

# MATEMÁTICA

**1 c**

O valor de  $\log_2 \left( \frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2n}{n!} \right)$  é:

- a)  $n^2$ .   b)  $2n$ .   c)  $n$ .   d)  $2 \log_2 n$ .   e)  $\log_2 n$ .

**Resolução**

$$\begin{aligned} \log_2 \left( \frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2n}{n!} \right) &= \log_2 \left( \frac{2^n \cdot n!}{n!} \right) = \\ &= \log_2 2^n = n \end{aligned}$$

**2 d**

Num determinado local, o litro de combustível, composto de 75% de gasolina e 25% de álcool, é comercializado ao preço de R\$ 2,05, sendo o litro de álcool comercializado ao preço de R\$ 1,00. Se os preços são mantidos proporcionais, o preço do litro de gasolina é:

- a) R\$ 2,15.   b) R\$ 2,20.   c) R\$ 2,30.  
d) R\$ 2,40.   e) R\$ 3,05.

**Resolução**

*Seja  $x$  o preço do litro de gasolina, o preço do litro de combustível, contendo 75% de gasolina e 25% de álcool, é tal que  $75\% x + 25\% 1,00 = 2,05$*

*Assim sendo:*

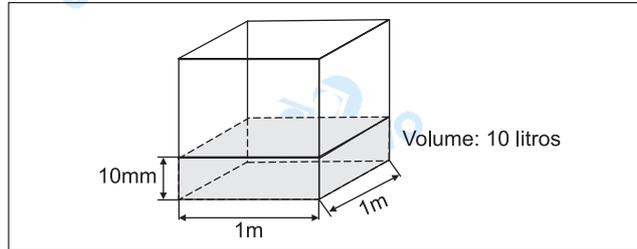
$$0,75x + 0,25 = 2,05 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,75x = 1,80 \Leftrightarrow x = 2,40$$

*A gasolina custa R\$ 2,40 por litro.*

**3 b**

Quando se diz que numa determinada região a precipitação pluviométrica foi de 10 mm, significa que a precipitação naquela região foi de 10 litros de água por metro quadrado, em média.



Se numa região de  $10 \text{ km}^2$  de área ocorreu uma precipitação de 5 cm, quantos litros de água foram precipitados?

- a)  $5 \times 10^7$ .      b)  $5 \times 10^8$ .      c)  $5 \times 10^9$ .  
d)  $5 \times 10^{10}$ .      e)  $5 \times 10^{11}$ .

**Resolução**

Como  $10 \text{ km}^2 = 10^9 \text{ dm}^2$  e  $5 \text{ cm} = 0,5 \text{ dm}$ , o volume de água precipitado é de  $10^9 \text{ dm}^2 \cdot 0,5 \text{ dm} = 5 \cdot 10^8 \text{ dm}^3$ , equivalente a  $5 \cdot 10^8$  litros.

**4 a**

Para ser aprovado num curso, um estudante precisa submeter-se a três provas parciais durante o período letivo e a uma prova final, com pesos 1, 1, 2 e 3, respectivamente, e obter média no mínimo igual a 7. Se um estudante obteve nas provas parciais as notas 5, 7 e 5, respectivamente, a nota mínima que necessita obter na prova final para ser aprovado é

- a) 9.      b) 8.      c) 7.      d) 6.      e) 5.

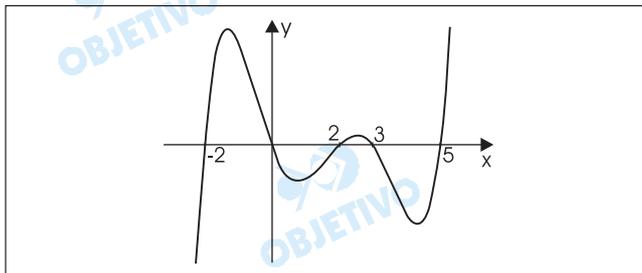
**Resolução**

Se  $x$  for a nota final então:

$$\frac{1 \cdot 5 + 1 \cdot 7 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot x}{7} \geq 7 \Leftrightarrow x \geq 9$$

**5** e

Se a figura representa o gráfico de um polinômio real,  $p(x)$ , podemos afirmar:



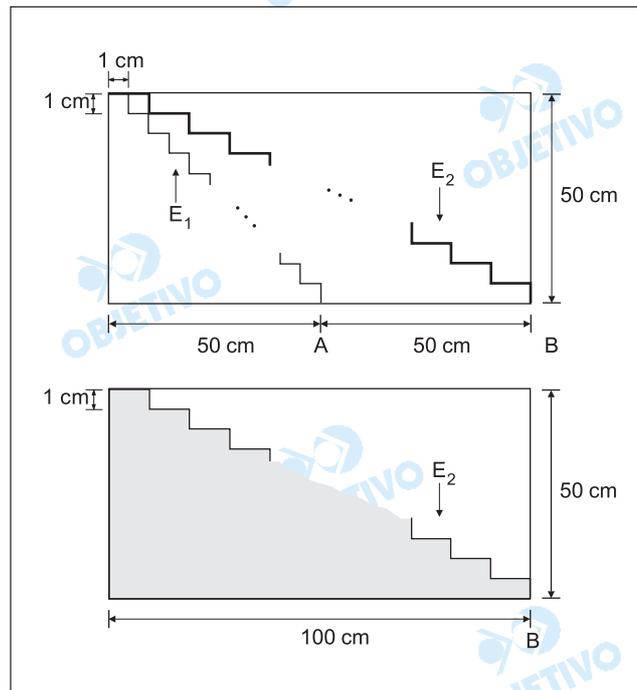
- a)  $p(x)$  tem uma raiz  $a$ , tal que  $3 < a < 5$ .
- b)  $p(x)$  é divisível por  $x - 1$ .
- c)  $p(x)$  tem apenas 4 raízes reais.
- d)  $p(x)$  não tem raiz real.
- e) o grau de  $p(x)$  é maior ou igual a 5.

**Resolução**

O polinômio  $p(x)$  tem pelo menos cinco raízes reais ( $-2$ ;  $0$ ;  $2$ ;  $3$ ;  $5$ ) e, portanto, o grau de  $p(x)$  é maior ou igual a 5.

**6 c**

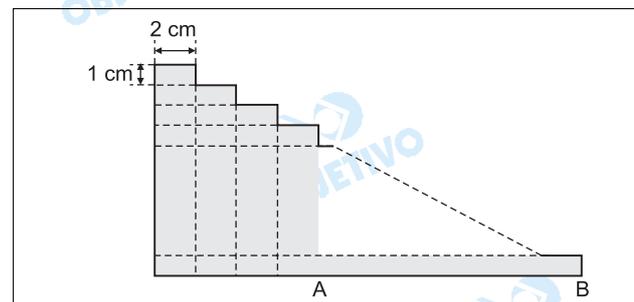
A primeira figura representa um retângulo de 100 cm por 50 cm, com uma escada  $E_1$  contendo 50 degraus de 1 cm de largura por 1 cm de altura. O ponto A indica a extremidade inferior da escada  $E_1$ . Pretende-se ampliar a largura dos degraus de  $E_1$ , de forma a obter uma nova escada,  $E_2$ , contendo também 50 degraus, todos de mesma largura e tendo como extremidade inferior o ponto B, conforme figura. Na nova escada,  $E_2$ , a altura dos degraus será mantida, igual a 1 cm.



A área da região sombreada, sob a escada  $E_2$ , conforme a segunda figura, será:

- a) 2.050 cm<sup>2</sup>.      b) 2.500 cm<sup>2</sup>.      c) 2.550 cm<sup>2</sup>.  
d) 2.750 cm<sup>2</sup>.      e) 5.000 cm<sup>2</sup>.

**Resolução**



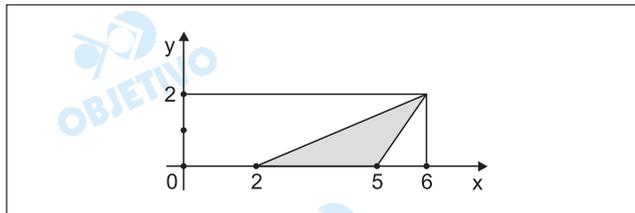
Cada degrau da nova escada terá 2 cm de comprimento, e altura, em relação à reta  $\overline{AB}$ , igual a um dos termos da progressão aritmética (50, 49, 48, ..., 1), em centímetros. A área da região sombreada, sob a escada  $E_2$ , em centímetros quadrados, é

$$50 \cdot 2 + 49 \cdot 2 + 48 \cdot 2 + \dots + 1 \cdot 2 =$$

$$= \frac{(50 + 1) \cdot 50}{2} \cdot 2 = 2550$$

**7 b**

Considere, no plano complexo, conforme a figura, o triângulo de vértices  $z_1 = 2$ ,  $z_2 = 5$  e  $z_3 = 6 + 2i$ .



A área do triângulo de vértices  $w_1 = iz_1$ ,  $w_2 = iz_2$  e  $w_3 = 2iz_3$  é:

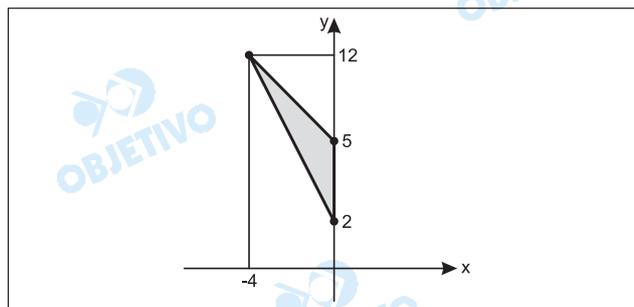
- a) 8.    b) 6.    c) 4.    d) 3.    e) 2.

**Resolução**

$$z_1 = 2 \rightarrow w_1 = i \cdot z_1 = 2i$$

$$z_2 = 5 \rightarrow w_2 = i \cdot z_2 = 5i$$

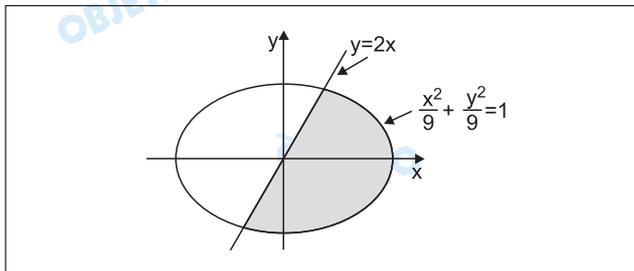
$$z_3 = 6 + 2i \rightarrow w_3 = 2i \cdot z_3 = 2i \cdot (6 + 2i) = -4 + 12i$$



A área do triângulo fica:  $A = \frac{3 \cdot 4}{2} = 6.$

**8 C**

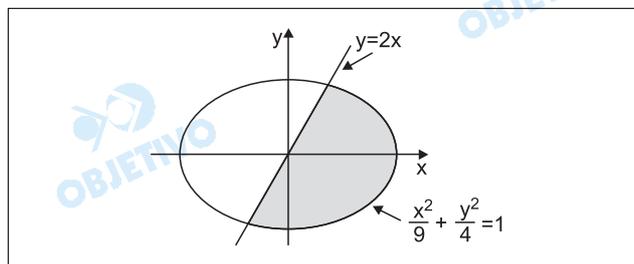
A área sombreada na figura,



limitada pela elipse e pela reta indicadas, é:

- a)  $\pi$ .   b)  $2\pi$ .   c)  $3\pi$ .   d)  $4\pi$ .   e)  $6\pi$ .

