam urina bastante diluída e compensam o excesso de sais, eliminando-os ativamente pelas brânquias.
- b) como o ambiente marinho é hipertônico em relação ao sangue do salmão, ele elimina urina diluída e absorve sais ativamente pelas brânquias.
- c) como o ambiente de água doce é hipertônico em relação ao sangue do salmão, ele produz urina bastante concentrada.
- d) quando estão no mar, absorvem sais ativamente pelas brânquias, e quando estão na água doce, eliminam os sais em excesso com urina concentrada.
- e) quando estão no mar, eliminam urina bastante concentrada e, quando estão no rio, absorvem sais ativamente pelas brânquias.

Resolução

Quando estão no mar, os salmões adaptam-se ao meio hipertônico, eliminando urina concentrada, com a finalidade de economizar água.

No rio, ambiente hipotônico, esses animais produzem urina abundante, eliminando sais, os quais são repostos por meio de absorção ativa realizada pelas brânquias.

Para responder às questões de números 23 e 24, leia o texto.

Pesquisadores da Universidade de Minnesota identificaram em macacas uma substância capaz de evitar o contágio por via sexual de um vírus similar ao HIV. Eles acompanharam atentamente os primeiros dias depois do contágio e descreveram como uma infecção localizada no útero progride até espalhar-se para o organismo. Nas primeiras horas, apenas um pequeno grupo de células do aparelho reprodutor é invadido pelo vírus. O tecido prejudicado inflama e o sistema imunológico recruta células de defesa para debelar a infecção incipiente. A reação, no entanto, beneficia o vírus, que procurava justamente células de defesa para infectar e, assim, se espalhar pelo organismo.

Testaram, então, um gel com monolaurato de glicerol, aplicado na vagina de cinco macacas. Depois, simularam o contágio por via sexual inoculando até quatro doses de soluções ricas em vírus. O gel diminuiu a produção de proteínas responsáveis pelo processo inflamatório no corpo. Nenhuma fêmea desenvolveu a doença. Para controle do teste, realizaram o mesmo procedimento em cinco macacas que não usaram o gel: quatro contraíram a infecção.

“O trabalho mostra que você não precisa atacar diretamente o vírus para impedir que ele infecte as células”, explica o infectologista Esper Kallás, da Universidade de São Paulo. “Você pode atuar no processo inflamatório que beneficia o vírus.”

(O Estado de S.Paulo, 04.03.2009. Adaptado)

Assinale a alternativa que cita corretamente os tipos de respostas do sistema imunológico desencadeadas no experimento antes do uso do gel.

- a) A princípio ocorre resposta inespecífica, por meio da barreira da flora natural da vagina; segue-se uma resposta específica, por meio da resposta inflamatória e, em seguida, pela ação de células fagocitárias.
- b) A princípio ocorre resposta específica, por meio da barreira natural do pH da vagina; segue-se uma resposta inespecífica por meio da resposta inflamatória e, em seguida, com ação de células de defesa.
- c) A princípio ocorre resposta específica, por meio da ação de anticorpos e, em seguida, resposta inespecífica por meio da resposta inflamatória; segue-se uma resposta específica, com ação de células de defesa.
- d) A princípio ocorre resposta inespecífica, por meio da barreira natural do pH da vagina e, em seguida, por meio da resposta inflamatória; segue-se uma resposta específica, com ação de células de defesa.
- e) A princípio ocorre resposta inespecífica, por meio da ação de anticorpos e, em seguida, por meio da resposta inflamatória; segue-se uma resposta específica, com ação de células de defesa.

Resolução

A infecção ocasionada pelo vírus similar ao HIV (vírus causador da AIDS em humanos) provoca, inicialmente, uma resposta inflamatória, seguida de resposta imunológica específica mediada por células de defesa.

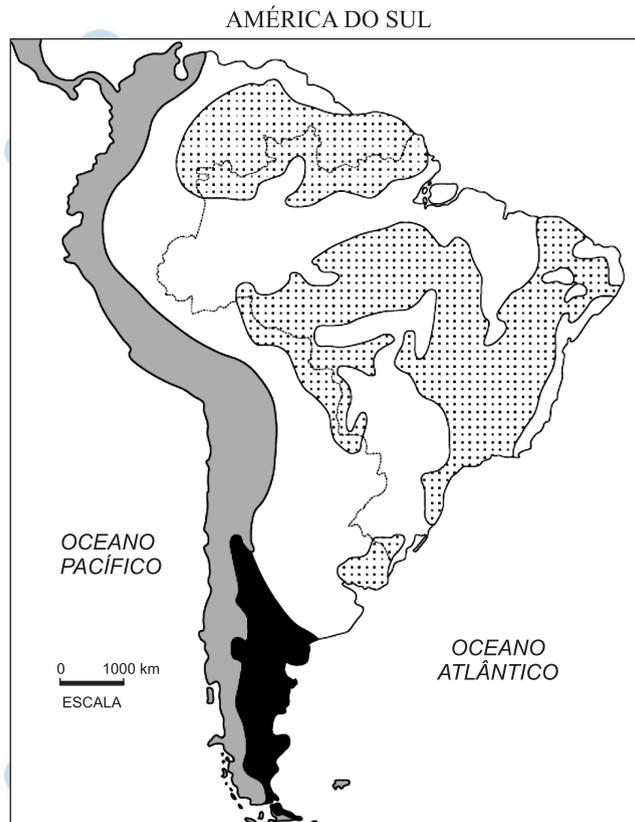
No experimento da Universidade de Minnesota, o gel diminuiu o risco de infecção viral porque

- a) diminuiu a produção de histamina, que participa de reações de hipersensibilidade, diminuindo o recrutamento de células T CD8.
- b) diminuiu a produção de citocinas, que recrutam células T CD8. Com isso, essas células não entraram em contato com o vírus, diminuindo o risco de infecção.
- c) diminuiu a produção de citocinas, que recrutam células T CD4. Com isso, essas células não entraram em contato com o vírus, diminuindo o risco de infecção.
- d) diminuiu a produção de histamina, que estimula a elevação da temperatura, diminuindo o recrutamento de células T CD4.
- e) diminuiu a produção de anticorpos. Com isso, as células de defesa não são recrutadas, diminuindo o risco de infecção.

Resolução

O experimento da Universidade de Minnesota revela que, provavelmente, o gel diminuiu a produção de substâncias que atraem as células T CD4. Como essas células são o alvo do vírus, sua ausência no local reduz o risco de infecção.

Observe a figura.



(Adaptado de Almeida e outros)

Ela representa

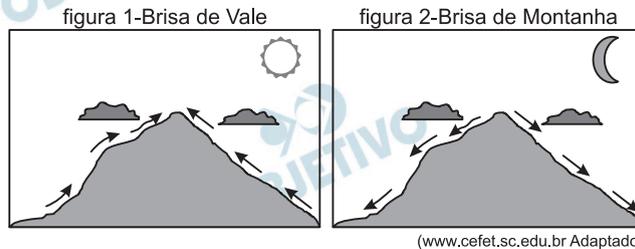
- a) os domínios das vegetações naturais na América do Sul.
- b) os quatro principais domínios morfoclimáticos da América do Sul.
- c) áreas de concentração de carvão, petróleo, manganês e bauxita na América do Sul.
- d) as grandes unidades geológicas da América do Sul.
- e) os quatro principais grupos climáticos existentes na América do Sul.

Resolução

No mapa apresentado destacam-se as unidades geológicas sul-americanas, a saber: Cordilheira dos Andes, Escudo das Guianas, Escudo Brasileiro, Planalto da Patagônia e as terras baixas da Amazônia, do Chaco e do Prata.

Em áreas montanhosas, alguns padrões locais de ventos podem se desenvolver em função do aquecimento diferenciado entre a superfície próxima ao solo e a atmosfera a certa distância.

As figuras 1 e 2 representam brisas de vale e de montanha, respectivamente.



- Baseando-se nas figuras, pode-se afirmar que as brisas
- de vale ocorrem quando se forma uma área de alta pressão sobre as vertentes das montanhas, decorrente da perda mais rápida de calor da terra.
 - de vale e de montanha são causadas pelo deslocamento de massas de ar, devido à circulação atmosférica global.
 - de montanha intensificam-se durante o verão, quando a incidência dos raios solares é mais intensa.
 - de vale e de montanha são aproveitadas pelos agricultores para amenizar a influência das geadas sobre as plantações.
 - de vale ocorrem durante o dia, pois as montanhas tornam-se uma fonte de calor, e as brisas de montanha ocorrem durante a noite, devido ao intenso resfriamento das encostas.

Resolução

Durante o dia o aquecimento mais acelerado das encostas montanhosas é responsável pela formação das brisas de montanha. Durante a noite, o resfriamento mais intenso das encostas é que origina as brisas de vale.

Assinale a alternativa em que está corretamente caracterizada a industrialização brasileira, do período após a década de 1980 até os dias atuais.

- a) Período de reduzida atividade industrial, dada a característica agrário-exportadora do país.
- b) Constitui o período de maior crescimento industrial do país em todos os tipos de indústria, tendo como base a aliança entre o capital estatal e o capital estrangeiro.
- c) Seguindo um rumo mundial, o país vem passando, nas áreas mais centrais, por uma desconcentração industrial, indicando uma reestruturação do espaço industrial brasileiro.
- d) Decadência da cafeicultura e transferência do capital para a indústria, o que, associado à presença de mão de obra e mercado consumidor, vai justificar a concentração industrial no Sudeste, especificamente em São Paulo.
- e) Marca o avanço do Neoliberalismo no país, com sérias repercussões no setor secundário da economia, determinando, por exemplo, a privatização de quase todas as empresas estatais.

Resolução

Nas últimas décadas, a saturação das áreas consolidadas como industriais, com a elevação dos insumos de produção nestas regiões, desencadeou um processo de descentralização. Novas plantas industriais são instaladas em áreas, outrora desvalorizadas. Busca-se nestas novas áreas fatores locais que não mais são atraentes nas áreas industriais tradicionais.

Entre os países em desenvolvimento, é o mais populoso; atualmente, mostra grande abertura a uma política de mercado de base socialista; segunda potência comercial do mundo; apresenta um dos mais respeitáveis índices de desenvolvimento tecnológico, educacional, industrial e comercial; constitui mercado potencial para gerar grandes negócios, para o qual nos últimos anos estão se voltando os interesses de grandes investidores.

Indique o país a que se refere o texto.

- a) Rússia. b) China. c) Brasil.
- d) Japão. e) Índia.

Resolução

Apesar da grande transformação em sua política econômica recente, a China adotou como estratégia a abertura de porções de seu território aos investimentos externos. A prática de mercado, a introdução das propriedades privadas e a perspectiva de lucro, conferidas à produção, convivem com o controle estatal da economia, o que caracteriza um país socialista.

A era Vargas deixou marcas nas relações político-econômicas de dominação/subordinação político-econômica brasileira, contextualizando a conjuntura geopolítica de uma época. Passou a representar o início de um novo tempo na economia e na política brasileiras.

Assinale a alternativa que caracteriza esse período.