**Resolução**



A equação da elipse é:  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$

A equação da reta é:  $y = 2x$

A área sombreada é igual à metade da área limitada pela elipse, com  $a = 3$  e  $b = 2$ . Portanto:

$$A = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{2} = \frac{\pi \cdot 3 \cdot 2}{2} = 3\pi$$

**9 e**

Imagine uma fila de 50 portas fechadas e outra de 50 estudantes, portas e estudantes numerados conforme a posição em sua fila. Do primeiro ao quinquagésimo e em ordem crescente, o estudante que ocupa a  $n$ -ésima posição na fila deverá fechar ou abrir as portas de números  $n$ ,  $2n$ ,  $3n$ , ... (ou seja, múltiplos de  $n$ ) conforme estejam abertas ou fechadas, respectivamente, não tocando nas demais. Assim, como todas as portas estão inicialmente fechadas, o primeiro estudante tocará em todas, abrindo-as. O segundo estudante tocará apenas nas portas de números 2, 4, 6, ..., fechando-as, pois vai encontrá-las abertas. O terceiro estudante tocará apenas nas portas de números 3 (fechando-a), 6 (abrindo-a), 9 (fechando-a) e assim por diante. Se A significa "aberta" e F "fechada", após o quinquagésimo estudante ter realizado sua tarefa, as portas de números 4, 17 e 39 ficarão, respectivamente,

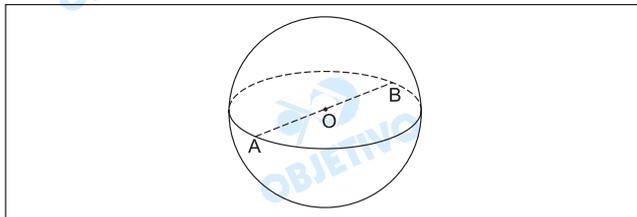
- a) F, A e A.                      b) F, A e F.                      c) F, F e A.  
 d) A, F e A.                      e) A, F e F.

**Resolução**

	<i>Porta 4</i>	<i>Porta 17</i>	<i>Porta 39</i>
<i>Aluno 1</i>	A	A	A
<i>Aluno 2</i>	F		
<i>Aluno 3</i>			F
<i>Aluno 4</i>	A		
<i>Aluno 13</i>			A
<i>Aluno 17</i>		F	
<i>Aluno 39</i>			F

**10 a**

Um inseto vai se deslocar sobre uma superfície esférica de raio 50 cm, desde um ponto A até um ponto B, diametralmente opostos, conforme a figura.



O menor trajeto possível que o inseto pode percorrer tem comprimento igual a:

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

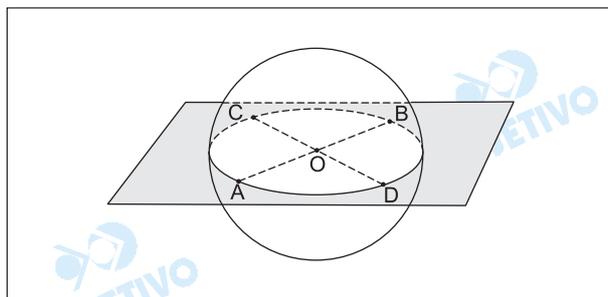
**Resolução**

Um trajeto possível que o inseto pode percorrer é a semicircunferência de centro O e raio 50cm.

Na figura, pode ser a semicircunferência  $\widehat{ACB}$  ou a semicircunferência  $\widehat{ADB}$ , ambas de comprimento

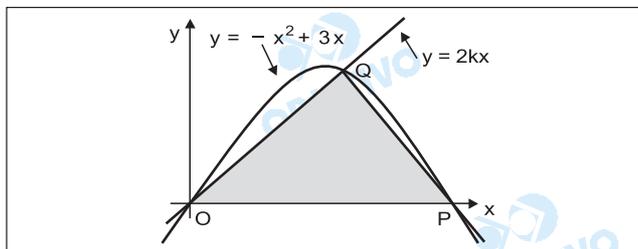
$$\frac{2 \cdot \pi \cdot 50}{2} = 50\pi \text{ cm} = \frac{\pi}{2} \text{ m}$$

que é o menor valor, dos cinco apresentados.



**11 b**

Na figura, estão representados, no plano cartesiano  $xOy$ , a reta de equação  $y = 2kx$ ,  $0 \leq k \leq 3/2$ , a parábola de equação  $y = -x^2 + 3x$  e os pontos  $O$ ,  $P$  e  $Q$  de intersecções da parábola com o eixo  $Ox$  e da reta com a parábola.



Nestas condições, o valor de  $k$  para que a área do triângulo  $OPQ$  seja a maior possível é:

- a)  $\frac{1}{2}$  .   b)  $\frac{3}{4}$  .   c)  $\frac{9}{8}$  .   d)  $\frac{11}{8}$  .   e)  $\frac{3}{2}$  .

**Resolução**

A parábola  $y = -x^2 + 3x$  tem vértice  $V\left(\frac{3}{2}; \frac{9}{4}\right)$

A área do triângulo  $OPQ$  é máxima quando a reta  $y = 2kx$  passa pelo vértice, portanto:

$$\frac{9}{4} = 2 \cdot k \cdot \frac{3}{2} \Leftrightarrow k = \frac{3}{4}$$

**12 d**

Se  $|A|$  denota o determinante da matriz  $A$ , e se

$$A = \begin{pmatrix} |A| & 1 \\ 2 & |A| \end{pmatrix},$$

então,

a)  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

b)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ , se  $|A| < 0$ .

c)  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ , se  $|A| > 0$ .

d)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$  ou  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ .

e)  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$  ou  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Resolução**

Se  $|A|$  denota o determinante da matriz  $A$  então:

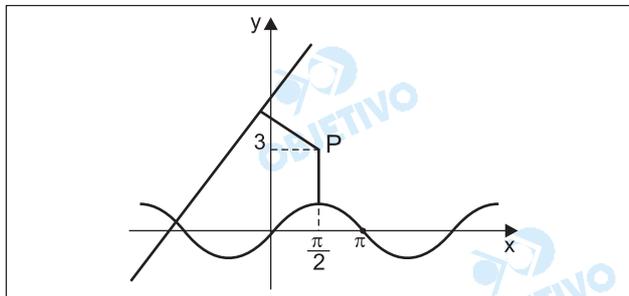
$$A = \begin{pmatrix} |A| & 1 \\ 2 & |A| \end{pmatrix} \Rightarrow |A| = |A|^2 - 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |A|^2 - |A| - 2 = 0 \Leftrightarrow |A| = 2 \text{ ou } |A| = -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ ou } A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

**13 e**

Considere a reta de equação  $4x - 3y + 15 = 0$ , a senóide de equação  $y = \sin(x)$  e o ponto  $P = \left(\frac{\pi}{2}, 3\right)$ , conforme a figura.



A soma das distâncias de P à reta e de P à senóide é:

- a)  $\frac{12 + 2\pi}{5}$  .    b)  $\frac{13 + 2\pi}{5}$  .    c)  $\frac{14 + 2\pi}{5}$  .  
d)  $\frac{15 + 2\pi}{5}$  .    e)  $\frac{16 + 2\pi}{5}$  .

**Resolução**

A distância de  $P\left(\frac{\pi}{2}; 3\right)$  à reta  $r$  é:

$$d_1 = \frac{\left| 4 \cdot \frac{\pi}{2} - 3 \cdot 3 + 15 \right|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{\left| 2\pi + 6 \right|}{5} = \frac{2\pi + 6}{5}$$

A distância de  $P\left(\frac{\pi}{2}; 3\right)$  à senóide é:  $d_2 = 3 - 1 = 2$

$$\text{Então: } d_1 + d_2 = \frac{2\pi + 6}{5} + 2 = \frac{16 + 2\pi}{5}$$

**14 c**

Os alunos quartanistas do curso diurno e do curso noturno de uma faculdade se submeteram a uma prova de seleção, visando à participação numa olimpíada internacional. Dentre os que tiraram nota 9,5 ou 10,0 será escolhido um aluno, por sorteio.

Nota	Curso	
	Diurno	Noturno
9,5	6	7
10,0	5	8

Com base na tabela, a probabilidade de que o aluno sorteado tenha tirado nota 10,0 e seja do curso noturno é:

- a)  $\frac{12}{26}$     b)  $\frac{6}{14}$     c)  $\frac{4}{13}$     d)  $\frac{12}{52}$     e)  $\frac{1}{6}$

**Resolução**

Dos  $11 + 15 = 26$  alunos, existem 8 alunos nota 10 do curso noturno. Então:

$$P = \frac{8}{26} = \frac{4}{13}$$

**15 d**

Numa determinada livraria, a soma dos preços de aquisição de dois lápis e um estojo é R\$ 10,00. O preço do estojo é R\$ 5,00 mais barato que o preço de três lápis. A soma dos preços de aquisição de um estojo e de um lápis é

- a) R\$ 3,00.    b) R\$ 4,00.    c) R\$ 6,00.  
d) R\$ 7,00.    e) R\$ 12,00.

**Resolução**

$x$  é o preço de 1 lápis e

$y$  é o preço de 1 estojo

Tem-se que:

$$\begin{cases} 2x + y = 10 \\ 3x - y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow x = 3 \text{ e } y = 4$$

Portanto:  $x + y = 7$

# BIOLOGIA

**16 c**

No grão de arroz que ingerimos, o amido contido em seu interior encontra-se armazenado, inicialmente,

- a) dentro do vacúolo da célula vegetal.
- b) em grânulos dispersos pelo citoplasma.
- c) no estroma dentro dos cloroplastos.
- d) nos espaços intercelulares da semente.
- e) nas vesículas do complexo de Golgi.

**Resolução**

*Através da fotossíntese que ocorre no cloroplasto há produção de glicose. Esta substância é polimerizada até a formação do amido no estroma do próprio cloroplasto.*

**17 e**

O tratamento da leucemia por meio dos transplantes de medula óssea tem por princípio a transferência de células-tronco da medula de um indivíduo sadio para o indivíduo afetado. Tal procedimento fundamenta-se no fato de que essas células-tronco

- a) podem ser usadas para a clonagem de células sadias do paciente.
- b) não serão afetadas pela doença, já que foram diferenciadas em outra pessoa.
- c) secretam substâncias que inibem o crescimento celular.
- d) podem dar origem a linfócitos T que, por sua vez, ingerem os leucócitos em excesso.
- e) podem dar origem a todos os diferentes tipos de células sanguíneas.

**Resolução**

*As células-tronco obtidas a partir da medula óssea vermelha sadia podem ser utilizadas em transplantes em pacientes leucêmicos, pois podem originar todos os tipos de células sanguíneas.*

**18 c**

Leia as quatro afirmações seguintes sobre a divisão de uma célula somática em um animal adulto.

- I. Após a citocinese, o núcleo de uma das células resultantes apresenta sobrecarga de atividade, pois deve produzir novamente todas as organelas citoplasmáticas, uma vez que elas ficaram no citoplasma da outra célula formada.
- II. Caso não haja formação de actina e de miosina pela célula, tanto a mitose quanto a citocinese serão comprometidas.
- III. Não apenas o DNA nuclear é replicado na interfase. O mesmo acontece com o DNA das mitocôndrias, que sofrerão um processo de divisão muito semelhante ao que ocorre nas bactérias.
- IV. As membranas nucleares das duas células resultantes provêm de partes da membrana plasmática que se rompem durante a citocinese e envolvem os dois conjuntos de cromossomos.

Estão corretas somente

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

**Resolução**

*Os núcleos recém-formados, após a citocinese, desempenham o mesmo papel durante a produção de novas estruturas celulares.*

*Os envoltórios nucleares são diferenciações do retículo endoplasmático*

**19 b**

As bananeiras, em geral, são polinizadas por morcegos.

Entretanto, as bananas que comemos são produzidas por partenocarpia, que consiste na formação de frutos sem que antes tenha havido a fecundação. Isso significa que:

- a) essas bananas não são derivadas de um ovário desenvolvido.
- b) se as flores fossem fecundadas, comeríamos bananas com sementes.
- c) bananeiras partenocárpicas não produzem flores, apenas frutos.
- d) podemos identificar as bananas como exemplos de pseudofruto.
- e) mesmo sem polinizadores, ocorre a polinização das flores de bananeira.

**Resolução**

*As bananas são frutos desprovidos de sementes porque o ovário da flor se desenvolve sem fecundação dos óvulos. Se ocorresse polinização e fecundação as bananas seriam frutos com sementes.*

**20 d**

Um pesquisador pretende comparar o número de estômatos abertos nas folhas de plantas do Cerrado em diferentes épocas do ano. Nessa região, o inverno corresponde ao período de menor pluviosidade e menor temperatura. Podese afirmar corretamente que ele encontrará maior número de plantas com estômatos abertos

- a) no inverno, pois os dias mais curtos induzem a abertura estomática para que haja maior captação de luz.
- b) no inverno, pois as altas temperaturas do verão induzem o fechamento dos estômatos, evitando a perda d'água.
- c) no inverno, pois a menor quantidade de água disponível no solo induz a abertura dos estômatos para captação da umidade atmosférica.
- d) no verão, pois temperaturas mais altas e maior quantidade de água disponível aumentam a eficiência fotossintética.
- e) no verão, pois a planta absorve água em excesso e todo o excedente deve ser perdido, para evitar acúmulo de água no parênquima.

**Resolução**

*Os estômatos abrem-se para permitir a entrada do  $CO_2$  que será utilizado na fotossíntese. A abertura estomática ocorre com alto suprimento hídrico, alta intensidade luminosa e baixo teor de  $CO_2$ .*

**21** e

No ambiente terrestre, uma aranha, uma abelha e uma alface estão sujeitas às mesmas condições ambientais. Qual das afirmações sobre as adaptações que evitam a perda de água e que permitem as trocas gasosas nesses organismos está correta?

- a) Enquanto as traquéias da abelha e da aranha levam o oxigênio do ar diretamente às células, na alface o ar é absorvido pelos estômatos e transportado com a água pelos feixes vasculares antes de tornar o oxigênio disponível para a planta.
- b) Na abelha e na aranha, a perda de água é evitada pelo exoesqueleto, na alface, pela cutícula da epiderme. Tanto o exoesqueleto quanto a cutícula fornecem também sustentação a esses organismos.
- c) Na alface, a perda de água é controlada exclusivamente pelos estômatos. Na abelha, a menor atividade de vôo também controla a perda de água e a aranha, por sua vez, vive apenas em ambientes com alta umidade.
- d) Na aranha e na abelha, os inúmeros pêlos que revestem o corpo somente evitam a perda de água. Os pêlos da raiz de uma alface, ao contrário, permitem a absorção de água.
- e) Tanto na abelha quanto na aranha, e também na alface, o ar absorvido já entra em contato diretamente com as células, o que permite que as trocas gasosas sejam muito rápidas. Na abelha, isso é importante para o vôo.

**Resolução**

*Na abelha a respiração é traqueal. Na aranha é traqueal e filotraqueal.*

*Na alface a entrada de  $O_2$  ocorre, principalmente, através dos estômatos.*

**22 a**

HIV e HPV são vírus responsáveis por duas das principais doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) da atualidade, a AIDS e o condiloma (ou crista-de-galo), respectivamente. Em julho de 2003, os meios de comunicação divulgaram que foi liberado, apenas para testes, o uso de um gel que impediria o contágio pelo vírus da AIDS por meio do ato sexual. Esse gel, usado na vagina ou no ânus, possui substâncias que reconhecem e destroem a cápsula protéica do vírus. Considerando tal mecanismo de ação, pode-se afirmar corretamente que:

- a) princípio de ação semelhante poderia ser usado para a produção de medicamentos contra o HPV, causador do condiloma ou crista-de-galo, mas não seria eficiente contra a sífilis.
- b) a prevenção da gonorréia, doença para a qual também não há vacina, poderia ser feita por um gel que apresentasse o mesmo mecanismo de ação.
- c) embora a cápsula protéica seja destruída, se o material genético do vírus continuar íntegro, isso é suficiente para que ele infecte novas células naquele meio.
- d) se os resultados forem completamente positivos, esse medicamento liberará a população do uso definitivo da camisinha como preservativo das DSTs de uma forma geral, mas não como método contraceptivo.
- e) o uso do gel, se der resultados, será mais eficiente que o uso de uma possível vacina na diminuição da incidência da doença, já que não incorre na inoculação de vírus mortos ou atenuados no corpo humano.

**Resolução**

*O princípio de ação citado poderia ser usado contra o HPV, pois este é um vírus. Não poderia ser usado contra a sífilis, porque esta é causada por uma bactéria.*

Veja a tirinha seguinte, a respeito do processo febril.



(Calvin – Bill Watterson, Adaptado.)

A temperatura de nosso corpo é considerada normal entre 36,0 e 37,3 °C. Durante a febre, essa temperatura pode se elevar, chegando até mesmo a ultrapassar os 40 °C. Sobre esse processo, é correto afirmar que

- a) a elevação da temperatura corpórea se dá como resposta a um processo infeccioso e é produzida pela energia liberada na migração intensa de leucócitos e macrófagos para a área da infecção.
- b) a elevação da temperatura corpórea se dá por aumento da atividade das mitocôndrias e, caso essa elevação ultrapasse os 40 °C, processos bioquímicos vitais serão comprometidos irreversivelmente.
- c) é um importante mecanismo de defesa, pois a elevação da temperatura aumenta a taxa de divisão celular e são produzidas mais células de defesa para combater a infecção.
- d) imediatamente antes de a temperatura se elevar, o corpo se resfria até alguns graus abaixo de 36,0 °C, o que causa calafrios. A morte do agente infeccioso se dá pelo choque térmico.
- e) nem sempre a febre representa aumento de temperatura. Isso ocorre nas infecções por vírus (gripes e febre amarela, por exemplo), mas não ocorre nas infecções por microorganismos (malária, por exemplo).

#### Resolução

*O aumento da atividade mitocondrial é o responsável pela elevação da temperatura corpórea. Temperaturas acima de 40°C desnaturam as proteínas (enzimas), comprometendo os processos bioquímicos do organismo.*

**24 a**

Cobras, em geral, ingerem uma grande quantidade de alimento, mas apenas de tempos em tempos. Gaviões, comparativamente, ingerem alimento em pequenas quantidades, porém diariamente e várias vezes ao dia. Conhecendo as principais características dos grupos a que esses animais pertencem, pode-se afirmar corretamente que isso ocorre porque:

- a) a digestão nas cobras é mais lenta e isso fornece energia aos poucos para seu corpo. Nos gaviões, a necessidade de fornecimento maior e mais rápido de energia condicionou o comportamento de tomada mais freqüente de alimento.
- b) as cobras, por ingerirem as presas inteiras, demoram mais tempo digerindo pêlos e penas. Os gaviões, por ingerirem as presas aos pedaços, já começam a digestão a partir do tecido muscular da presa.
- c) os órgãos sensoriais das cobras são bem menos desenvolvidos que os dos gaviões. Por isso, ao conseguirem alimento, ingerem a maior quantidade possível como forma de otimizar o recurso energético.
- d) sendo ectotérmicas (pecilotérmicas), as cobras possuem um período de busca de alimento restrito aos horários mais quentes do dia e, por isso, ingerem tudo o que encontram. Já os gaviões, que são endotérmicos (homeotérmicos), são ativos tanto de dia quanto à noite.
- e) as escamas e placas epidérmicas do corpo das cobras dificultam sua locomoção rápida, o que influencia o comportamento de caça e tomada de alimento. Os gaviões, nesse sentido, são mais ágeis e eficientes, por isso caçam e comem mais.

**Resolução**

*A digestão é lenta nos animais heterotermos (pecilotermos) como é o caso das cobras.*

*Nos homeotermos (aves e mamíferos) é rápida.*

**25 e**

Com a conquista do ambiente terrestre, surgiram novos mecanismos de excreção nos vertebrados, diferentes daqueles até então presentes nos organismos marinhos. Sobre tal processo de excreção, foram feitas as cinco afirmações seguintes.

- I. Nos mamíferos, a epiderme com poros representa um importante órgão acessório na excreção, já que, além dos rins, parte significativa da uréia é eliminada pelo suor.
- II. A uréia é um composto menos tóxico que a amônia, porém, sua síntese requer maior gasto energético. A excreção de amônia pelos peixes e de uréia pelos mamíferos encontra-se diretamente relacionada aos ambientes em que vivem.
- III. A maior parte dos compostos nitrogenados que sai do corpo de um mamífero encontra-se sob a forma de urina. A outra parte encontra-se nas fezes, que constituem parte importante do mecanismo de excreção nesses animais.
- IV. A excreção de ácido úrico pelas aves é a mais econômica em termos da quantidade de água eliminada com as excretas. Isso explica porque, nesses animais, a alça de Henle dos rins é bem menos desenvolvida que nos mamíferos.
- V. O metabolismo dos carboidratos e lipídeos produz essencialmente  $\text{CO}_2$  e água. Assim, os sistemas de excreção desenvolveram-se nos animais como adaptação basicamente para a eliminação do metabolismo de proteínas e ácidos nucléicos.

Estão corretas apenas

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

**Resolução**

- I) **errada.** A parte significativa da uréia é eliminada pelos rins.  
III) **errada.** Fezes constituem parte do mecanismo de egestão, e não da excreção.

**26 d**

Suponha que você queira inventar uma pomada que elimine, ao mesmo tempo, as bactérias saprófitas e os fungos que existem na sola do pé e tenha, para combinar nessa pomada, os princípios ativos e seus modos de ação discriminados no quadro.

PRINCÍPIO	MODO DE AÇÃO
M	Destrói polissacarídeos compostos (como do exoesqueleto dos artrópodes).
N	Fragmenta moléculas circulares de DNA.
O	Impede a formação de membranas tilacóides.
P	Impede a síntese de celulose na parede celular.
Q	Degrada o glicogênio presente na célula.

Das combinações relacionadas, aquela que contém somente princípios ativos eficientes para você atingir seu objetivo é

- a) M, N e P.                      b) N, O e P.                      c) O, P e Q.  
d) M, N e Q.                      e) M, O e Q.

**Resolução**

*Os fungos apresentam paredes celulares de natureza quitinosa e glicogênio como substância de reserva. Para eliminá-los podemos utilizar os princípios **M** e **Q**. As bactérias possuem moléculas circulares de DNA. A sua destruição pode ser feita pelo princípio **N**.*

**27 c**

Em abril de 2003, a finalização do Projeto Genoma Humano foi noticiada por vários meios de comunicação como sendo a "decifração do código genético humano". A informação, da maneira como foi veiculada, está

- a) correta, porque agora se sabe toda a seqüência de nucleotídeos dos cromossomos humanos.  
b) correta, porque agora se sabe toda a seqüência de genes dos cromossomos humanos.  
c) errada, porque o código genético diz respeito à correspondência entre os códons do DNA e os aminoácidos nas proteínas.  
d) errada, porque o Projeto decifrou os genes dos cromossomos humanos, não as proteínas que eles codificam.  
e) errada, porque não é possível decifrar todo o código genético, existem regiões cromossômicas com alta taxa de mutação.