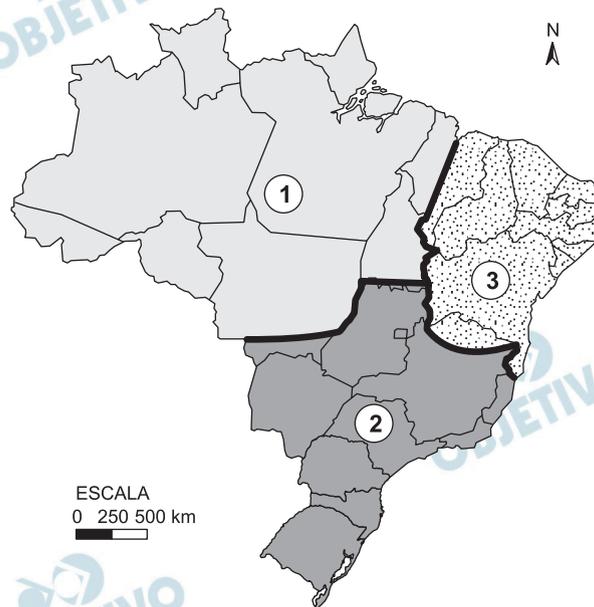
- a) Período de abertura econômica conhecido como liberalismo econômico, em que os EUA passam a intervir na política e na economia e ocorre um processo de desmonte da estrutura estatal em benefício do capital estrangeiro. Os investimentos no setor público são reduzidos e a constituição liberal dá sustentação às políticas econômicas do governo.
- b) Respeitando uma tendência da geopolítica global, os países da Europa passam a intervir no planejamento econômico e social brasileiro. A França, com maior destaque, passa a intervir na política do país.
- c) A nova lei trabalhista fornece sustentação às políticas territoriais. Esse período ficou conhecido como de ditadura militar; a censura, a perseguição política e a repressão fornecem sustentação às políticas econômicas do governo.
- d) Período marcado pela recessão econômica e falta de investimentos estrangeiros. A indústria nacional sofre queda na produção e a agricultura volta a ser incentivada. O governo, baseado na política alemã, intervém nos direitos individuais dos cidadãos e dá início a uma geopolítica.
- e) Os EUA deixam de investir no Brasil como medida política de retaliação pelo envolvimento do governo com a Alemanha. Assim, a indústria é a primeira a sofrer com essa nova geopolítica.

Resolução

Na caracterização da Era Vargas, houve uma excessiva generalização. A despeito da extensão deste período da história brasileira e sua complexidade, foi lhe dado um aspecto homogêneo. Houve, de fato, um período liberal, sobretudo o que se estende de 1934 até o golpe do Estado Novo em 1937. A partir daí, entre 1937 e 1945, o governo Vargas caracterizou-se por seu alinhamento em relação aos interesses norte-americanos, os investimentos públicos não foram reduzidos, tampouco houve desmonte da estrutura estatal neste período. Reconduzido ao poder em 1951 até 1954, teve um governo marcado por uma postura nacionalista, com reduzido aporte de capitais estrangeiros no país, e ampliação de investimento no setor público (destaque para a criação da Petrobras).

Portanto, a alternativa A mostrou-se, no mínimo, imprecisa dada a generalização na caracterização da Era Vargas. As outras alternativas não são verdadeiras, mas a alternativa correspondente ao gabarito oficial deixa a desejar.

Uma forma de regionalizar o Brasil, para avaliar a situação socioeconômica e as relações entre a sociedade e o espaço natural, é dividir o país em três grandes complexos regionais, de acordo com proposta do geógrafo brasileiro Pedro Pinchas Geiger. Observe a figura em que está destacada essa proposta de regionalização.



(www.educação.uol.com.br)

Indique a alternativa que apresenta os complexos regionais 1, 2 e 3, respectivamente.

- a) Complexo Norte, Nordeste e Centro Sul.
- b) Complexo Norte, Centro Sul e Nordeste.
- c) Complexo Amazônia, Centro Oeste e Nordeste.
- d) Complexo Amazônia, Centro Sul e Nordeste.
- e) Complexo Norte, Centro Oeste e Nordeste.

Resolução

Os grandes complexos regionais nos quais divide-se o mapa do Brasil apresentado a seguir são: Amazônia, que abrange a Região Norte, oeste do Maranhão e centro-norte do Mato Grosso; Centro-Sul, regiões Sul e Sudeste (exceto do norte de Minas Gerais), Mato Grosso do Sul, Goiás e o sul do Mato Grosso; Nordeste, que abrange toda a região Nordeste (exceto o oeste do Maranhão) e norte de Minas Gerais.

Observe a charge e assinale a alternativa que explica, corretamente, a situação nela exposta.



(www.economist.com acesso 11.05.2009)

- a) A figura demonstra o embate ideológico entre os presidentes Franklin Roosevelt e Barack Obama, haja vista que o *new deal* seria inconcebível nos dias atuais.
- b) A imagem demonstra a preocupação do Presidente Obama diante da crise na indústria automobilística americana.
- c) A charge relembra o Presidente Franklin Roosevelt, que criou uma série de programas para resolver o problema do desemprego e reaquecer a economia; fatos que atualmente estão sendo novamente debatidos nos EUA.
- d) A imagem mostra que a placa com a expressão *new deal* está exposta atualmente em locais públicos, indicando que um novo governo está se iniciando com a eleição do Presidente Obama.
- e) A expressão de felicidade da população norte-americana demonstra a ideologia do *american way of life*, ou seja, do *new deal*.

Resolução

A charge revela um paralelo entre as conjunturas históricas e políticas adotadas pelos governos Roosevelt e Obama. Tais políticas caracterizam-se pelo intervencionismo estatal, visando debelar os efeitos negativos das crises do sistema financeiro atreladas à tendência liberal capitalista. Roosevelt adotou o modelo keynesiano do "new deal", investindo o capital público em obras de infraestrutura para expandir a massa salarial e recuperar o poder de consumo, enquanto Obama procura salvar empresas privadas da falência recorrendo ao erário público para garantir a manutenção do emprego e o reaquecimento da economia capitalista.

No cenário da Nova Ordem Mundial, as questões se tornam cada vez mais globais e cada vez menos estritamente locais. Esse cenário foi construído a partir de modificações filosóficas que influenciaram também as questões ambientais, de grande interesse dos cidadãos.

Assinale a alternativa que expressa essa nova filosofia.

- a) Consciência de que a destruição ambiental traz consequências a todo o planeta, e não somente a uma determinada região ou país.
- b) Intensificação da rede de fluxos que conecta os lugares, objetivando um maior uso do meio ambiente.
- c) Utilização dos elementos do meio ambiente de maneira compartilhada dentro da sociedade.
- d) Não utilização dos recursos naturais a fim de assegurar matéria-prima para as gerações futuras.
- e) Consumo de bens oriundos apenas de matérias-primas sintetizadas em laboratório, objetivando a conservação da natureza.

Resolução

Trata-se de um exercício de interpretação de texto, tendo em vista que a alternativa A repete o conteúdo do enunciado. De fato, ocorre na atualidade uma alteração no paradigma acerca das questões ambientais, evidenciando os efeitos planetários dos problemas que eram observados tão somente em âmbito local, como, por exemplo, as alterações climáticas, a extinção da biodiversidade, os desmatamentos e suas repercussões na circulação da umidade atmosférica. Nesta alternativa, devemos ponderar o uso inadequado da expressão "destruição ambiental", quando melhor seria o emprego do conceito de alteração ou transformação do ambiente.

As áreas de riscos são geralmente ocupadas pela população mais pobre que constrói suas casas, muitas vezes, sem investimentos em técnicas e tecnologias apropriadas. Nesse tipo de dinâmica de uso e ocupação do solo urbano, ocorre o aparecimento das favelas, principalmente nas médias e grandes cidades. Esse fato demonstra que

- a) a periferia das cidades é o local de preferência dos pobres, pois lá eles encontram a verdadeira sociabilidade.
- b) a concentração da população pobre nessas áreas justifica-se pela facilidade de acesso e pela centralização de bens e serviços públicos.
- c) esse tipo de ocupação ocorre nas metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro em razão do esgotamento das áreas urbanas adequadas às construções.
- d) a pobreza urbana é a principal causa dos graves impactos ambientais em razão da forma predadora de apropriação do espaço urbano.
- e) as favelas construídas em áreas de riscos nas cidades evidenciam as contradições socioespaciais e a exclusão social sofrida por parte da população.

Resolução

A exclusão social a que é submetida uma parcela considerável da população residente nas grandes cidades brasileiras apresenta como uma de suas evidências moradias precárias, como aquelas associadas às favelas e geralmente instaladas nas áreas de menor valorização, como várzeas e encostas. Fatores como a grande pobreza, o desemprego, a falta de políticas públicas mais abrangentes para a habitação e a especulação imobiliária que encarece os preços dos imóveis, podem ser apontados como algumas das causas socioespaciais da formação das favelas.

Numere, no quadro, a coluna da esquerda de acordo com a da direita, associando cada área do Brasil à respectiva característica predominante quanto à organização do espaço agrário.

Organização do espaço agrário brasileiro

Áreas	Características predominantes
() São Paulo, sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul	1. Agropecuária moderna
() Faixa Litorânea do Nordeste	2. Pecuária tradicional extensiva
() Algumas regiões interiores distantes dos centros urbanos e industriais	3. Agricultura comercial tradicional
() Amazônia legal	4. Extrativismo vegetal

(Magnoli e Araújo, *Geografia: a construção do mundo*. Moderna, 2005. Adaptado)

Assinale a opção que apresenta a associação correta.

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

Resolução

A sequência mais coerente que completa as associações da questão é aquela que relaciona as áreas do Centro-Sul com a agropecuária moderna, a faixa litorânea do Nordeste com a agricultura comercial tradicional, as regiões do interior do país com a pecuária tradicional extensiva e a Amazônia legal com o extrativismo vegetal. Quanto à essa última assertiva, é preciso que se note que as atividades da Amazônia estão num dinâmico processo de evolução, no qual o extrativismo vegetal vai cedendo lugar ao extrativismo mineral e à agropecuária.

Nos dias atuais, existe uma verdadeira marcha da urbanização. Se, em 1940, apenas 30% da população total do país vivia em cidades, em 2007 essa porcentagem avança para 83% (PNAD/IBGE 2007 – ano-base 2006), o que significa dizer que 8, em cada 10 brasileiros, vivem em núcleos urbanos. Entretanto, essa população vem apresentando novas tendências. Em seus fluxos migratórios, ocorre um “reforço da metropolização juntamente com uma espécie de desmetropolização”. (Santos, 1993)

Analise as afirmações que seguem.

- I. A população urbana, em grande parte, concentra-se no Sudeste do país, em especial nas metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro.
- II. Concomitantemente à permanência do peso acentuado das metrópoles, ocorre a desconcentração ou repartição de atividades entre as metrópoles e outros núcleos urbanos.
- III. Os novos fluxos migratórios representam na atualidade uma nova onda do êxodo rural, o qual interfere diretamente na proliferação de metrópoles no país.
- IV. A emergência e a consolidação das cidades médias brasileiras acabam atestando a desconcentração das atividades produtivas, o que evidencia uma nova divisão territorial do trabalho no país.
- V. A desmetropolização aponta o fato de que as metrópoles perdem importância na economia local e global.

Assinale a alternativa que reúne apenas os itens relacionados à dinâmica da urbanização brasileira na atualidade.

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

Resolução

Quanto à questão da urbanização e suas relações com fluxos migratórios, a assertiva III está errada, pois houve um esgotamento do êxodo rural, em favor das migrações entre as cidades. Na assertiva V, apesar das metrópoles terem sofrido uma certa perda de suas influências, sua importância nas economias locais globais continua bastante forte.

Um dos reflexos da crise econômica internacional que eclodiu a partir do final de 2008 teve consequência direta sobre o mercado de trabalho formal, delineando um perfil para os novos desempregados brasileiros.

Analise estas afirmativas:

- I. o mercado perdeu milhares de postos de trabalho na indústria, principalmente aqueles da faixa entre 1 a 3 salários mínimos;
- II. o emprego formal na indústria atingiu mais a mão de obra feminina, que respondia pela maior parte das vagas fechadas no período;
- III. a contração do emprego formal atingiu mais os homens, que respondiam por 8 em cada 10 vagas fechadas no período;
- IV. de acordo com o cadastro geral de empregos e desempregos, as grandes empresas foram as que mais demitiram trabalhadores com carteira assinada;
- V. especialistas apontam que o setor que mais demitiu (90%) foi a Indústria Têxtil, principalmente trabalhadores do sexo feminino.