**Resolução**

*O projeto genoma humano (PGH) determinou a seqüência dos nucleotídeos dos cromossomos humanos.*

**28 d**

Leia os trechos seguintes, extraídos de um texto sobre cor de pele na espécie humana.

*A pele de povos que habitaram certas áreas durante milênios adaptou-se para permitir a produção de vitamina D.*

*À medida que os seres humanos começaram a se movimentar pelo Velho Mundo há cerca de 100 mil anos, sua pele foi se adaptando às condições ambientais das diferentes regiões. A cor da pele das populações nativas da África foi a que teve mais tempo para se adaptar porque os primeiros seres humanos surgiram ali.*

(Scientific American Brasil, vol. 6, novembro de 2002.)

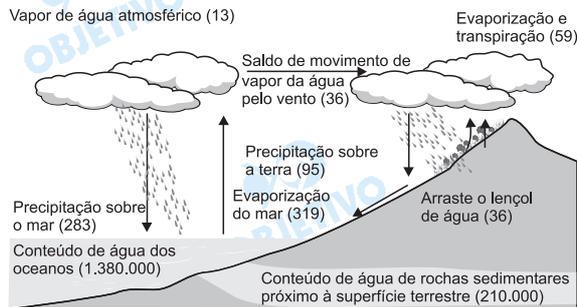
Nesses dois trechos, encontram-se subjacentes idéias

- a) da Teoria Sintética da Evolução.
- b) darwinistas.
- c) neodarwinistas.
- d) lamarckistas.
- e) sobre especiação.

**Resolução**

*O mecanismo de adaptação da pele humana às condições ambientais, proposto no texto, envolve idéias subjacentes da teoria lamarckista.*

Observe a figura, que se refere ao ciclo da água em escala global.



(Valores entre parênteses expressos em bilhões de bilhões de gramas [ $10^{18}$ ] e bilhões de bilhões de gramas por ano. Modificado de R. G. Barry & R. J. Chorley. *Atmosphere, Weather and Climate*, 1970.)

Pela análise da figura, pode-se concluir que a quantidade de água que evapora por ano da superfície da Terra para a atmosfera ..... a quantidade precipitada. A energia ..... pela água promove sua evaporação. Posteriormente, a condensação do vapor formado ..... a energia potencial da água na forma de calor. A ..... e não a ..... determina o fluxo de água através do ecossistema. Nesse texto, as lacunas devem ser preenchidas, respectivamente, por

- ... supera ... absorvida ... absorve ... precipitação ... evaporação
- ... supera ... liberada ... libera ... evaporação ... precipitação
- ... iguala ... liberada ... absorve ... precipitação ... evaporação
- ... iguala ... liberada ... libera ... precipitação ... evaporação
- ... iguala ... absorvida ... libera ... evaporação ... precipitação

#### Resolução

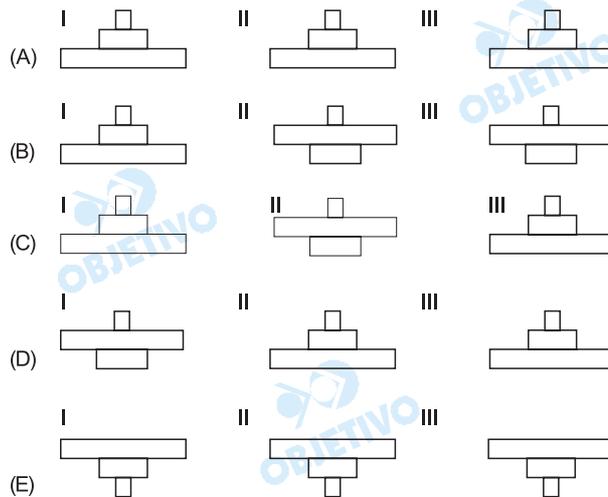
A água evaporada é **igual** à quantidade de água precipitada (378). A evaporação **absorve** energia e a condensação do vapor de água a **libera**. A evaporação e não a precipitação determina o fluxo de água através do ecossistema.

**30 a**

Considere as definições seguintes.

- I. Pirâmide de números: expressa o número de indivíduos por nível trófico.
- II. Pirâmide de biomassa: expressa a massa seca ("peso seco") de matéria orgânica por nível trófico ( $\text{g}/\text{m}^2$ ).
- III. Pirâmide de energia: expressa a energia acumulada por nível trófico ( $\text{kJ}/\text{m}^2$ ).

Se o fluxo de energia no Cerrado brasileiro for representado por esses três tipos de pirâmides, o resultado obtido quanto à forma de cada uma será:

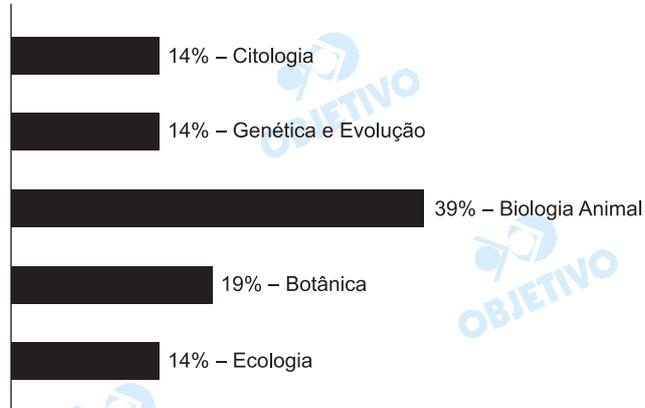


**Resolução**

As pirâmides de energia têm sempre o vértice voltado para cima porque, sempre, a maior quantidade de energia está fixada nos produtores. A medida que deles se afasta a energia diminui.

## Comentário

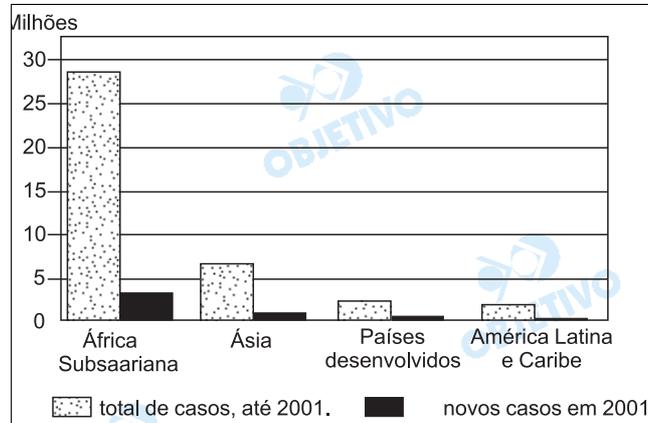
*Prova difícil e trabalhosa, por envolver testes com alternativas longas e complexas. A resolução requer conhecimento profundo da matéria, além da capacidade interpretativa e de raciocínio.*



# GEOGRAFIA

31 c

Observe o gráfico.



Segundo o gráfico, a população infectada com o vírus HIV

- a) é de 30 milhões no mundo, distribuídos de maneira desigual pelo planeta.
- b) da América Latina e Caribe corresponde a 1/3 do total dos infectados do mundo.
- c) da África Subsaariana ultrapassa em duas vezes os infectados com HIV do mundo.
- d) dos países desenvolvidos é maior que 1/10 dos infectados do mundo.
- e) da Ásia equivale à soma do total infectado nos países desenvolvidos e na América Latina e Caribe.

### Resolução

A maior concentração de infectados com HIV está na África. Segundo os últimos dados divulgados pelo Banco Mundial, em novembro de 2003, o total de portadores de HIV no mundo é de 40 milhões, dos quais 30 milhões estão na África.

**32 a**

Apesar das restrições à imigração, "balseros" e "braceros" penetram no território dos Estados Unidos, muitas vezes ilegalmente. Eles são identificados, respectivamente, como

- a) cubanos que abandonaram seu país e trabalhadores mexicanos.
- b) chineses perseguidos pelo governo chinês e talibãs que resistem à ocupação do Afeganistão.
- c) pescadores e contrabandistas mexicanos.
- d) líderes religiosos islâmicos e terroristas fundamentalistas.
- e) trabalhadores latino-americanos e dos países europeus que abandonaram o socialismo real.

**Resolução**

*As grandes levas de "balseros" cubanos e "braceros" mexicanos são geradas pelas crises sócio-político-econômicas ocorridas em seus respectivos países. Em Cuba, trata-se do descontentamento político com o regime socialista imposto por Fidel Castro, ou com a falta de oportunidades e a baixa remuneração dos empregos. No México, a falta de oportunidades, os baixos salários e crises cíclicas mexicanas (desvalorização da moeda, má administração política) impulsionaram milhares de trabalhadores para os EUA.*

**33 b**

De acordo com a capacidade de intervenção militar, o sistema internacional contemporâneo pode ser definido como

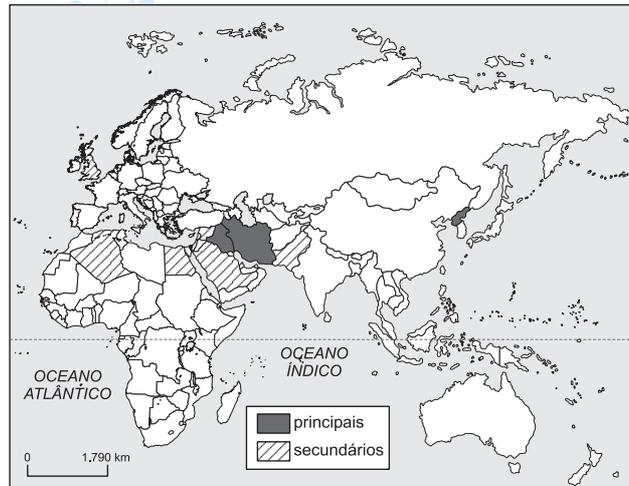
- a) assimétrico, graças à presença das tropas de paz das Nações Unidas nos conflitos internacionais.
- b) assimétrico, devido à existência de uma superpotência, os Estados Unidos, que atua segundo seus interesses estratégicos.
- c) simétrico, baseado na correlação de forças entre países árabes e a OTAN, que perdeu poder depois da Guerra no Golfo.
- d) assimétrico, por causa da situação da Rússia, que ainda detém milhares de ogivas nucleares dispersas pela Europa.
- e) simétrico, dado o equilíbrio das forças militares da União Européia e dos Estados Unidos.

**Resolução**

*No sistema internacional a distribuição de forças, e por extensão a da capacidade de intervenção militar é assimétrico. Os Estados Unidos projetam-se como hiperpotência militar, concentrando mais de 50% do poderio bélico do mundo.*

*Com o maior complexo militar aero naval e nuclear do planeta, os Estados Unidos atuaram no caso da invasão do Afeganistão e do Iraque, demonstrando de forma efetiva que podem intervir em qualquer parte do planeta, segundo seus interesses hegemônicos.*

Analise o mapa.



Na perspectiva dos Estados Unidos da América, os países assinalados no mapa

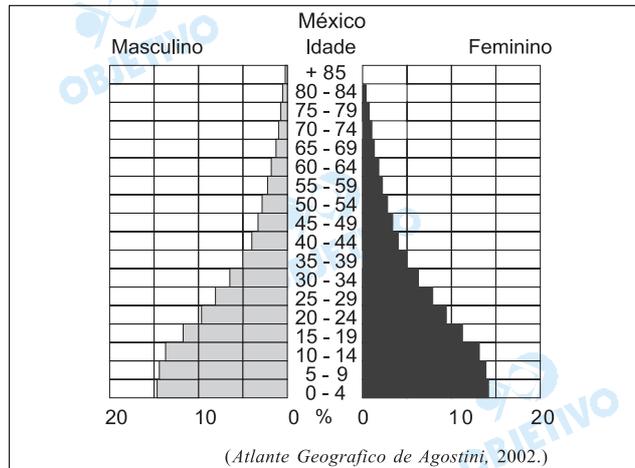
- formam o conjunto de novos países industrializados que receberam investimentos do país para se desenvolverem.
- pertencem à Organização dos Países Exportadores de Petróleo, OPEP, que estabelece o valor do óleo bruto no mercado internacional.
- participam da Liga Árabe, que difunde pelo mundo o islamismo como doutrina política e religiosa.
- integram o Eixo do Mal e promovem ações terroristas para diminuir a influência do Ocidente no mundo.
- constituem o principal bloco econômico do mundo árabe e comandam o diálogo com o país e o desenvolvimento da região.

#### Resolução

Os EUA consideram como "eixo do mal" os países identificados no mapa como Iraque, Irã e Coreia do Norte. Considera também, como países que apoiam o terrorismo: Egito, Argélia, Arábia Saudita, Paquistão e Síria.

**35 b**

Observe a pirâmide populacional do México.



Leia as frases seguintes.

- I. A base mais larga indica a necessidade de investimentos em educação.
- II. A população masculina é menor que a feminina na faixa até 10 anos.
- III. A maioria da população mexicana tem menos de 20 anos.
- IV. O topo estreito indica a prioridade em programas de previdência social.

Está correto o que se afirma em

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

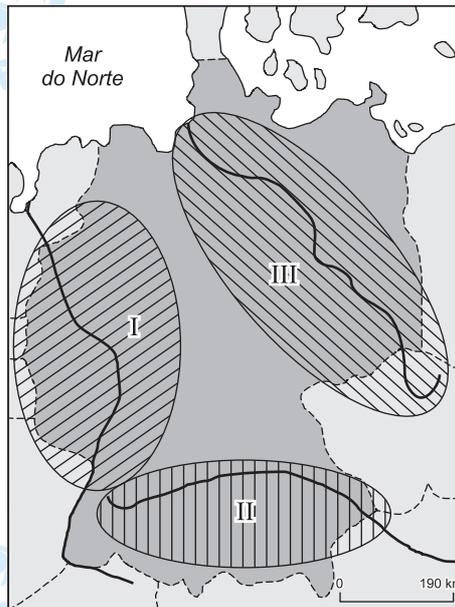
**Resolução**

A afirmação I aponta a necessidade de investimentos em educação devida à alta natalidade e ao predomínio de jovens.

Observa-se na pirâmide que há maior porcentagem de homens. A maioria da população é jovem. O topo da pirâmide é estreito, o que indica minoria de idosos, portanto não é a maior preocupação social.

**36 d**

Observe o mapa.



Identifique corretamente as zonas I, II e III.

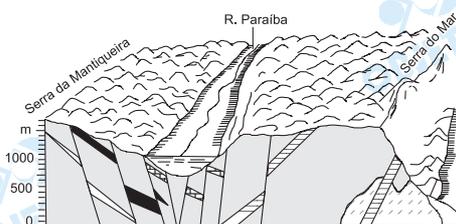
- a) I, vale do Elba, indústria tradicional; II, vale do Danúbio, indústria de base em crise; III, vale do Reno, indústria de alta tecnologia.
- b) I, vale do Reno, indústria tradicional; II, vale do Danúbio, indústria de alta tecnologia; III, vale do Elba, indústria de base em crise.
- c) I, vale do Danúbio, indústria de alta tecnologia; II, vale do Elba, indústria de base em crise; III, vale do Reno, indústria de alta tecnologia.
- d) I, vale do Reno, indústria tradicional; II, vale do Elba, indústria de base em crise; III, vale do Danúbio, indústria de alta tecnologia.
- e) I, vale do Elba, indústria de alta tecnologia; II, vale do Reno, indústria tradicional; III, vale do Danúbio, indústria de base em crise.

**Resolução**

*Os rios Reno (I) e Ruhr atravessam a principal região geoeconômica da Alemanha. Na bacia renana encontram-se grandes centros industriais. No sul da Alemanha, localiza-se a bacia do Danúbio (III) e, no leste alemão, está a bacia do Elba (II).*

**37 d**

A foto e a figura representam um mesmo fenômeno.



Trata-se de:

- a) intrusão magmática.
- b) dobra tectônica.
- c) sinclinal ascendente.
- d) falha geológica.
- e) anticlinal descendente.

**Resolução**

A foto e a figura apresentada mostram desnível entre as camadas rochosas que demonstra que houve um **falhamento geológico**, o que pode ser observado no perfil do **Vale do Paraíba** entre as escarpas da Mantiqueira e do Mar.

**38 a**

Observe a tabela.

PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS INVESTIMENTOS DIRETOS EXTERNOS NA ECONOMIA BRASILEIRA, POR SETOR.

Setor	1995 (%)	1999 (%)
Agricultura e indústria extrativa	1,6	1,5
Indústria	55,0	18,4
Serviços	43,4	80,1

(G. Arbix et al,

*Brasil, México, África do Sul, Índia e China. 2002.*)

As alterações da participação dos investimentos externos na economia brasileira estão relacionadas

- à privatização de serviços, como os de telefonia e de distribuição de energia.
- à participação do Brasil no Mercosul, que dinamizou a economia de todo o Cone Sul.
- à perda de competitividade das indústrias do Brasil, que abandonaram o mercado interno para exportar.
- à abertura econômica promovida na última década, que permitiu implementar programas sociais.
- ao fim do monopólio estatal na economia brasileira, liberando a presença de capital internacional no país.

**Resolução**

*Na década de 1990 os maiores investimentos externos na economia brasileira ocorreram no setor de privatização dos serviços, principalmente na telefonia e na distribuição de energia.*

**39 c**

No Brasil, a fronteira agrícola está localizada

- a) no Pontal do Paranapanema, gerando tensão social e a presença do Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra.
- b) na faixa litorânea, resultando na devastação dos mangues e na ocupação de sua área pela população de baixa renda.
- c) na Amazônia, onde as áreas agrícolas surgiram por iniciativa governamental, desde o último quartil do século passado.
- d) no extremo sul, devido à presença de população de origem européia, que dividiu a terra em minifúndios produtivos.
- e) nas bordas fronteiriças, para evitar o ingresso e a ocupação da população de países vizinhos no território

**Resolução**

*A fronteira agrícola define-se por ser a área de ocupação agropecuária recente. No Brasil a expansão da agropecuária ocorreu para novas áreas como a porção periférica da Amazônia Legal, ou seja, oeste do Maranhão, norte do Mato Grosso, sul do Pará, Tocantins e Rondônia.*

*Novos espaços agrícolas podem ser encontrados em toda a região amazônica, e áreas limítrofes com as regiões Nordeste e Centro-Oeste, onde o acesso foi facilitado pela vegetação menos densa e com solos de melhor qualidade.*

**40 e**

A urbanização brasileira, que se acelerou na segunda metade do século XX, permitiu o aparecimento de

- a) megalópoles em regiões onde ocorre concentração industrial, como São Paulo, Campinas e Fortaleza.
- b) cadeias produtivas interligadas por ferrovias, sendo as metrópoles o destino final da produção industrial.
- c) metrópoles resultantes da ocupação litorânea no Nordeste, que mantêm a influência em escala nacional.
- d) conurbação entre centros importantes como Brasília e Goiânia, constituindo uma megacidade.
- e) metrópoles nacionais, como Rio de Janeiro, metrópoles regionais, como Belém e centros regionais.

**Resolução**

*O processo de urbanização brasileira se intensificou a partir dos anos 1950 quando do incremento da industrialização. As cidades começaram a crescer intensamente em várias regiões do Brasil, notadamente no Sudeste, fazendo surgir metrópoles nacionais como Rio de Janeiro e São Paulo. Metrópoles regionais em vários pontos do país como Belém, Fortaleza e Porto Alegre, por exemplo, e centros regionais como, por exemplo, Campinas, Natal, Florianópolis, entre outras. Estas últimas cidades são consideradas **atualmente** pelo IBGE como metrópoles.*

**41 b**

Observe a tabela.

**MÉTODOS CONTRACEPTIVOS DE MULHERES UNIDAS,  
POR TIPO DE MÉTODO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE.**

Grupos de Idade (anos)	Total * (%)	Pílula (%)	Esterilização Feminina (%)	Preservativos (%)	Outros (%)
15 a 19	54,1	36,1	0,4	6,4	11,2
20 a 24	66,0	39,5	11,4	5,0	10,1
25 a 29	77,6	32,9	26,9	5,4	12,4
30 a 34	84,3	23,2	42,7	5,0	13,4
35 a 39	83,2	12,4	55,1	3,3	12,4
40 a 44	79,1	7,8	58,3	3,6	9,4
45 a 49	68,6	3,8	51,5	3,2	10,1

(Brasil: Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde, 1997.)

\* Participação relativa de mulheres unidas que usam métodos contraceptivos, frente à população total de mulheres unidas no Brasil.

A tabela permite afirmar que, entre as mulheres unidas,

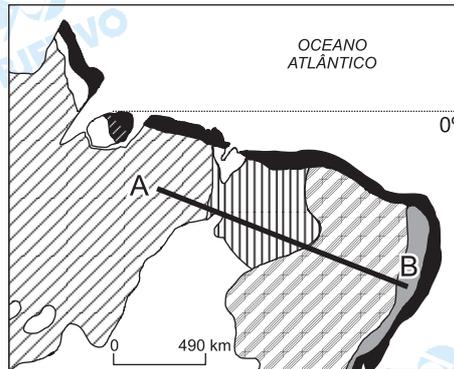
- a) o uso da pílula é menor entre as que têm até 29 anos.
- b) a esterilização predomina a partir dos 30 anos de idade.
- c) o emprego de preservativos aumenta de acordo com a idade.
- d) a maioria da faixa de 15 a 19 anos não usa método contraceptivo.
- e) as da faixa de 20 a 24 anos são as que mais usam métodos contraceptivos.

**Resolução**

*A esterilização é o método contraceptivo preferido pelas mulheres com mais de 30 anos, que é uma idade a partir da qual a maioria das mulheres já teve filhos e procurar se munir de um método definitivo de controle. No caso das mulheres com até 29 anos, a pílula é o método mais utilizado; o emprego de preservativos diminui com o aumento da idade; cerca de 54,1% das mulheres entre 15 a 19 usa métodos contraceptivos (portanto, a maioria) e o grupo de mulheres que mais utiliza métodos contraceptivos são as de 30 a 34 anos.*

**42 c**

Observe o mapa.



(M.E.Simielli, *Geoatlas*, 2001.)

A seqüência correta de vegetação natural indicada pelo perfil AB é:

- a) Floresta Equatorial, Caatinga, Cerrado e Mangue.
- b) Mata Atlântica, Mata dos Cocais, Caatinga e Campo.
- c) Floresta Amazônica, Mata dos Cocais, Caatinga e Mata Atlântica.
- d) Mata dos Cocais, Cerrado, Mata Atlântica e Campo.
- e) Floresta Amazônica, Cerrado, Mata dos Cocais e Mata Atlântica.

**Resolução**

Ao longo do segmento AB encontramos as formações vegetais: floresta equatorial latifoliada (PA, MA), Mata dos Cocais (MA-PI), Caatinga (CE) e Mata Atlântica (PE-PB-AL).