Estão corretas apenas as afirmativas

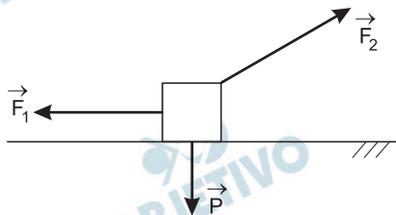
- a) I, II e IV. b) I, III e IV. c) I, IV e V.
d) II, IV e V. e) III, IV e V.

Resolução

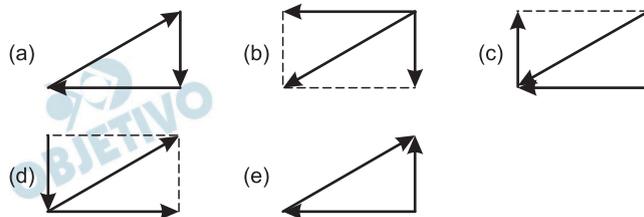
Na assertiva II, sabe-se que a mão de obra feminina sempre foi minoritária no país, vindo a crescer somente em anos recentes. O maior número de desempregados se deu, então, no setor masculino, em relação, principalmente, às empresas que trabalham com exportação. Na assertiva V, o erro está no fato de se afirmar que foi o setor têxtil o que mais demitiu. Na verdade, além do setor de exportação, também demitiram em grande quantidade, os de mineração e de aviação.

A crítica à questão se faz no sentido de que ela foi elaborada a partir de uma tabela que não é oferecida para a análise do vestibulando, pressupondo-se que o aluno conheça essas informações, algo pouco provável num universo de conhecimento imenso.

Uma caixa apoiada sobre uma mesa horizontal movimenta-se com velocidade constante, submetida exclusivamente à ação de três forças, conforme indica o esquema.



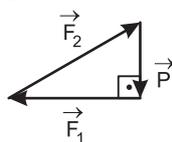
A força \vec{F}_1 é a que uma pessoa exerce empurrando a caixa ao longo da mesa; \vec{P} é a força peso da caixa e \vec{F}_2 é a resultante das forças: de reação da mesa sobre a caixa e de atrito que a mesa exerce sobre a caixa. Dos esquemas indicados, o que representa corretamente a soma vetorial das forças \vec{F}_1 , \vec{F}_2 e \vec{P} é:



Resolução

Sendo a velocidade constante, a força resultante é nula e, portanto, a soma vetorial $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$.

O polígono de forças é fechado.



O atleta jamaicano Usain Bolt foi um dos grandes protagonistas dos Jogos Olímpicos de Pequim. Ele bateu seu próprio recorde mundial dos 100 metros com o tempo de 9,69 segundos e, na prova dos 200 metros rasos, ele registrou o tempo de 19,3 segundos. Se Bolt corresse a prova de 200 metros rasos com a mesma velocidade média com que correu a prova dos 100 metros, ele teria completado a prova em

- a) 15,4 segundos. b) 19,4 segundos.
c) 25,5 segundos. d) 29,3 segundos.
e) 30,4 segundos.

Resolução

De acordo com o texto, a velocidade escalar média nas duas corridas é a mesma:

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2}$$

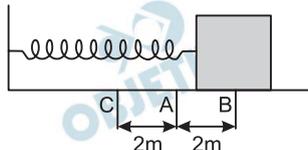
$$\frac{100}{9,69} = \frac{200}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 19,38s$$

$\Delta t_2 \approx 19,4s$

Sabe-se que em um Movimento Harmônico Simples (MHS), a aceleração relaciona-se com o tempo, de acordo com a seguinte função:

$$a = -A\omega^2 \cos(\varphi_0 + \omega t)$$

onde: a é aceleração, A é a amplitude, ω é a frequência angular ou pulsação, φ_0 é a fase inicial e t é o tempo. Um bloco, considerado como um ponto material, preso em uma mola, descreve um MHS sobre uma mesa horizontal sem atrito, seguindo a trajetória BAC indicada na figura.



Se o bloco, no instante inicial desse movimento, estava no ponto B, e sabendo que ele completa um ciclo a cada 1 segundo, pode-se afirmar que a função da aceleração (a) em relação ao tempo (t) desse movimento é:

- a) $a = -8\pi^2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \pi t\right)$
 b) $a = -2\pi^2 \cos(2\pi t)$
 c) $a = -2\pi^2 \cos(\pi + \pi t)$
 d) $a = -8\pi^2 \cos(t)$
 e) $a = -8\pi^2 \cos(2\pi t)$

Resolução

(I) A amplitude (A) é o afastamento máximo do bloco em relação à posição de equilíbrio (ponto A).

No caso: $A = 2\text{m}$

(II) A frequência angular (ω) é dada por:

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

Sendo $T = 1\text{s}$, vem: $\omega = \frac{2\pi}{1}$ (rad/s)

Da qual: $\omega = 2\pi$ rad/s

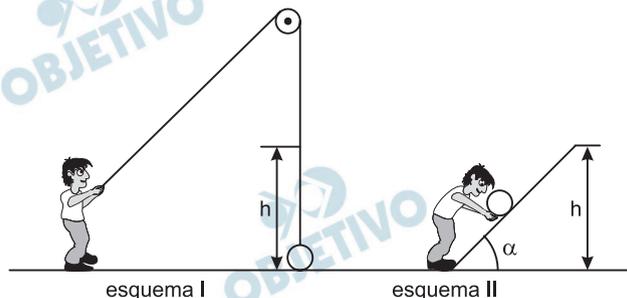
(III) A fase inicial é o valor de φ_0 em $t_0 = 0$. No caso, $\varphi_0 = 0$.

(IV) A função $a = f(t)$ fica expressa por:

$$a = -2(2\pi)^2 \cos(0 + 2\pi t)$$

Da qual: $a = -8\pi^2 \cos(2\pi t)$ (SI)

Uma bola de pequeno diâmetro deve ser elevada, lentamente e com velocidade constante, à altura h . Considere duas opções: erguê-la mediante o uso de uma corda e uma polia ideais (esquema I) ou empurrá-la ao longo do plano inclinado (esquema II).



Se desprezarmos o atrito, a bola é erguida com a aplicação da menor força, quando

- se eleva a bola na vertical, utilizando a polia.
- se eleva a bola utilizando qualquer uma das opções sugeridas.
- se empurra a bola ao longo do plano inclinado com ângulo α igual a 60° .
- se empurra a bola ao longo do plano inclinado com o ângulo α igual a 45° .
- se empurra a bola ao longo do plano inclinado com o ângulo α igual a 30° .

Resolução

Quando a bola é levantada verticalmente, com velocidade constante, temos:

$$F_I = P$$

Se a bola for levantada, com velocidade constante, ao longo do plano inclinado, teremos:

$$F_{II} = P_t = P \operatorname{sen} \theta$$

Como o seno é função crescente de 0° a 90° , F_{II} será mínima quando $\operatorname{sen} \theta$ for mínimo e, para os valores citados nas opções, devemos ter $\theta = 30^\circ$.

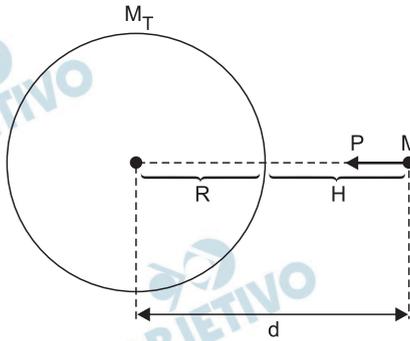
Admitindo a Terra como perfeitamente esférica e desprezando os efeitos do seu movimento de rotação, o módulo da aceleração da gravidade terrestre g varia com a distância d em relação ao centro da Terra, conforme a expressão:

$$g = \frac{GM_T}{d^2}$$

Considerando G a constante de gravitação universal, M_T a massa da Terra e R_T o raio da Terra, o peso de um corpo de massa M , localizado à altura H da superfície terrestre, é dado por

- a) $\frac{G \cdot M \cdot M_T}{(H + R_T)^2}$ b) $\frac{G \cdot M_T}{(H + R_T)^2}$
 c) $\frac{G \cdot M \cdot M_T}{(R_T)^2}$ d) $\frac{G \cdot M}{(H)^2}$
 e) $\frac{G \cdot M}{(R_T)^2}$

Resolução



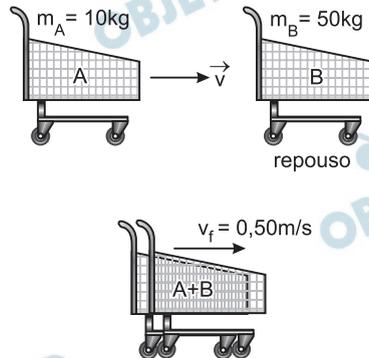
$$P = Mg = \frac{M G M_T}{d^2}$$

$$d = R + H$$

$$P = \frac{G M M_T}{(R + H)^2}$$

Um carrinho de supermercado, com massa total igual a 10 kg, está a uma velocidade \vec{V} , quando colide frontalmente com outro carrinho de massa 50 kg, inicialmente em repouso. Suponha que, imediatamente após a colisão, os dois carrinhos fiquem encaixados um ao outro, deslocando-se com velocidade de 0,50 m/s. Desprezando os atritos, determine o módulo da velocidade \vec{V} antes da colisão.

- a) 1,0 m/s. b) 1,5 m/s. c) 2,0 m/s.
d) 2,5 m/s. e) 3,0 m/s.

Resolução

No ato da colisão, os carrinhos formam um sistema isolado e a quantidade de movimento total do sistema permanece constante.

$$Q_{\text{final}} = Q_{\text{inicial}}$$

$$(m_A + m_B) V_f = m_A V_A$$

$$60 \cdot 0,50 = 10 \cdot V$$

$$V = 3,0\text{m/s}$$

Um engenheiro pretende comprar um guindaste e obtém a tabela seguinte, que relaciona suas características técnicas:

Carga máxima que suporta	12 000 kg
Altura máxima a que é capaz de elevar a carga	10 m
Tempo máximo para elevar a carga máxima à altura máxima	10 s

Considerando a aceleração da gravidade local igual a 10m/s^2 , o guindaste pesquisado tem potência igual a

- a) 100 kW. b) 110 kW. c) 120 kW.
d) 130 kW. e) 140 kW.

Resolução

A potência útil do guindaste é dada por:

$$\text{Pot}_u = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{m g H}{\Delta t}$$

$$\text{Pot}_u = \frac{12000 \cdot 10 \cdot 10}{10} \text{ (W)}$$

$$\text{Pot}_u = 120 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$\text{Pot}_u = 120\text{kW}$

Uma cozinheira, moradora de uma cidade praiana, não dispunha de um termômetro e necessitava obter água a uma temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Resolveu, então, misturar água fervendo com água proveniente de um pedaço de gelo que estava derretendo. Considere o sistema isolado, ou seja, que a troca de calor só se estabeleceu entre as quantidades de água misturadas e, ainda, que a cozinheira usou a mesma xícara nas suas medições. A cozinheira só chegaria ao seu objetivo se tivesse misturado uma xícara da água a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ com

- a) três xícaras de água fervendo.
- b) duas xícaras e meia de água fervendo.
- c) duas xícaras de água fervendo.
- d) uma xícara e meia de água fervendo.
- e) meia xícara de água fervendo.