**43 e**

O uso intensivo da terra, combinado a fatores climáticos, entre outros, provoca ....., que pode ser encontrada na região ..... do Brasil. Esse processo dificulta a prática agrícola e desperta a atenção das autoridades em diversos níveis de governo.

Assinale a alternativa que completa corretamente a frase.

- a) pediplanação ... Centro-Oeste
- b) sedimentação ... Nordeste
- c) orogênese ... Norte
- d) ablação ... Sudeste
- e) desertificação ... Sul

**Resolução**

O uso intensivo provoca o empobrecimento do solo prejudicando a reconstituição da vegetação sobre terrenos areníticos na Campanha Gaúcha.

**44 a**

Durante os meses de inverno, aumenta a ocorrência de doenças respiratórias, principalmente em idosos e crianças até 5 anos de idade, em metrópoles como São Paulo.

Um dos fatores que agrava esse quadro é

- a) a inversão térmica, que consiste na retenção de camada de ar quente por uma camada de ar fria, impedindo a diluição de poluentes.
- b) o efeito-estufa, que resulta do lançamento de poeira em larga escala resultante da construção civil, poluindo o ar.
- c) o ponto de orvalho, que passa a ocorrer mais tarde devido à chegada de massas de ar aquecidas oriundas do oceano, diminuindo as chuvas.
- d) a insolação mais curta, em função da mudança do movimento aparente do Sol, que aumenta o sombreamento e diminui a temperatura.
- e) a maritimidade, responsável pela alteração na direção dos ventos, que trazem poluentes da Baixada Santista em maior quantidade que no verão.

**Resolução**

*Nos meses de inverno, em São Paulo ocorre o resfriamento do ar junto a superfície o que impede a formação de correntes ascendentes na atmosfera provocando uma maior concentração de poluentes e por extensão o aumento de doenças respiratórias. Trata-se do fenômeno da **inversão térmica**.*

**45 e**

O uso intensivo de defensivos agrícolas contribui para a

- a) porosidade do solo, retirando microorganismos do horizonte B.
- b) descontaminação de aquíferos, eliminando bactérias que vivem na água.
- c) secagem do solo hidromórfico, ampliando a área agricultável.
- d) lixiviação do solo em terrenos íngremes, permitindo o cultivo em terraços.
- e) degradação do solo, devido à concentração de poluentes.

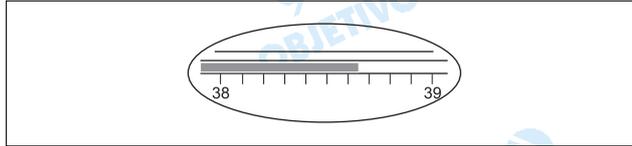
**Resolução**

*O emprego intensivo de defensivos agrícolas acaba por provocar a contaminação do solo, com substancial perda de sua produtividade. Há ainda a contaminação de aquíferos, a eliminação de microorganismos fundamentais para a biodigestão.*

# FÍSICA

46 d

Na medida de temperatura de uma pessoa por meio de um termômetro clínico, observou-se que o nível de mercúrio estacionou na região entre 38°C e 39°C da escala, como está ilustrado na figura.



Após a leitura da temperatura, o médico necessita do valor transformado para uma nova escala, definida por  $t_x = 2t_c / 3$  e em unidades °X, onde  $t_c$  é a temperatura na escala Celsius. Lembrando de seus conhecimentos sobre algarismos significativos, ele conclui que o valor mais apropriado para a temperatura  $t_x$  é

- a) 25,7 °X.      b) 25,7667 °X.      c) 25,766 °X.  
d) 25,77 °X.      e) 26 °X.

### Resolução

Na leitura do termômetro, encontramos o valor  $t_c = 38,65^\circ\text{C}$ , em que 5 é o algarismo duvidoso.

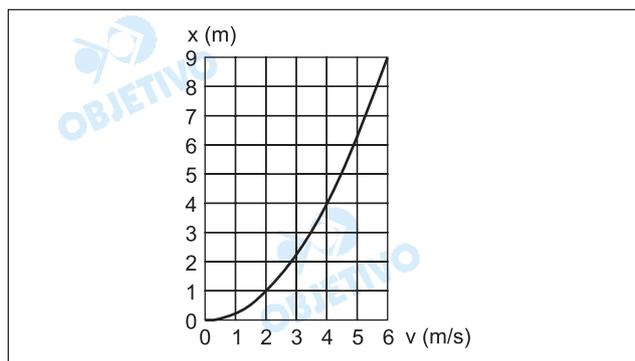
Assim, usando a expressão fornecida, temos:

$$t_x = \frac{2 \cdot 38,65}{3} \text{ (}^\circ\text{X)}$$

$$t_x \cong 25,77^\circ\text{X}$$

em que o último algarismo 7 é duvidoso.

47 b



Em um teste, um automóvel é colocado em movimento retilíneo uniformemente acelerado a partir do repouso até atingir a velocidade máxima. Um técnico constrói o gráfico onde se registra a posição  $x$  do veículo em função de sua velocidade  $v$ . Através desse gráfico, pode-se afirmar que a aceleração do veículo é

a)  $1,5 \text{ m/s}^2$ .      b)  $2,0 \text{ m/s}^2$ .      c)  $2,5 \text{ m/s}^2$ .  
d)  $3,0 \text{ m/s}^2$ .      e)  $3,5 \text{ m/s}^2$ .

**Resolução**

Usando-se a equação de Torricelli, vem:

$$V^2 = V_0^2 + 2 \gamma \Delta s \text{ (MUV)}$$

$$(6)^2 = 0 + 2 \gamma 9$$

$$36 = 18 \gamma$$

$$\gamma = 2,0 \text{ m/s}^2$$

**48 b**

Em um salto de pára-quedismo, identificam-se duas fases no movimento de queda do pára-quedista. Nos primeiros instantes do movimento, ele é acelerado. Mas devido à força de resistência do ar, o seu movimento passa rapidamente a ser uniforme com velocidade  $v_1$ , com o pára-quedas ainda fechado. A segunda fase tem início no momento em que o pára-quedas é aberto. Rapidamente, ele entra novamente em um regime de movimento uniforme, com velocidade  $v_2$ . Supondo que a densidade do ar é constante, a força de resistência do ar sobre um corpo é proporcional à área sobre a qual atua a força e ao quadrado de sua velocidade. Se a área efetiva aumenta 100 vezes no momento em que o pára-quedas se abre, pode-se afirmar que

a)  $v_2/v_1 = 0,08$ .                      b)  $v_2/v_1 = 0,1$ .  
c)  $v_2/v_1 = 0,15$ .                      d)  $v_2/v_1 = 0,21$ .  
e)  $v_2/v_1 = 0,3$ .

**Resolução**

Com o pára-quedas fechado, ao atingir a velocidade limite  $V_1$ , vem:

$$F_{ar} = P = k A V_1^2 \quad (1)$$

Com o pára-quedas aberto, ao atingir a velocidade limite  $V_2$ , vem:

$$F_{ar} = P = k 100 A V_2^2 \quad (2)$$

Comparando-se (1) e (2), vem:

$$k A V_1^2 = k 100 A V_2^2$$

$$V_1^2 = 100 V_2^2$$

$$V_1 = 10V_2$$

Donde :

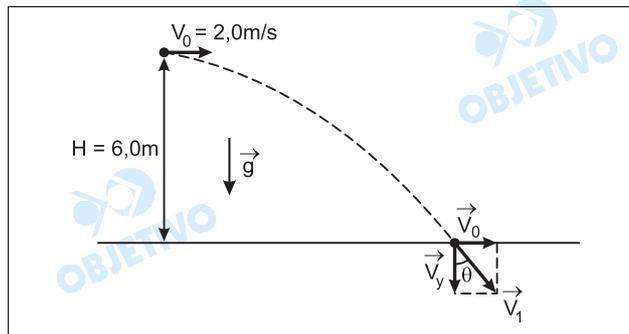
$\frac{V_2}{V_1} = 0,1$
-------------------------

**49 c**

Uma pequena esfera maciça é lançada de uma altura de 0,6 m na direção horizontal, com velocidade inicial de 2,0 m/s. Ao chegar ao chão, somente pela ação da gravidade, colide elasticamente com o piso e é lançada novamente para o alto. Considerando  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , o módulo da velocidade e o ângulo de lançamento do solo, em relação à direção horizontal, imediatamente após a colisão, são respectivamente dados por

a) 4,0 m/s e  $30^\circ$ .      b) 3,0 m/s e  $30^\circ$ .  
c) 4,0 m/s e  $60^\circ$ .      d) 6,0 m/s e  $45^\circ$ .  
e) 6,0 m/s e  $60^\circ$ .

**Resolução**



1) Cálculo de  $V_y$

Analisando-se o movimento vertical (MUV), vem:

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 \gamma_y \Delta s_y$$

$$V_y^2 = 0 + 2 \cdot 10,0 \cdot 0,6$$

$$V_y^2 = 12,0 \Rightarrow V_y = 2,0\sqrt{3} \text{ m/s}$$

2) Cálculo do ângulo  $\theta$

$$\text{tg } \theta = \frac{V_0}{V_y} = \frac{2,0}{2,0\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\theta = 30^\circ$$

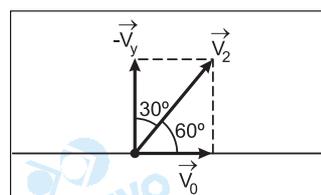
3) Cálculo de  $V_1$

$$V_1^2 = V_0^2 + V_y^2$$

$$V_1^2 = (2,0)^2 + 12,0 = 16,0$$

$$V_1 = 4,0 \text{ m/s}$$

4) Sendo a colisão elástica, temos:

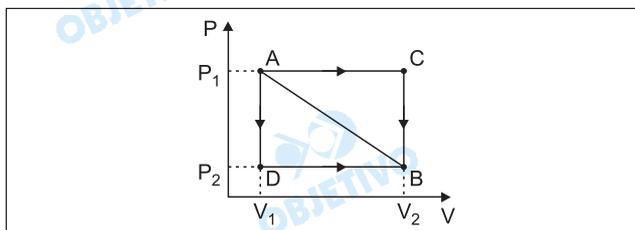


$$|\vec{V}_2| = |\vec{V}_1| = 4,0 \text{ m/s}$$

Nota: O ângulo com a vertical é  $30^\circ$  e com a horizontal é  $60^\circ$ .

**50 b**

O diagrama PV da figura mostra a transição de um sistema termodinâmico de um estado inicial A para o estado final B, segundo três caminhos possíveis.



O caminho pelo qual o gás realiza o menor trabalho e a expressão correspondente são, respectivamente,

- a)  $A \rightarrow C \rightarrow B$  e  $P_1 (V_2 - V_1)$ .
- b)  $A \rightarrow D \rightarrow B$  e  $P_2 (V_2 - V_1)$ .
- c)  $A \rightarrow B$  e  $(P_1 + P_2) (V_2 - V_1)/2$ .
- d)  $A \rightarrow B$  e  $(P_1 - P_2) (V_2 - V_1)/2$ .
- e)  $A \rightarrow D \rightarrow B$  e  $(P_1 + P_2) (V_2 - V_1)/2$ .

**Resolução**

O menor trabalho realizado pelo gás corresponde ao caminho onde a área sob o gráfico  $P \times V$  é menor.

Assim,  $A \rightarrow D \rightarrow B$  é o caminho de menor trabalho.

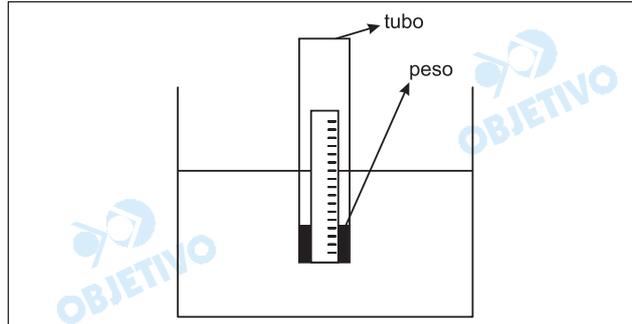
$$\tau_{ADB} = \tau_{AD} + \tau_{DB}$$

$$\tau_{ADB} = 0 + P_2 (V_2 - V_1)$$

$$\tau_{ADB} = P_2 (V_2 - V_1)$$

51 e

Um estudante adota um procedimento caseiro para obter a massa específica de um líquido desconhecido. Para isso, utiliza um tubo cilíndrico transparente e oco, de seção circular, que flutua tanto na água quanto no líquido desconhecido. Uma pequena régua e um pequeno peso são colocados no interior desse tubo e ele é fechado. Qualquer que seja o líquido, a função da régua é registrar a porção submersa do tubo, e a do peso, fazer com que o tubo fique parcialmente submerso, em posição estática e vertical, como ilustrado na figura.

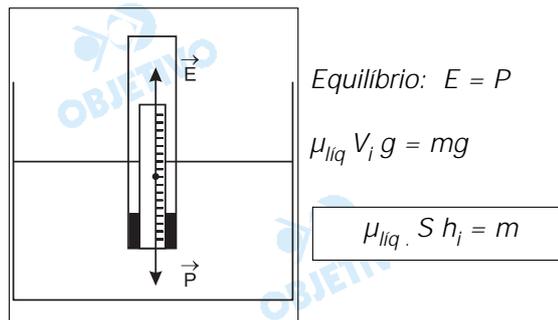


Quando no recipiente com água, a porção submersa da régua é de 10,0 cm e, quando no recipiente com o líquido desconhecido, a porção submersa é de 8,0 cm. Sabendo-se que a massa específica da água é  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , o estudante deve afirmar que a massa específica procurada é

- a)  $0,08 \text{ g/cm}^3$ .      b)  $0,12 \text{ g/cm}^3$ .      c)  $0,8 \text{ g/cm}^3$ .  
d)  $1,0 \text{ g/cm}^3$ .      e)  $1,25 \text{ g/cm}^3$ .

**Resolução**

Para que o tubo flutue no líquido, seu peso ( $\vec{P}$ ) deve ser equilibrado pelo empuxo ( $\vec{E}$ ).



(I) **Flutuação no líquido desconhecido:**

$$\mu_L S 8,0 = m \quad \textcircled{1}$$

(II) **Flutuação na água:**

$$\mu_{H_2O} S 10,0 = m \quad \textcircled{2}$$

Comparando-se  $\textcircled{1}$  e  $\textcircled{2}$ , vem:

$$\mu_L S 8,0 = \mu_{H_2O} S 10,0 \Rightarrow \mu_L 8,0 = 1,0 \cdot 10,0$$

$$\mu_L = 1,25\text{g/cm}^3$$

**52 d**

Dois corpos, A e B, com massas iguais e a temperaturas  $t_A = 50^\circ\text{C}$  e  $t_B = 10^\circ\text{C}$ , são colocados em contato até atingirem a temperatura de equilíbrio. O calor específico de A é o triplo do de B. Se os dois corpos estão isolados termicamente, a temperatura de equilíbrio é

- a)  $28^\circ\text{C}$ .      b)  $30^\circ\text{C}$ .      c)  $37^\circ\text{C}$ .  
d)  $40^\circ\text{C}$ .      e)  $45^\circ\text{C}$ .

**Resolução**

A temperatura de equilíbrio é determinada por:

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

$$(m c_A \Delta t_A) + (m c_B \Delta t_B) = 0$$

$$m \cdot c_A \cdot (t - 50) + m c_B (t - 10) = 0$$

$$\text{Como: } c_A = 3c_B$$

$$\text{temos: } 3 c_B (t - 50) + c_B (t - 10) = 0$$

$$3t - 150 + t - 10 = 0$$

$$4t = 160$$

$$t = 40^\circ\text{C}$$

**53 c**

Em dias muito quentes e secos, como os do último verão europeu, quando as temperaturas atingiram a marca de  $40^\circ\text{C}$ , nosso corpo utiliza-se da transpiração para transferir para o meio ambiente a energia excedente em nosso corpo. Através desse mecanismo, a temperatura de nosso corpo é regulada e mantida em torno de  $37^\circ\text{C}$ . No processo de transpiração, a água das gotas de suor sofre uma mudança de fase a temperatura constante, na qual passa lentamente da fase líquida para a gasosa, consumindo energia, que é cedida pelo nosso corpo. Se, nesse processo, uma pessoa perde energia a uma razão de  $113 \text{ J/s}$ , e se o calor latente de vaporização da água é de  $2,26 \times 10^3 \text{ J/g}$ , a quantidade de água perdida na transpiração pelo corpo dessa pessoa, em 1 hora, é de

- a) 159 g.      b) 165 g.      c) 180 g.  
d) 200 g.      e) 225 g.

**Resolução**

A expressão do calor latente, é:

$$Q = mL_V$$

Assim, fazendo-se  $Q = \text{Pot} \cdot \Delta t$ , vem:

$$\text{Pot} \Delta t = mL_V$$

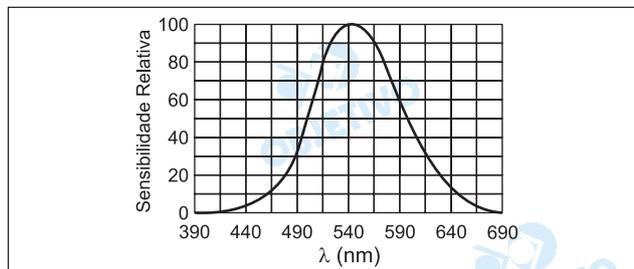
Sendo  $1\text{h} = 3600\text{s}$ , temos:

$$113 \cdot 3600 = m \cdot 2,26 \cdot 10^3$$

$$m = 180\text{g}$$

**54 d**

Quando adaptado à claridade, o olho humano é mais sensível a certas cores de luz do que a outras. Na figura, é apresentado um gráfico da sensibilidade relativa do olho em função dos comprimentos de onda do espectro visível, dados em nm ( $1,0 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).



Considerando as cores correspondentes aos intervalos de frequências da tabela seguinte

Cor	frequência (hertz)
Violeta	$6,9 \times 10^{14}$ a $7,5 \times 10^{14}$
Azul	$5,7 \times 10^{14}$ a $6,9 \times 10^{14}$
Verde	$5,3 \times 10^{14}$ a $5,7 \times 10^{14}$
Amarelo	$5,1 \times 10^{14}$ a $5,3 \times 10^{14}$
Laranja	$4,8 \times 10^{14}$ a $5,1 \times 10^{14}$
Vermelho	$4,3 \times 10^{14}$ a $4,8 \times 10^{14}$

assim como o valor de  $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$  para a velocidade da luz e as informações apresentadas no gráfico, pode-se afirmar que a cor à qual o olho humano é mais sensível é o

- a) violeta.      b) vermelho.      c) azul.  
d) verde.      e) amarelo.

**Resolução**

De acordo com o gráfico, a máxima sensibilidade relativa do olho ocorre para o comprimento de onda  $\lambda = 540 \text{ nm} = 540 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . A frequência  $f$  que corresponde a esta radiação é calculada pela **equação fundamental da ondulatória**.

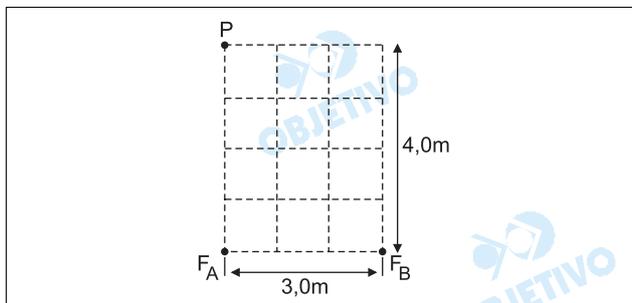
$$V = \lambda f \Rightarrow 3,0 \cdot 10^8 = 540 \cdot 10^{-9} f$$

Donde:  $f \cong 5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

Esta frequência pertence ao intervalo de frequências da cor **verde**.

**55 e**

Duas fontes,  $F_A$  e  $F_B$ , separadas por uma distância de 3,0 m, emitem, continuamente e em fase, ondas sonoras com comprimentos de onda iguais. Um detector de som é colocado em um ponto P, a uma distância de 4,0 m da fonte  $F_A$ , como ilustrado na figura.



Embora o aparelho detector esteja funcionando bem, o sinal sonoro captado por ele em P, é muito mais fraco do que aquele emitido por uma única fonte. Pode-se dizer que

- há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 5,0 m.
- há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 3,0 m.
- há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 4,0 m.
- há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.
- há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.

#### Resolução

Os sons que atingem P chegam em oposição de fase, determinando **interferência destrutiva (ID)**.

A diferença de percursos  $\Delta x$  dos sons que atingem P é dada por:

$$\Delta x = F_B P - F_A P$$

$$\Delta x = \sqrt{(3,0)^2 + (4,0)^2} - 4,0 \text{ (m)}$$

$$\Delta x = 1,0 \text{ m}$$

Essa diferença de percursos  $\Delta x$  deve ser um múltiplo ímpar de meio comprimento de onda (condição de ID).

$$\Delta x = i \frac{\lambda}{2} \quad (i = 1; 3; 5 \dots)$$

$$\text{Para } i = 1; \quad 1,0 = 1 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2,0 \text{ m}$$

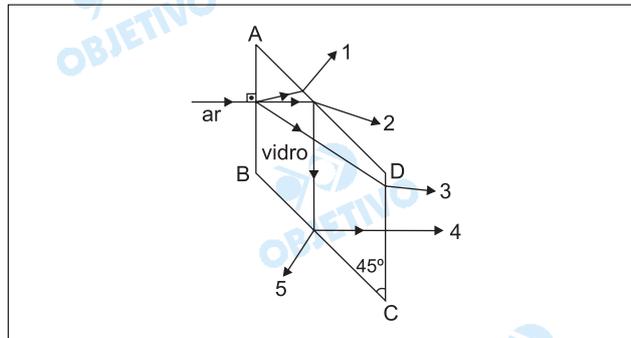
$$\text{Para } i = 3; \quad 1,0 = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda \cong 0,67 \text{ m}$$

$$\text{Para } i = 5; \quad 1,0 = 5 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \boxed{\lambda = 0,40\text{m}}$$

**Nota:** É importante observar que  $\lambda$  **pode** valer 2,0m, porém, há outros valores que também satisfazem à condição de ID em P.

### 56 d

Um raio de luz monocromático, propagando-se no ar, incide perpendicularmente à face AB de um prisma de vidro, cuja secção reta é apresentada na figura. A face AB é paralela à DC e a face AD é paralela à BC.