Resolução

Uma cidade praiana fica no nível do mar, onde a água entra em ebulição a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nesse local, o gelo derrete a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Assim, considerando-se que a massa de água contida em cada xícara vale m , podemos dizer que:

$$Q_{\text{cedido}} + Q_{\text{recebido}} = 0$$

$$(mc\Delta\theta)_{\text{água quente}} + (mc\Delta\theta)_{\text{água fria}} = 0$$

Sendo n o número de xícaras com água a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ que serão misturadas com uma xícara de água a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, vem:

$$nmc(60 - 100) + mc(60 - 0) = 0$$

$$-40n + 60 = 0$$

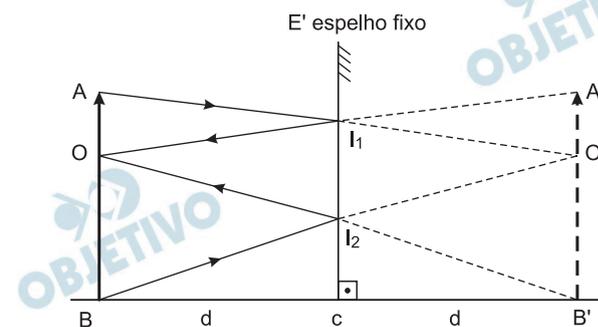
$$40n = 60$$

$n = 1,5$ xícara de água

Um rapaz foi encarregado de fixar um espelho plano em um provador de roupas de uma boutique. No entanto, não lhe foi dito a que altura, na parede, o espelho deveria ser fixado. Desejando que os clientes se vissem de corpo inteiro (da cabeça aos pés) no espelho, verificou que a altura do espelho era suficientemente grande, mas, ainda assim, resolveu determinar a menor distância da extremidade inferior do espelho ao solo, para atingir seu objetivo. Para tanto, o rapaz precisaria conhecer, em relação ao solo, apenas a altura

- do cliente mais alto.
- até os olhos, do cliente mais alto.
- do cliente mais baixo.
- até os olhos, do cliente mais baixo.
- até a cintura, do cliente mais alto.

Resolução



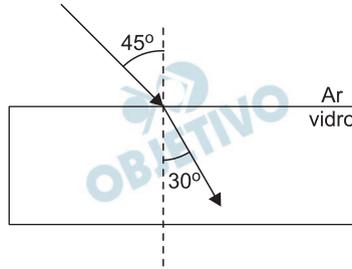
$$\Delta I_2CB \sim \Delta OBB'$$

$$\frac{\overline{I_2C}}{d} = \frac{\overline{OB}}{2d}$$

$$\overline{I_2C} = \frac{\overline{OB}}{2}$$

Para que os clientes se vejam da cabeça aos pés, basta que o bordo inferior do espelho esteja à *metade* da altura do *mais baixo* cliente.

Um aluno leu que a velocidade da luz v é diferente para diferentes meios materiais nos quais se propaga e que seu valor depende da razão entre a velocidade da luz no vácuo e o índice de refração n do meio em que se propaga. Ao expor uma placa de vidro lisa e plana a um feixe de luz monocromática, observou que o feixe luminoso incidente e o refratado formaram ângulos respectivamente iguais a 45° e 30° , como indica a figura.



Considerando que a velocidade da luz no ar é igual à velocidade da luz no vácuo ($3,0 \times 10^8$ m/s), a velocidade de propagação da luz no vidro, em m/s, é de

- a) $3,0 \times 10^8$. b) $1,5 \sqrt{2} \times 10^8$.
c) $2,0 \sqrt{2} \times 10^8$. d) $2,5 \sqrt{2} \times 10^8$.
e) $3,0 \sqrt{2} \times 10^8$.

Resolução

Pela Lei de Snell, tem-se:

$$n_v \operatorname{sen} r = n_{\text{Ar}} \operatorname{sen} i$$

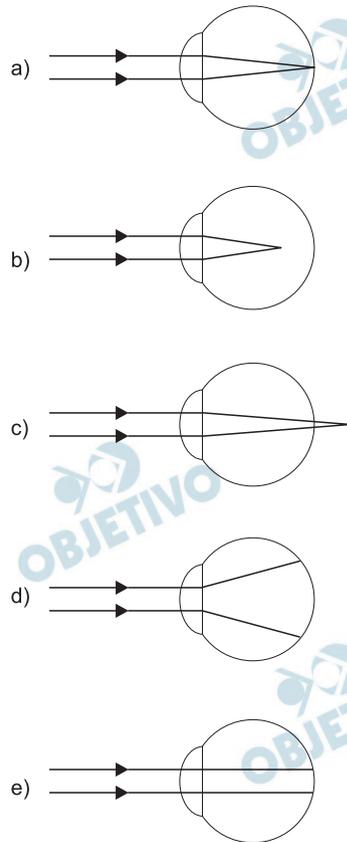
$$\frac{c}{V_v} \operatorname{sen} 30^\circ = \frac{c}{c} \operatorname{sen} 45^\circ$$

$$\frac{1}{2V_v} = \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot 3,0 \cdot 10^8}$$

$$V_v = \frac{3,0 \cdot 10^8}{\sqrt{2}} \text{ (m/s)}$$

Da qual: $V_v = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Um oftalmologista indicou o uso de óculos com lente convergente a um paciente que tem dificuldade para enxergar tanto de perto como de longe. Para tentar explicar ao paciente um dos seus problemas visuais, mostrou-lhe uma figura que representa a trajetória de raios de luz, provenientes de um pequeno objeto muito afastado, atingindo um de seus olhos, quando não está usando óculos. A figura que melhor poderia representar a mostrada pelo oftalmologista é



Resolução

De acordo com o texto, se o paciente tem problemas de visão de perto e de longe, trata-se de uma pessoa que sofre de miopia (problema de visão de longe) e de presbiopia (problema de visão de perto pela perda de elasticidade dos músculos ciliares).

Como a receita foi de uso apenas de lentes convergentes, ela está equivocada. Para justificar seu erro, o médico apresentou um esquema de correção de hipermetropia que corresponde ao uso de uma lente convergente.

Somente com tal raciocínio se justifica a opção C, apresentada pela banca examinadora.

A correção da visão de um objeto afastado (miopia) deve ser feita com o uso de lente divergente e o esquema do olho míope corresponde ao da opção B.

No vácuo, duas partículas, 1 e 2, de cargas respectivamente iguais a Q_1 e Q_2 , estão fixas e separadas por uma distância de 0,50 m, como indica o esquema. Uma terceira partícula, de carga Q_3 , é colocada entre as partículas 1 e 2, na mesma reta. Considerando $\sqrt{2} = 1,4$, sabendo que as três cargas têm sinais iguais e que a carga $Q_1 = 2Q_2$, a distância de Q_1 em que deverá ser colocada a carga Q_3 para que ela permaneça em equilíbrio eletrostático será de

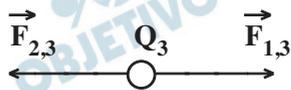


- a) 0,10 m. b) 0,20 m. c) 0,30 m.
d) 0,40 m. e) 0,50 m.

Resolução

Como as cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 possuem sinais iguais, haverá repulsão entre elas. Para que a carga Q_3 permaneça em equilíbrio, é necessário que a resultante das forças sobre ela seja zero.

Assim:



$$F_{1,3} = F_{2,3}$$

Aplicando-se a Lei de Coulomb, temos:

$$K \frac{|Q_1 \cdot Q_3|}{x^2} = K \frac{|Q_2 \cdot Q_3|}{(0,50 - x)^2},$$

em que x é a distância entre as cargas Q_1 e Q_3 .

$$\frac{|Q_1|}{x^2} = \frac{|Q_2|}{(0,50 - x)^2}$$

$$\frac{2|Q_2|}{x^2} = \frac{|Q_2|}{(0,50 - x)^2}$$

$$x^2 = 2(0,50 - x)^2 \Rightarrow x = \sqrt{2}(0,50 - x)$$

$$x = 1,4(0,50 - x)$$

$$x = 0,7 - 1,4x$$

$$2,4x = 0,7 \Rightarrow x \approx 0,29\text{m}$$

Dos valores citados, o que mais se aproxima da resposta obtida é 0,30m.

O enunciado deveria usar a expressão *aproximadamente*.

De cidade em cidade, de civilização em civilização, a ciência viaja com as caravanas de mercadores, os exércitos invasores e os viajantes solitários. A matemática dos gregos, entre eles Pitágoras, chegou até nós por meio de Alexandria, cidade egípcia às margens do Nilo. Ali um grego chamado Euclides, que chegou à cidade no ano 300 a.C., escreveu um dos livros mais copiados e traduzidos de toda a História: Elementos de Geometria.

A história dessa cidade e da “viagem” do conhecimento grego se confunde com a trajetória dos macedônios.

(Flavio Campos e Renan Garcia Miranda, *A escrita da História*)

A respeito dos macedônios, pode-se afirmar que foram

- a) um povo guerreiro, que acabou dominado pelos exércitos romanos de César e Marco Antônio, após décadas de resistência.
- b) grandes matemáticos, que souberam aplicar seus conhecimentos na construção de algumas das maravilhas da Antiguidade.
- c) conquistadores da Grécia, que expandiram seu império para o Oriente e promoveram o que passou a ser conhecido como Helenismo.
- d) precursores da cultura grega; atribui-se aos seus filósofos e pensadores a criação do pensamento mítico.
- e) grandes mercadores, responsáveis por disseminar junto aos gregos os avanços técnicos da arquitetura egípcia.

Resolução

Questão formulada de conformidade com a interpretação de que a História não é feita pelos heróis individuais, mas pelos povos. A alternativa é essencialmente correta, pois menciona fatos incontestáveis relacionados com os macedônios: a conquista da Grécia e do Oriente, dando origem à civilização helenística. Mas omite a atuação de Felipe II e Alexandre Magno, sem os quais aqueles fatos certamente não teriam ocorrido.

Num momento em que o Império Romano do Ocidente havia desmoronado e os Impérios Bizantino e Persa se esfacelavam, os árabes expandiram consideravelmente seus domínios. Em menos de 100 anos o Islã era a religião de toda a costa sul e leste do Mediterrâneo, além de ter se espalhado para a Pérsia, até o vale do Indo, e para a Península Ibérica.

(Cláudio Vicentino e Gianpaolo Dorigo, *História para o Ensino Médio*)

No contexto de tantas conquistas, a civilização árabe

- a) sintetizou criativamente as tradições culturais árabe, bizantina, persa, indiana e grega.
- b) rejeitou as contribuições culturais originadas de povos que professassem outras crenças.
- c) submeteu pelas armas os povos conquistados e impôs o deslocamento forçado das populações escravizadas.
- d) perseguiu implacavelmente os judeus, levando à sua dispersão pelos territórios da Europa do leste.
- e) desprezou os ofícios ligados às artes, às ciências e à filosofia relegados aos povos conquistados.

Resolução

Os árabes, ao longo da expansão que se seguiu à morte de Maomé, criaram um império militar, político e religioso, além de desenvolverem uma brilhante civilização. Esta contou com avanços no conhecimento proporcionados pelos próprios árabes; mas também assimilou contribuições de outras culturas com as quais os conquistadores estabeleceram contato — a persa (influência na literatura e em outras artes), a indiana (algarismos “arábicos” e produtos agrícolas como a cana-de-açúcar), a greco-bizantina (conhecimento de textos clássicos) e também a chinesa (inovações técnicas como a pólvora, a bússola e o papel).

(...) *O trono real não é o trono de um homem, mas o trono do próprio Deus. Os reis são deuses e participam de alguma maneira da independência divina. O rei vê de mais longe e de mais alto; deve-se acreditar que ele vê melhor, e deve obedecer-se-lhe sem murmurar, pois o murmúrio é uma disposição para a sedição.*

(Jacques-Bénigne Bossuet (1627-1704), *Política tirada da Sagrada Escritura*. apud Gustavo de Freitas, 900 textos e documentos de História)

Com base no texto, assinale a alternativa correta.

- a) O autor critica o absolutismo do rei e enfatiza o limite da sua autoridade em relação aos homens.
- b) Para Bossuet, o poder real tem legitimidade divina e não admite nenhum tipo de oposição dos homens.
- c) Bossuet defende a autoridade do rei, mas alerta para as limitações impostas pelas obrigações para com Deus.
- d) Os princípios de Bossuet defendem a soberania dos homens diante da autoridade divina dos reis.
- e) O autor reconhece o direito humano de revolta contra o soberano que não se mostre digno de sua função.

Resolução

O bispo francês Bossuet forma, com o italiano Maquiavel e o inglês Hobbes, o trio dos principais defensores do absolutismo na Idade Moderna. Sua teoria do “direito divino” sobrepôs-se às dos outros dois pensadores por ser mais simples e mais adequada ao pensamento religioso dominante, inclusive entre as pessoas do povo.

Leia as assertivas sobre a independência das 13 colônias inglesas na América do Norte.

- I. Foi um movimento que manteve as bases da estrutura da sociedade colonial, preservando a escravidão.
- II. A resistência interna das colônias foi fortalecida com o apoio externo dos países ibéricos.
- III. Sofreu influência das idéias iluministas francesas, baseadas nos princípios da liberdade, propriedade e igualdade civil.
- IV. A união das 13 colônias inglesas contra a Inglaterra objetivou a ruptura do pacto colonial.

Estão corretas as afirmativas

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

Resolução

A afirmativa II é falsa porque o único “país ibérico” a apoiar a luta dos colonos norte-americanos (ambiguamente denominada “resistência interna” na afirmativa) contra a Inglaterra foi a Espanha, aliada à França. A Holanda também colaborou com os insurretos sob o rótulo da “neutralidade armada”, desafiando o bloqueio naval imposto pelos ingleses às Treze Colônias.

O mundo está quase todo parcelado e o que dele resta está sendo dividido, conquistado, colonizado. Pense nas estrelas que vemos à noite, esses mundos que jamais poderemos atingir. Eu anexaria os planetas, se pudesse... Sustento que somos a primeira raça do mundo e quanto mais do mundo habitarmos, tanto melhor será para a raça humana ... Se houver um Deus, creio que Ele gostaria que eu pintasse o mapa da África com as cores britânicas.

(Cecil Rhodes (1853-1902), *O último desejo e testamento de Cecil Rhodes* apud Leo Huberman, *História da riqueza do homem*)

O texto refere-se à

- a) partilha do continente africano deliberada em 1885, na Conferência de Berlim, que teve por objetivo maior promover a riqueza dos países pobres por meio dos investimentos europeus.
- b) expansão europeia, realizada segundo os preceitos mercantis, que visava ao acúmulo de metais preciosos abundantes e pouco valorizados pelos habitantes nativos do continente africano.
- c) procura de novos mercados para a produção industrial e os capitais bancários europeus, prejudicados pela instabilidade política da América Latina, que impedia o crescimento das trocas.
- d) expansão imperialista na África, liderada pela Inglaterra e França no século XIX, ligada ao capitalismo industrial, evidenciando a ideia de superioridade e de preconceito contra os colonizados.
- e) fragmentação do continente africano desde meados do século XIX para garantir a ajuda aos nativos que, incapazes de explorar suas próprias riquezas, necessitavam de capitais europeus.

Resolução

O engenheiro Cecil Rhodes foi o mais notório defensor do colonialismo britânico, tendo seu nome ligado à designação de duas colônias na África Meridional: as Rodésias do Norte e do Sul (atualmente Zâmbia e Zimbábue). Foi ele também o idealizador da linha “Cabo — Cairo”, isto é, uma faixa territorial dominada pela Grã-Bretanha, cortando o continente africano do Sul ao Norte (a existência da Etiópia, conquistada pelos italianos em 1935-36, impediu a concretização daquele projeto). O texto transcrito justifica o neocolonialismo, praticado pelas potências industriais, pelo viés ideológico da superioridade da raça branca.

Sobre o tratamento dispensado aos índios no período colonial, pode-se afirmar que

- a) os colonos de várias regiões do Brasil e os representantes das ordens religiosas, especialmente os jesuítas, entraram em conflitos, pois defendiam formas diversas nas relações com as sociedades indígenas.
- b) as ordens religiosas de origem portuguesa e os grandes proprietários rurais defendiam a escravização indiscriminada dos povos indígenas, mesmo para aqueles que fossem catequizados.
- c) com o início do tráfico negreiro para o Brasil em fins do século XVI, uma ampla legislação do Estado português de proteção aos índios passou a vigorar, cessando de imediato a escravidão indígena.
- d) para a Igreja Católica e para os senhores de escravo, árduos defensores do sentido religioso da colonização do Brasil, a escravização indígena deveria ser um instrumento de conversão religiosa.
- e) a experiência de escravização dos povos indígenas no Brasil foi efetiva em poucas regiões do nordeste, em atividades de menor importância econômica, e apenas nas primeiras décadas da presença lusa.

Resolução

Desde sua chegada ao Brasil, em 1549, os jesuítas sempre se opuseram à escravização dos índios e aos maus-tratos impostos pelos colonizadores. Para proteger os nativos — e também para utilizá-los como mão-de-obra dócil e gratuita — os inacianos desenvolveram, no Brasil e no Vice-Reino do Prata, o sistema de aldeamentos, missões ou “reduções” (como os célebres “Sete Povos”, no Rio Grande do Sul). Os atritos entre colonos portugueses e jesuítas foram frequentes, destacando-se dois episódios do século XVII: a “Botada dos Padres para Fora”, decidida pela câmara municipal de São Paulo, e a expulsão dos jesuítas do Maranhão, durante a Revolta de Beckman.





Charles K. Berryman, 1939

(www.dancodeimagens.blogspot.com/2008/07/charges-e-caricaturas.html)

A figura faz referência ao Pacto Ribbentrop-Molotov, de 1939, como se fosse o casamento de Hitler e Stálin.

O referido pacto estabelecia

- a aliança entre a URSS e a Alemanha em seus projetos de destruição da ordem capitalista, só rompida com a invasão alemã no território soviético, em 1941.
- o compromisso de Stálin em colaborar com a política de perseguição a judeus, homossexuais e ciganos, iniciada na “Noite dos Cristais”.
- o apoio decidido dos soviéticos à política expansionista de Hitler, fornecendo recursos para o esforço de guerra alemão na Tchecoslováquia.
- a união de forças soviéticas e alemãs para combater a ameaça representada pela presença inglesa nos estreitos de Bósforo e Dardanelos.
- o compromisso de não agressão entre alemães e soviéticos, com a partilha da Polônia e a ocupação dos países Bálticos e da Finlândia pelos soviéticos.

Resolução

Alternativa parcialmente correta. O Pacto de Não Agressão Germano-Soviético ou (Ribbentrop—Molotov) estipulava que a Alemanha e a URSS não entrariam em guerra nos próximos cinco anos. Cláusulas secretas concediam à URSS o domínio sobre parte da Polônia e os Países Bálticos (Estônia, Letônia e Lituânia), além de três pequenas porções do território finlandês (e não toda a Finlândia) e a Bessarábia (atual Moldávia), então pertencente à Romênia. O referido pacto permitiu a Hitler invadir a Polônia uma semana depois, dando início à Segunda Guerra Mundial.

Esse quilombo [Quariterê, em 1769, próximo a Cuiabá], liderado pela Rainha Tereza, vivia não apenas de suas lavouras, mas da produção de algodão que servia para vestir os negros e, segundo alguns autores, até mesmo para funcionar como produto de troca com a região. Possuía ainda duas tendas de ferreiro para transformar os ferros utilizados contra os negros em instrumentos de trabalho. Sua destruição foi festejada como ato de heroísmo, em Portugal. (...)

(Jaime Pinsky, *A escravidão no Brasil*)

A respeito dos quilombos, pode-se dizer que

- a) não representavam ameaça à ordem colonial, na medida em que não visavam pôr em questão o poder metropolitano.
- b) sua duração efêmera revela a pequena adesão dos escravos às tentativas de contestação violenta ao regime escravista.
- c) o combate violento à organização quilombola era uma prioridade, por esta representar a negação da estrutura social e produtiva escravista.
- d) mantinham relação permanentemente hostil com a população vizinha, constantemente ameaçada pelos raptos de mulheres brancas.
- e) sua organização interna priorizava os aspectos militares, o que acabava por inviabilizar a realização de outras atividades.

Resolução

Os Quilombos (refúgios organizados por escravos fugitivos nos Períodos Colonial e Imperial) situavam-se geralmente em áreas de difícil acesso, o que complicava a ação das expedições empreendidas contra eles. Não obstante, foram duramente combatidos pelas autoridades ou mesmo por forças particulares, por ameaçarem a ordem escravista vigente.

Leia o texto.

Nunca se vai além da tomada do poder local (...) Quanto à população livre das camadas médias e inferiores, não atuaram sobre ela fatores capazes de lhe darem coesão social e possibilidades de uma eficiente atuação política (...) formavam antes um aglomerado de indivíduos (...). Para compreendermos a ineficiência política das camadas inferiores da população brasileira, devemos nos lembrar que (...) nossa organização social, assente numa larga base escravista, não comportava uma estrutura política democrática e popular.

(Caio Prado Jr., *Evolução política do Brasil e outros estudos*)

A partir das ideias do autor, é possível afirmar que, nas rebeliões regenciais,

- a) a atitude revolucionária e consistente das camadas médias e inferiores propiciou a vitória desses movimentos separatistas contra o governo centralizador de Feijó.
- b) a disparidade de interesses e os programas inconsistentes das camadas médias e inferiores colaboraram para a derrota desses movimentos.
- c) a liderança das camadas médias e inferiores, inclusive dos escravos, garantiu um caráter democrático e popular que permitiu a vitória contra as classes proprietárias.
- d) os escravos, aliados às camadas médias e inferiores, criaram programas revolucionários de separatismo e de alteração social.
- e) a liderança das camadas médias e inferiores, com programas consistentes, significou uma resistência organizada contra o absolutismo do Rio de Janeiro.

Resolução

A alternativa b aborda um dos aspectos responsáveis pela derrota das rebeliões populares ocorridas no Período Regencial, entre as quais se destacam a Cabanagem no Pará e a Balaiada no Maranhão.

Expansão das estradas de ferro

Anos	Região Cafeeira * (Km)	Brasil (Km)
1854	14,5	15,5
1859	77,9	109,4
1864	163,2	411,3
1869	450,4	713,1
1874	1 053,1	1 357,3
1879	2 395,9	2 895,7
1884	3 830,1	6 324,6
1889	5 590,3	9 076,1
1894	7 676,6	12 474,3
1899	8 713,9	13 980,6
1904	10 212,0	16 023,9
1906	11 281,3	17 340,4

* Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara (antigo distrito Federal), Minas Gerais e São Paulo

(apud Sérgio Silva, *Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil*)

A partir da análise dos dados apresentados e dos seus conhecimentos sobre o período, é correto afirmar que

- o desenvolvimento da economia cafeeira teve, entre meados do século XIX e início do XX, um forte vínculo com a expansão do transporte ferroviário.
- nas duas décadas finais do século XIX, o avanço dos trilhos na região cafeeira recuou em função das crises enfrentadas na exportação do produto.
- com as leis abolicionistas, a partir de 1871, ocorreu uma queda brusca na expansão ferroviária na região cafeeira, mas não no Brasil.
- apesar da riqueza gerada pelo café, a malha ferroviária do Sudeste sempre foi muito modesta quando comparada ao restante do país.
- o auge da produção de café no Vale do Paraíba, registrado no início do século XX, não se beneficiou da construção de novas estradas.

Resolução

A partir da construção da E.F. Santos a Jundiaí, que assegurava o escoamento do café produzido no Oeste Paulista, as ferrovias avançaram para o interior de São Paulo, acompanhando a expansão dos cafezais e a implantação de novos núcleos urbanos. No século XX, ainda no contexto da atividade cafeeira, a malha ferroviária paulista alcançou o atual Mato Grosso do Sul.

Os poucos grupos operários que foram procurar o general Isidoro no quartel da Luz para aderirem à revolução nem sequer foram por ele recebidos, embora o general recebesse facilmente os representantes da Associação Comercial.

(José de Souza Martins, *Folha de S.Paulo*, 11.06.2004)

O fragmento faz referência à Revolução de 1924. Esse evento relaciona-se com

- a) a Campanha Civilista, que opôs os candidatos Hermes da Fonseca, alagoano, e Pinheiro Machado, gaúcho.
- b) as primeiras crises políticas da República, como a que depôs o presidente Arthur Bernardes.
- c) as manifestações operárias organizadas pelo Partido Comunista Brasileiro contra a posse do presidente Washington Luís.
- d) as radicais reformas urbanas pelas quais passava a cidade de São Paulo, conforme proposta do prefeito Antonio Prado Júnior.
- e) a ação do movimento tenentista, que questionava a ordem oligárquica da chamada I República (1889-1930).

Resolução

A Revolução de 1924 em São Paulo, liderada pelo General Isidoro Dias Lopes (único oficial de alta patente ligado ao Tenentismo) foi, com a Revolta dos 18 do Forte (1922) e a Coluna Prestes (1924-27), uma das principais manifestações do movimento de jovens oficiais do Exército contrários à República das Oligarquias. Como também aconteceu com os dois outros episódios citados, a Revolução de 1924 fracassou.

Embora a crise já estivesse se manifestando quando o general Geisel tomou posse, o seu plano econômico [II Plano Nacional de Desenvolvimento] continuava mantendo as mesmas expectativas dos anos anteriores: altas taxas de crescimento econômico e controle da inflação.

(Nadine Habert, A década de 70

– Apogeu e crise da ditadura militar brasileira)

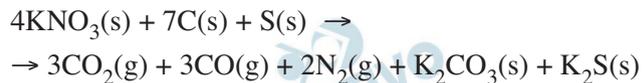
A adoção do II Plano Nacional de Desenvolvimento gerou, ao final do governo Geisel,

- a) uma estagnação econômica, associada a um processo de deflação das mercadorias importadas.
- b) uma mudança acessória no modelo econômico, que passou a privilegiar o mercado interno e a distribuição de renda.
- c) um aumento da participação do Estado na economia e um crescimento considerável da dívida externa brasileira.
- d) um crescimento econômico acima do planejado, porém com as maiores taxas de desemprego durante o regime militar.
- e) a intervenção direta do Fundo Monetário Internacional (FMI), exigindo o pagamento de parcelas atrasadas da dívida externa.

Resolução

No plano econômico, o quinquênio de general Ernesto Geisel na Presidência da República (1974-79) caracterizou-se por um esforço considerável no sentido de continuar a ação econômica do governo Médici (1969-74). Daí a atenção dedicada ao setor energético (acordo nuclear Brasil—Alemanha, projeto da Hidrelétrica de Itaipu e criação do Pró-Álcool), aliás com fortes investimentos do Estado. Todavia a conjuntura era adversa (alta do petróleo e dos juros internacionais, aumento da dívida externa brasileira e retração dos investimentos privados), o que resultou em um quadro inflacionário, prenunciando aquela que seria considerada a “década perdida” (anos 80).

A China, sede das Olimpíadas de 2008, foi o berço de muitas invenções e descobertas de grande impacto para a humanidade, como o papel, a bússola e a pólvora, entre outras. O uso bélico da pólvora implica a adequação da velocidade de sua queima ao tipo de arma a que se destina. Considerando-se a reação química da queima da pólvora, representada pela equação:



identifique a alternativa que corresponde à melhor opção para aumentar a velocidade da explosão da pólvora.

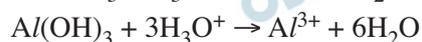
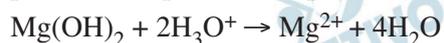
- a) Promover a reação sob atmosfera de N_2 .
- b) Utilizar pólvora previamente refrigerada.
- c) Utilizar pólvora finamente pulverizada
- d) Utilizar excesso de carvão.
- e) Usar uma solução supersaturada de pólvora.

Resolução

Os reagentes da reação de explosão da pólvora são sólidos; portanto, a velocidade da reação dependerá da temperatura e da superfície de contato dos reagentes.

A velocidade da reação será maior com a elevação da temperatura e o aumento da superfície de contato; portanto, a pólvora deve estar pulverizada e não refrigerada.

O suco gástrico é um líquido claro e transparente que contém ácido clorídrico, muco, enzimas e sais. A presença do ácido resulta em um pH entre 1,0 e 3,0, favorecendo a digestão dos alimentos. Alguns problemas de saúde alteram o seu pH, o que pode resultar em lesões no estômago. Nesses casos, para minimizar os danos ao órgão, podem ser ingeridos os denominados antiácidos, como o hidróxido de magnésio – $Mg(OH)_2$ –, o hidróxido de alumínio – $Al(OH)_3$ – e o bicarbonato de sódio – $NaHCO_3$. As reações dessas substâncias com o ácido podem ser representadas pelas seguintes equações:



A ação dessas substâncias no controle do pH do estômago explica-se principalmente por

- produzirem cátions inorgânicos em solução.
- liberarem grande quantidade de energia nas reações com o ácido.
- formarem uma película protetora contra a ação do ácido sobre a mucosa do estômago.
- diminuírem a concentração de H_3O^+ presente no suco gástrico.
- produzirem gases na neutralização.

Resolução

As substâncias hidróxido de magnésio, hidróxido de alumínio e bicarbonato de sódio apresentam caráter alcalino. Dessa forma, reagem com o ácido clorídrico diminuindo a concentração de H_3O^+ presente no suco gástrico.

O abaixamento relativo da pressão de vapor de um solvente, resultante da adição de um soluto não volátil, depende do número de partículas dissolvidas na solução resultante. Em quatro recipientes, denominados A, B, C e D, foram preparadas, respectivamente, soluções de glicose, sacarose, ureia e cloreto de sódio, de forma que seus volumes finais fossem idênticos, apresentando composições conforme especificado na tabela:

Recipiente	Substância	Massa molar (g/mol)	Massa dissolvida (g)
A	$C_6H_{12}O_6$	180,2	18,02
B	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,3	34,23
C	$CO(NH_2)_2$	60,1	6,01
D	$NaCl$	58,4	5,84

Com base nas informações fornecidas, é correto afirmar que

- todas as soluções apresentam a mesma pressão de vapor.
- a solução de sacarose é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- a solução de cloreto de sódio é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- a solução de glicose é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- as pressões de vapor das soluções variam na seguinte ordem: ureia = cloreto de sódio > glicose.

Resolução

Como todas as soluções apresentam o mesmo volume, a solução com a maior quantidade em mol de partículas dispersas terá a maior concentração de partículas dispersas.

Cálculo da quantidade em mol de soluto dissolvido na solução A:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de } C_6H_{12}O_6 \text{ ————— } 180,2\text{g} \\ x \text{ ————— } 18,02\text{g} \\ x = 0,1 \text{ mol de } C_6H_{12}O_6 \end{array}$$

Cálculo da quantidade em mol de soluto dissolvido na solução B:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de } C_{12}H_{22}O_{11} \text{ ————— } 342,3\text{g} \\ y \text{ ————— } 34,23\text{g} \\ y = 0,1 \text{ mol de } C_{12}H_{22}O_{11} \end{array}$$

Cálculo da quantidade em mol de soluto dissolvido na solução C:

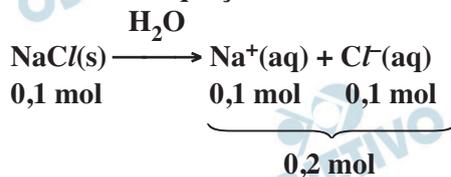
$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de } CO(NH_2)_2 \text{ ————— } 60,1\text{g} \\ z \text{ ————— } 6,01\text{g} \\ z = 0,1 \text{ mol de } CO(NH_2)_2 \end{array}$$

Cálculo da quantidade em mol de soluto dissolvido na solução D:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mol de NaCl} & \text{ ————— } 58,4\text{g} \\
 w & \text{ ————— } 5,84\text{g} \\
 w & = 0,1 \text{ mol de NaCl}
 \end{aligned}$$

Os solutos das soluções A, B e C são compostos moleculares e não ionizam; portanto, o número de partículas dispersas é igual ao número de partículas dissolvidas.

Na solução D, o soluto é iônico e sofre dissociação, conforme a equação abaixo:



A solução com a maior concentração de partículas dispersas, solução D, terá a menor pressão de vapor.

64 B

O óxido de cálcio, conhecido comercialmente como cal virgem, é um dos materiais de construção utilizado há mais tempo. Para sua obtenção, a rocha calcária é moída e aquecida a uma temperatura de cerca de 900°C em diversos tipos de fornos, onde ocorre sua decomposição térmica. O principal constituinte do calcário é o carbonato de cálcio, e a reação de decomposição é representada pela equação:

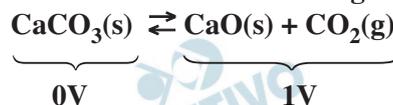


Considerando-se que uma amostra de calcário foi decomposta a 900°C, em um recipiente fechado dotado de um êmbolo que permite ajustar o volume e a pressão do seu interior, e que o sistema está em equilíbrio, um procedimento adequado para aumentar a produção de óxido de cálcio seria

- aumentar a pressão do sistema.
- diminuir a pressão do sistema.
- acrescentar CO_2 ao sistema, mantendo o volume constante.
- acrescentar CaCO_3 ao sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.
- retirar parte do CaCO_3 do sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.

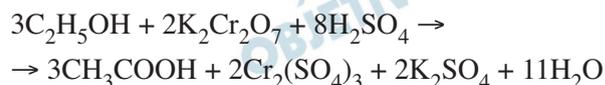
Resolução

Para aumentar a produção de óxido de cálcio, devemos deslocar o equilíbrio para a direita, sentido no qual ocorre aumento de volume de gases.



A adição de ou a retirada de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ não afeta o equilíbrio. A adição de CO_2 deslocará o equilíbrio para a esquerda, diminuindo o rendimento de $\text{CaO}(\text{s})$. A única alternativa correta é a diminuição da pressão do sistema, que desloca o equilíbrio no sentido de expansão de volume (para a direita), aumentando a produção de óxido de cálcio.

A chamada “lei seca” foi criada para tentar diminuir o número de acidentes envolvendo veículos automotores, procurando evitar que sejam conduzidos por motoristas alcoolizados. Para uma fiscalização eficaz, o chamado bafômetro é utilizado nas operações de policiamento nas cidades e rodovias do país. Os primeiros equipamentos desse tipo eram constituídos por tubos em cujo interior havia dicromato de potássio e ácido sulfúrico, imobilizados em sílica. Ao soprar no tubo, o ar exalado pela pessoa entra em contato com esses reagentes, e, caso tenha consumido álcool, seus vapores reagem segundo a equação química:

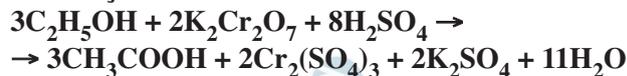


sendo detectado devido à coloração verde, característica do $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ produzido.

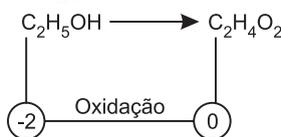
É correto afirmar que, na reação que ocorre no bafômetro, o etanol é

- a) hidrolisado.
- b) desidratado pelo H_2SO_4 .
- c) reduzido pelo H_2SO_4 .
- d) reduzido pelo $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- e) oxidado pelo $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

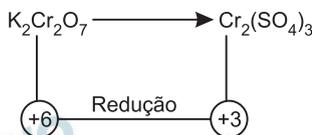
Resolução



No processo, o etanol (redutor) é oxidado a ácido acético:

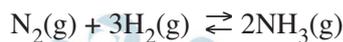


e o dicromato de potássio (oxidante) é reduzido a sulfato de crômio III:



No bafômetro, o etanol é oxidado pelo $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

A indústria de fertilizantes químicos, para a obtenção dos compostos nitrogenados, utiliza o gás amônia (NH_3) que pode ser sintetizado pela hidrogenação do nitrogênio, segundo a equação química:

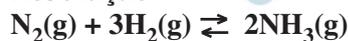


$$K = 1,67 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$$

Num procedimento de síntese, no sistema, em equilíbrio, as concentrações de $\text{N}_2(\text{g})$ e de $\text{H}_2(\text{g})$ são, respectivamente, iguais a $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e $3,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Nessas condições, a concentração de $\text{NH}_3(\text{g})$, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, será igual a

- a) 0,30. b) 0,50. c) 0,80. d) 1,00. e) 1,30.

Resolução



A constante de equilíbrio pode ser expressa por:

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

$$1,67 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{2,0 \cdot (3,0)^3}$$

$$[\text{NH}_3]^2 = 90,18 \cdot 10^{-3} \approx 9,0 \cdot 10^{-2}$$

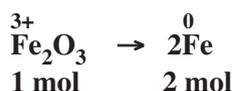
$$[\text{NH}_3] \approx 0,30 \text{ mol/L}$$

Há várias décadas, o ferro apresenta grande demanda em função de sua utilização nas indústrias como, por exemplo, na automobilística. Uma das principais matérias-primas utilizadas para a sua obtenção é um minério cujo teor em Fe_2O_3 (hematita) é de cerca de 80%. O ferro metálico é obtido pela redução do Fe_2O_3 em alto-forno. Dadas as massas molares para o oxigênio (16 g/mol), o ferro (56 g/mol) e a hematita (160 g/mol), e considerando-se que a reação de redução apresente um rendimento de 100%, a quantidade, em toneladas, de ferro metálico que será obtida a partir de 5 toneladas desse minério é igual a

- a) 2,8. b) 3,5. c) 4,0. d) 5,6. e) 8,0.

Resolução

No processo de obtenção do ferro, a equação da reação de redução do minério pode ser expressa por



Cálculo da massa de Fe_2O_3 em 5 toneladas do minério:

$$5t \text{ ——— } 100\%$$

$$x \text{ ——— } 80\%$$

$$x = 4t \text{ de } \text{Fe}_2\text{O}_3$$

Cálculo da massa de ferro obtida admitindo rendimento de 100%:

$$1 \text{ mol de } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ——— } \text{produz} \text{ ——— } 2 \text{ mol de Fe}$$

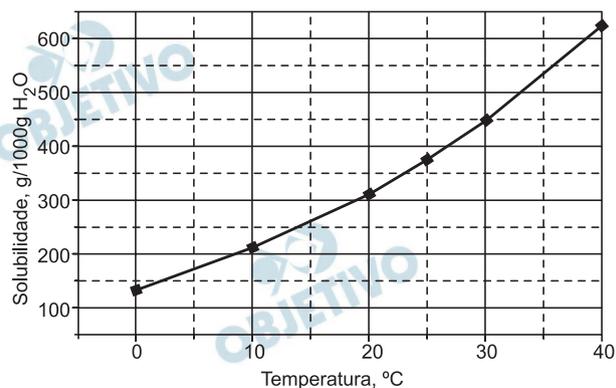
↓

$$160\text{g} \text{ ————— } 2 \times 56\text{g}$$

$$4t \text{ ————— } y$$

$$y = 2,8t \text{ de ferro}$$

No gráfico, encontra-se representada a curva de solubilidade do nitrato de potássio (em gramas de soluto por 1000 g de água).



Para a obtenção de solução saturada contendo 200 g de nitrato de potássio em 500 g de água, a solução deve estar a uma temperatura, aproximadamente, igual a

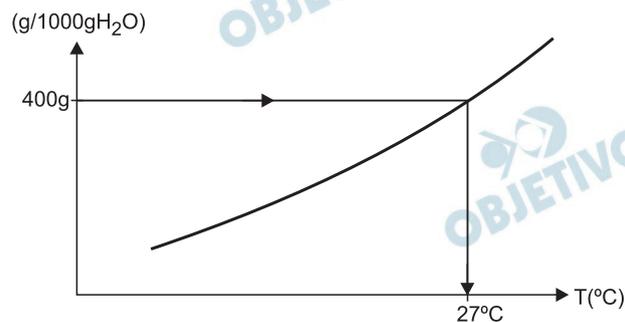
- a) 12°C. b) 17°C. c) 22°C. d) 27°C. e) 32°C.

Resolução

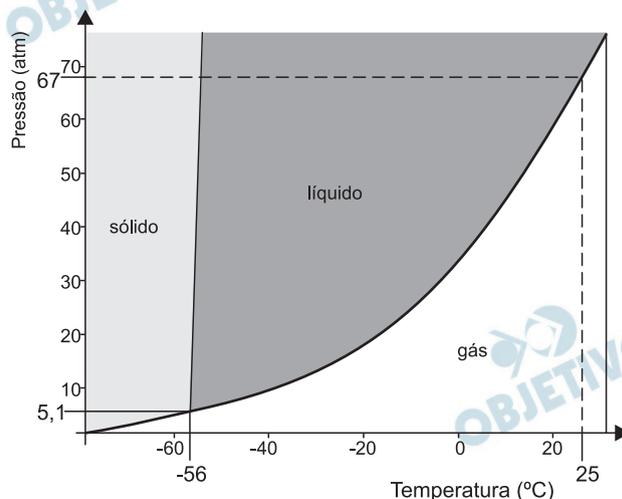
Cálculo da massa de nitrato de potássio em 1000g de H₂O na solução saturada:

$$\begin{array}{l} 500\text{g de H}_2\text{O} \text{ ————— } 200\text{g de KNO}_3 \\ 1000\text{g de H}_2\text{O} \text{ ————— } x \\ x = 400\text{g de KNO}_3 \end{array}$$

Pelo gráfico, traçando as linhas de chamada, observamos que a temperatura do sistema deve ser da ordem de 27°C.



O dióxido de carbono tem diversas e importantes aplicações. No estado gasoso, é utilizado no combate a incêndios, em especial quando envolvem materiais elétricos; no estado sólido, o denominado gelo seco é utilizado na refrigeração de produtos perecíveis, entre outras aplicações. A figura apresenta um esboço do diagrama de fases para o CO_2 .



Com base nas informações fornecidas pelo diagrama de fases para o CO_2 , é correto afirmar que

- o CO_2 estará no estado líquido para qualquer valor de temperatura, quando sob pressão igual a 67 atm.
- o CO_2 pode passar diretamente do estado sólido para o gasoso, quando a pressão for menor que 5,1 atm.
- haverá equilíbrio entre os estados líquido e gasoso para qualquer valor de pressão, quando sob temperatura igual a 25 °C.
- as curvas representam as condições de temperatura e pressão em que existe uma única fase do CO_2 .
- há mais de um conjunto de condições de pressão e temperatura em que coexistem as três fases em equilíbrio.

Resolução

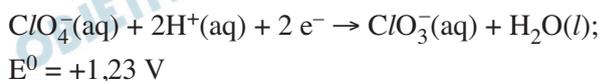
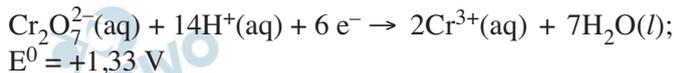
Para pressão menor que 5,1 atm, aumentando a temperatura, o CO_2 no estado sólido passa diretamente para o CO_2 no estado gasoso (sublimação).

O ponto que corresponde a 5,1 atm e -56°C é chamado de *ponto triplo*, onde coexistem em equilíbrio os três estados físicos (sólido \rightleftharpoons líquido \rightleftharpoons gasoso).

As curvas representam o estado de equilíbrio entre duas fases (S \rightleftharpoons L, L \rightleftharpoons V, S \rightleftharpoons V).

O conhecimento dos potenciais padrão permite que se façam previsões quanto à espontaneidade de algumas reações químicas.

Considere as semirreações:

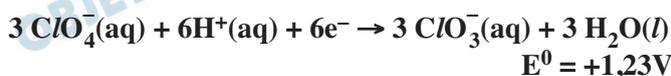
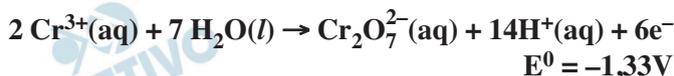


Com base nessas informações, é correto afirmar que a oxidação do íon crômio (III) com o íon perclorato, em meio ácido, é uma reação

- a) espontânea, com $\Delta E^0 = +0,10\text{ V}$.
- b) espontânea, com $\Delta E^0 = +2,36\text{ V}$.
- c) não espontânea, com $\Delta E^0 = +0,10\text{ V}$.
- d) não espontânea, com $\Delta E^0 = -0,10\text{ V}$.
- e) não espontânea, com $\Delta E^0 = -2,36\text{ V}$.

Resolução

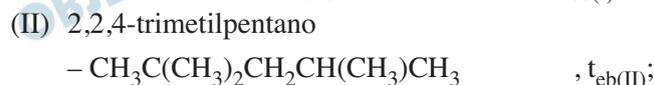
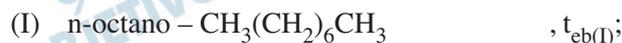
Invertendo a primeira semirreação, multiplicando a segunda por três e somando, temos:



$$\Delta E^0 = -1,33\text{V} + 1,23\text{V} = -0,10\text{V}$$

A reação não é espontânea, pois $\Delta E < 0$.

O petróleo é um dos principais constituintes da matriz energética de todos os países do mundo. A gasolina é a denominação de uma fração extraída do petróleo, constituída principalmente por hidrocarbonetos cujas moléculas apresentam 8 átomos de carbono e que podem conter, entre outros, os seguintes hidrocarbonetos:



onde, $t_{\text{eb(I)}}$, $t_{\text{eb(II)}}$ e $t_{\text{eb(III)}}$ são, respectivamente, as temperaturas de ebulição dos hidrocarbonetos (I), (II) e (III).

Em relação aos hidrocarbonetos citados, é correto afirmar que

- podem ser formadas ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
- todos são formados por moléculas polares.
- todos apresentam o mesmo ponto de ebulição.
- seus pontos de ebulição obedecem à relação $t_{\text{eb(II)}} < t_{\text{eb(III)}} < t_{\text{eb(I)}}$.
- seus pontos de ebulição obedecem à relação $t_{\text{eb(I)}} < t_{\text{eb(II)}} = t_{\text{eb(III)}}$.

Resolução

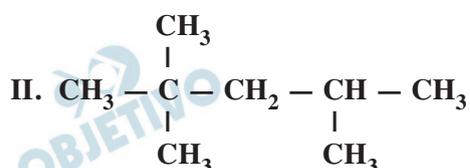
Os três hidrocarbonetos citados são isômeros, isto é, têm a mesma fórmula molecular (C_8H_{18}).

As interações entre as moléculas são do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido ou força de dispersão de London, pois as suas moléculas são apolares.

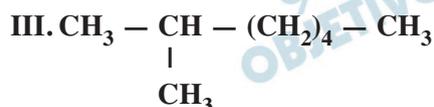
A ramificação diminui o ponto de ebulição, pois diminui a superfície da molécula, diminuindo a interação intermolecular.



cadeia normal, maior superfície, maior t_{eb}



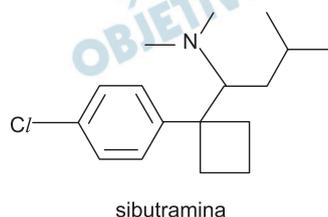
cadeia ramificada (três ramificações), menor superfície, menor t_{eb}



cadeia ramificada (uma ramificação)

$$t_{\text{eb(II)}} < t_{\text{eb(III)}} < t_{\text{eb(I)}}$$

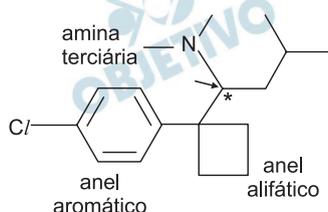
A maior disponibilidade dos alimentos, em especial os industrializados, resultou no aumento da incidência da obesidade, tanto em crianças como em adultos. Em função disso, tem-se tornado comum a procura pelas denominadas dietas milagrosas que, em geral, oferecem grande risco à saúde. Também têm sido desenvolvidos diversos medicamentos para o emagrecimento com menores tempo e esforços. Uma das substâncias desenvolvidas com essa finalidade é a sibutramina, comercializada com diversas denominações e cuja fórmula estrutural é apresentada a seguir:



Com base na fórmula estrutural da sibutramina, é correto afirmar que apresenta

- a função amina primária.
- apenas anéis alifáticos.
- apenas anéis aromáticos.
- isomeria geométrica.
- um átomo de carbono quiral.

Resolução



O átomo de carbono assinalado com asterisco é quiral, pois apresenta quatro ligantes diferentes.

O composto citado não apresenta isomeria geométrica.

INGLÊS

Leia o texto para responder às questões de números 73 a 78.

The Revivals of the fittest

Jeremy McCarter

One compensation of New York City life is that even the unpleasant parts come wrapped in legend. Your commute to Brooklyn might be a drag, but hey, Walt Whitman did it before you, and immortalized it in a poem. For generations, no art form has done more to make the city a place of fables than the Broadway musical. From Rodgers and Hart's "Manhattan" in 1925 to "Christopher Street" in "Wonderful Town" to "Another Hundred People" in "Company", songwriters haven't just reflected their madcap city – they've helped to define it.

Now, just when New Yorkers are in the midst of a spiritual flogging – upstaged by Obama's Washington, humbled by Wall Street's collapse, perplexed by real estate prices that are almost reasonable – the two greatest New York musicals have returned. If staged well, "West Side Story", with its native-born and Puerto Rican gang warfare, distills the violence, frustrated dreams and tragic undertow of this immigrant town. And "Guys and Dolls", with its hustlers and zealous (though badly outnumbered) religious believers, captures the ingenuity of New York's street poetry, the hard-edged sense of humor that is constantly demanded of people forced to navigate these sidewalks every day. Both of the revivals take liberties with the material, in hopes of speaking more directly to our vexed moment. Each tells a very different story about the way we live in the nation's artistic capital now.

The chief novelty of the revival of "West Side Story" directed by Arthur Laurents, the show's 91-year old librettist, is that considerable chunks of the sad tale of Tony and Maria are now spoken and sung in Spanish. When this happens the first time, in a scene between Maria (Josefina Scaglione) and Anita (Karen Olivo, who just became a great big star), your eyes flick instinctively to the proscenium arch for a translation to appear. It doesn't. This prompts two thoughts in quick succession: (1) Hey, you have to know Spanish to understand what they're saying. (2) Wait – why don't I know Spanish?

(*Newsweek*, March 30, 2009)

Nas questões de números 73 a 75, assinale a alternativa correta, de acordo com o texto.

73  **B**

- a) A história do musical “West Side Story” tem Porto Rico como cenário.
- b) O musical “West Side Story” aborda os sonhos frustrados dos imigrantes que vivem em Nova York.
- c) O musical “West Side Story” é todo apresentado em língua inglesa.
- d) Tony e Maria são os personagens centrais do musical “Guys and Dolls”.
- e) O musical “Guys and Dolls” é uma peça ingênua sobre Nova York, apresentada como uma cidade violenta.

Resolução

No texto:

“ ‘West Side Story’, with its native-born and Puerto Rican gang warfare, distills the violence, frustrated dreams and tragic undertow of this immigrant town.”

- warfare = disputa
- to distill = destilar

74  **D**

- a) A vida em Nova York apresenta aspectos agradáveis, como a região do Brooklyn.
- b) Gerações inteiras vão a Nova York para ver os musicais da Broadway.
- c) A comunidade do Brooklyn pode ser um bom exemplo das lendas urbanas envolvendo Nova York.
- d) Nova York pode ser agora considerada a capital artística dos Estados Unidos.
- e) Vários musicais foram apresentados na região do Brooklyn, inspirados por Whitman.

Resolução

No texto:

“Each tells a very different story about the way we live in the nation’s artistic capital now.”

- each = cada um

75



- a) O musical prejudicou a imagem de Nova York quando fez dela uma cidade lendária.
- b) O musical influenciou a vida artística de Nova York, a ponto de prejudicar outras formas de arte.
- c) Nenhuma outra forma de arte contribuiu mais do que o musical para fazer de Nova York uma cidade lendária.
- d) O surgimento de outras formas de arte em Nova York foi retardado pela importância atribuída ao musical.
- e) As fábulas dramatizadas pelo musical contribuíram para a sua exclusão da vida artística de Nova York.

Resolução

No texto:

“For generations, no art form has done more to make the city a place of fables than the Broadway musical.”

- fables = fábulas, lendas

76



From Rodgers and Hart’s “Manhattan” in 1925 to “Christopher Street” in “Wonderful Town” to “Another Hundred People” in “Company”, songwriters haven’t just reflected their madcap city – *they*’ve helped to define it. A palavra *they*, nesse fragmento do texto, refere-se a

- a) songwriters.
- b) “Another Hundred People”.
- c) “Christopher Street”.
- d) Rodgers and Hart.
- e) “Wonderful Town”.

Resolução

A palavra *they*, nesse fragmento do texto, refere-se a songwriters.

- songwriters = compositores

“...songwriters haven’t just reflected their madcap city – they’ve helped to define it.”

Em Português:

“...compositores não apenas retrataram sua cidade alucinada – eles ajudaram a defini-la.”

Logo: eles = compositores

77  E

Now, just when New Yorkers are in the midst of a spiritual flogging – upstaged by Obama’s Washington, humbled by Wall Street’s collapse, perplexed by real estate prices...

As palavras *upstaged*, *humbled* e *perplexed* referem-se a

- a) real estate prices.
- b) spiritual flogging.
- c) Obama.
- d) Wall Street.
- e) New Yorkers.

Resolução

As palavras *upstaged*, *humbled* e *perplexed* referem-se aos Nova Iorquinos.

- **upstaged = que tiveram a cena roubada**
- **humbled = humilhados**
- **perplexed = perplexos**

78  E

Assinale a alternativa que corresponde à palavra *novelty* da frase – *The chief novelty of the revival of “West Side Story...”* – no último parágrafo.

- a) commonness.
- b) knowledge.
- c) repetition.
- d) unoriginality.
- e) innovation.

Resolução

“The chief novelty of the revival of “West Side Story”...”

Em Português:

A principal novidade do retorno de “West Side Story”...

- **novelty = innovation → novidade, inovação**

Leia o texto para responder às questões de números 79 a 83.

Ecological Intelligence

Bryan Walsh

When it comes to going green, intention can be easier than action. Case in point: you decide to buy a T shirt made from 100% organic cotton, because everyone knows that organic is better for Earth. And in some ways it is; in conventional cotton-farming, pesticides strip the soil of life. But that green label doesn't tell the whole story – like the fact that even organic cotton requires more than 2,640 gal. (10,000 L) of water to grow enough fiber for one T shirt. Or the possibility that the T shirt may have been dyed using harsh industrial chemicals, which can pollute local groundwater. If you knew all that, would you possibly consider the T shirt green? Would you still buy it?

Scanning the supermarket aisles, we lack the data to understand the full impact of what we choose – and probably couldn't make sense of the information even if we had it.

But what if we could seamlessly calculate the full lifetime effect of our actions on the earth and on our bodies? Not just carbon footprints but social and biological footprints as well? What if we could think ecologically? That's what psychologist Daniel Goleman describes in his forthcoming book, *Ecological Intelligence*. Using a young science called industrial ecology, businesses and green activists alike are beginning to compile the environmental and biological impact of our every decision – and delivering that information to consumers in a user-friendly way. That's thinking ecologically – understanding the global environmental consequences of our local choices.

(*Time*, March.12, 2009)

79  **D**

De acordo com o texto, é correto afirmar que

- a) estamos preparados para entender as mudanças climáticas, apesar de todas as dificuldades.
- b) a ecologia industrial é uma ciência direcionada principalmente aos jovens, que podem vir a mudar a atual situação do planeta.
- c) os produtos orgânicos não causam nenhum mal ao meio ambiente, desde que ignorados.
- d) pensar ecologicamente significa entender que nossas escolhas locais têm consequências ambientais globais.
- e) nossa capacidade de fazer produtos complexos demonstra nossa inteligência.

Resolução

No texto:

“That's thinking ecologically – understanding the global environmental consequences of our local choices.”

- environmental consequences = consequências ambientais

O texto afirma que

- a) tanto as empresas como os ativistas ecológicos estão começando a reunir informações sobre o impacto ambiental e biológico de cada decisão que tomamos.
- b) os ativistas ecológicos gostam de determinar o impacto biológico das decisões tomadas pelas empresas.
- c) usar a ciência chamada ecologia industrial poderia ser um negócio lucrativo para as empresas, se os ativistas permitissem.
- d) as empresas não gostam de ativistas ecológicos que passam informações aos consumidores de maneira acessível.
- e) os ativistas ecológicos, no começo, entregavam as informações das empresas aos consumidores.

Resolução

No texto:

“...businesses and green activists alike are beginning to compile the environmental and biological impact of our every decision...”

- alike = igualmente, da mesma forma

Assinale a alternativa que corresponde, em português, à palavra *lack* na frase – *Scanning the supermarket aisles, we lack the data to understand the full impact of what we choose...*

- a) analisamos. b) não temos. c) computamos.
- d) não entendemos. e) escolhemos.

Resolução

- to lack = faltar, não ter

Tradução do trecho:

“Observando os corredores dos supermercados, não temos dados para entender o impacto total do que nós escolhemos.”

Or the possibility that the T shirt may have been dyed using harsh industrial chemicals, which can pollute local groundwater.

A palavra *which*, nesse fragmento do texto, refere-se a

- a) possibility. b) chemicals. c) T shirt.
- d) dyed. e) groundwater.

Resolução

O pronome relativo **which** refere-se ao antecedente *chemicals*.

Tradução do trecho:

“Ou a possibilidade de que a camiseta pode ter sido tingida usando produtos químicos industriais fortes, que podem poluir a água ‘subterrânea’.”

83  **D**

Segundo o texto, o livro *Ecological Intelligence*, do psicólogo Daniel Goleman,

- a) foi lançado recentemente.
- b) está esgotado.
- c) terá uma nova edição.
- d) será lançado em breve.
- e) foi impresso em papel reciclado.

Resolução

No texto:

“That’s what psychologist Daniel Goleman describes in his forthcoming book, *Ecological Intelligence*.”

84  **E**

Assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna da frase.

Action can be _____ than intention.

- a) as difficult b) as easier c) so difficult
- d) most difficult e) more difficult

Resolução

“Action can be more difficult than intention.”

O vocábulo than está relacionado a uma comparação (= do que), fazendo da alternativa *E* a única correta.