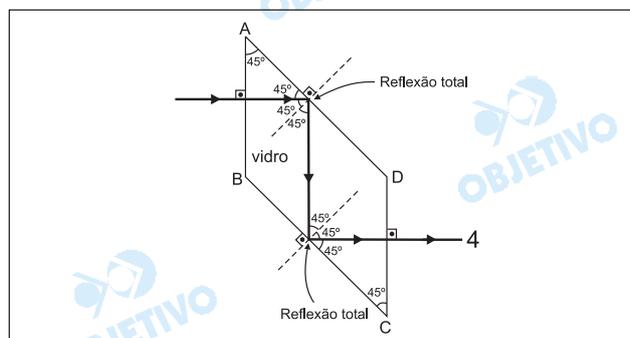


Considerando que as faces DC e BC formam um ângulo de  $45^\circ$  e que o ângulo limite de refração para esse raio, quando se propaga do vidro para o ar, é  $42^\circ$ , o percurso que melhor representa a trajetória do raio de luz é

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

#### Resolução

Na interface AB, onde o raio incide perpendicularmente, a refração ocorre sem desvio, com o raio refratado incidindo na interface AD com um ângulo de  $45^\circ$ . Como este ângulo é maior que o ângulo limite do dióptro ( $45^\circ > 42^\circ$ ), ocorre **reflexão total** e o raio luminoso segue até a emergência do prisma, conforme o trajeto 4.



**57 a**

Uma lente convergente tem uma distância focal  $f = 20,0$  cm quando o meio ambiente onde ela é utilizada é o ar. Ao colocarmos um objeto a uma distância  $p = 40,0$  cm da lente, uma imagem real e de mesmo tamanho que o objeto é formada a uma distância  $p' = 40,0$  cm da lente. Quando essa lente passa a ser utilizada na água, sua distância focal é modificada e passa a ser  $65,0$  cm. Se mantivermos o mesmo objeto à mesma distância da lente, agora no meio aquoso, é correto afirmar que a imagem será

- a) virtual, direita e maior.
- b) virtual, invertida e maior.
- c) real, direita e maior.
- d) real, invertida e menor.
- e) real, direita e menor.

**Resolução**

Dados:  $f = 65,0\text{cm}$ ;  $p = 40,0\text{cm}$

Utilizando-se a equação de Gauss, vem:

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{40,0} = \frac{1}{65,0}$$

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{65,0} - \frac{1}{40,0} = \frac{40,0 - 65,0}{2600} = -\frac{25,0}{2600}$$

$$p' = -\frac{2600}{25,0} \text{ (cm)} \Rightarrow \boxed{p' = -104\text{cm}}$$

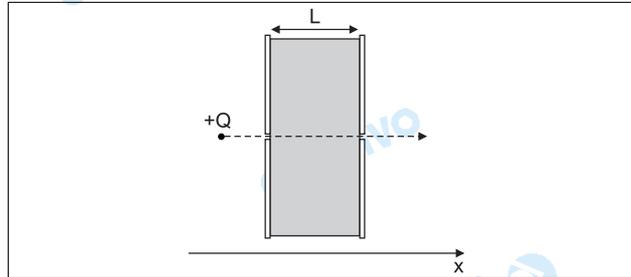
Como  $p' < 0$ , a imagem é virtual.

Como  $|p'| > |p|$ , a imagem é ampliada.

Como o objeto e a imagem têm naturezas opostas (objeto real e imagem virtual), a imagem é direita.

**58 b**

Uma carga positiva  $Q$  em movimento retilíneo uniforme, com energia cinética  $W$ , penetra em uma região entre as placas de um capacitor de placas paralelas, como ilustrado na figura.



Mantendo o movimento retilíneo, em direção perpendicular às placas, ela sai por outro orifício na placa oposta com velocidade constante e energia cinética reduzida para  $W/4$  devido à ação do campo elétrico entre as placas. Se as placas estão separadas por uma distância  $L$ , pode-se concluir que o campo elétrico entre as placas tem módulo

- a)  $3W/(4QL)$  e aponta no sentido do eixo  $x$ .
- b)  $3W/(4QL)$  e aponta no sentido contrário a  $x$ .
- c)  $W/(2QL)$  e aponta no sentido do eixo  $x$ .
- d)  $W/(2QL)$  e aponta no sentido contrário a  $x$ .
- e)  $W/(4QL)$  e aponta no sentido do eixo  $x$ .

**Resolução**

Sendo a força elétrica ( $\vec{F}_e$ ) a força resultante atuante na partícula, do Teorema da Energia Cinética, vem:

$$\tau_{F_e} = \Delta E_c$$

$$-Q U = E_{c_f} - E_{c_i} \quad (U \text{ é a ddp entre as placas})$$

$$-Q E L = \frac{W}{4} - W$$

$$-Q E L = -\frac{3W}{4}$$

$$E = \frac{3W}{4QL}$$

O movimento da partícula  $Q$  (positiva) é retardado, pois há diminuição de sua energia cinética. Logo, o sentido do campo elétrico é contrário ao do eixo  $x$ .

**59 c**

Por falta de tomadas extras em seu quarto, um jovem utiliza um benjamin (multiplicador de tomadas) com o qual, ao invés de um aparelho, ele poderá conectar à rede elétrica três aparelhos simultaneamente. Ao se conectar o primeiro aparelho, com resistência elétrica  $R$ , sabe-se que a corrente na rede é  $I$ . Ao se conectarem os outros dois aparelhos, que possuem resistências  $R/2$  e  $R/4$ , respectivamente, e considerando constante a tensão da rede elétrica, a corrente total passará a ser

- a)  $17 I / 12$ .      b)  $3 I$ .      c)  $7 I$ .  
d)  $9 I$ .      e)  $11 I$ .

**Resolução**

*Sendo constante a tensão elétrica da rede, da 1ª Lei de Ohm ( $U = Ri$ ), observamos que a intensidade da corrente elétrica  $i$  e a resistência elétrica  $R$  são grandezas inversamente proporcionais.*

*Para uma resistência elétrica igual a  $R$ , teremos uma intensidade de corrente elétrica  $i_1 = I$ ;*

*Para uma resistência elétrica igual a  $R/2$ , teremos uma intensidade de corrente elétrica  $i_2 = 2I$  e para  $R/4$ , teremos  $i_3 = 4I$ .*

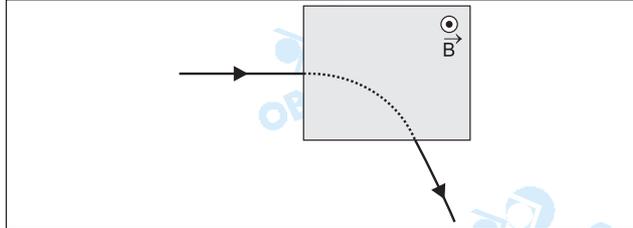
*Desse modo:*

$$i_{total} = i_1 + i_2 + i_3$$

$$i_{total} = I + 2I + 4I \Rightarrow \boxed{i_{total} = 7I}$$

**60 c**

Uma partícula eletricamente carregada, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, adentra uma região de campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , perpendicular à trajetória da partícula. O plano da figura ilustra a trajetória da partícula, assim como a região de campo magnético uniforme, delimitada pela área sombreada.



Se nenhum outro campo estiver presente, pode-se afirmar corretamente que, durante a passagem da partícula pela região de campo uniforme, sua aceleração é

- a) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- b) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.
- c) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética permanece constante.
- d) normal à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- e) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.

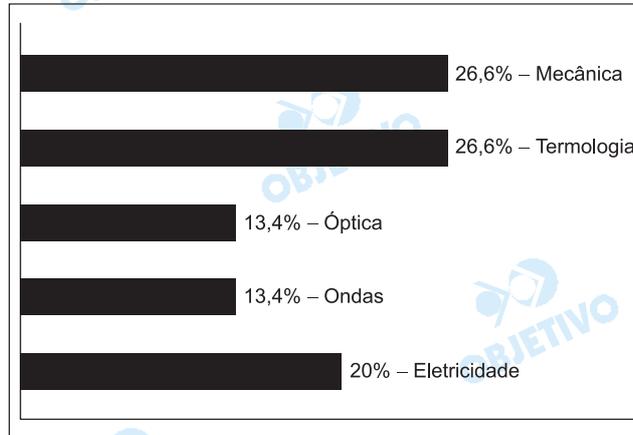
**Resolução**

*Sendo a velocidade vetorial perpendicular ao campo magnético, a força magnética irá atuar como resultante centrípeta, dessa maneira, a aceleração resultante também será centrípeta com direção normal à trajetória.*

*Ainda pelo fato da força magnética atuar como resultante centrípeta, não haverá realização de trabalho e a energia cinética permanece constante.*

## Comentário de Física

*Uma prova bem feita, com questões de enunciados claros e precisos, de nível médio e bem distribuída em relação aos capítulos da Física.*



# HISTÓRIA

**61 c**

*"Nunca temi homens que têm no centro de sua cidade um local para reunirem-se e enganarem-se uns aos outros com juramentos. Com estas palavras, Ciro insultou todos os gregos, pois eles têm suas *agorás* [praças] onde se reúnem para comprar e vender; os persas ignoram completamente o uso de *agorás* e não têm lugar algum com essa finalidade".*

(Heródoto, *Histórias*, séc. V a.C.)

O texto expressa

- a) a inferioridade dos persas que, ao contrário dos gregos, não conheciam ainda a vida em cidades.
- b) a desigualdade entre gregos e persas, apesar dos mesmos usos que ambos faziam do espaço urbano.
- c) o caráter grego, fundamentado no uso específico do espaço cívico, construído em oposição aos outros.
- d) a incapacidade do autor olhar com objetividade os persas e descrever seus costumes diferentes.
- e) a complacência dos persas para com os gregos, decorrente da superioridade de seu poderio econômico e militar.

## **Resolução**

*A concepção urbana da **pólis**, para os gregos, envolvia a noção de um espaço central aberto que servia, fundamentalmente, para o debate político e as decisões tomadas pela assembleia dos cidadãos – elemento fundamental para o funcionamento da democracia direta.*

**62 a**

*Vedes desabar sobre vós a cólera do Senhor... Só há cidades despovoadas, mosteiros em ruínas ou incendiados, campos reduzidos ao abandono... Por toda parte o poderoso oprime o fraco e os homens são semelhantes aos peixes do mar que indistintamente se devoram uns aos outros.*

Este documento, do séc. X (ano 909), exprime

- a) a situação criada tanto pelas invasões de sarracenos, magiares e vikings quanto pelas freqüentes pestes e guerras internas.
- b) uma concepção da sociedade que, apesar de fazer referência a Deus, é secular por sua preocupação com a economia urbana e rural.
- c) o quadro de destruição existente na Itália e na Alemanha, mas não no resto da Europa, por causa das guerras entre *guelfos* e *gibelinos*.
- d) uma visão de mundo que, embora religiosa, é democrática, pois não estabelece distinções sociais entre os homens.
- e) um contexto de crise existente apenas na Baixa Idade Média, quando todo o continente foi assolado pela Peste Negra.

**Resolução**

*O texto reflete a insegurança reinante na Europa Ocidental na Alta Idade Média, durante a fase de cristalização do feudalismo. No entanto, a alternativa, ao mencionar as invasões dos sarracenos (árabes), magiares (húngaros) e vikings (normandos), deixou de citar as invasões eslavas, contemporâneas das anteriores.*

**63 b**

*... doentes atingidos por estranhos males, todos inchados, todos cobertos de úlceras, lamentáveis de ver, desesperançados da medicina, ele [o Rei] cura-os pendurando em seus pescoços uma peça de ouro, com preces santas, e diz-se que transmitirá essa graça curativa aos reis seus sucessores.*

(William Shakespeare, *Macbeth*.)

Esta passagem da peça *Macbeth* é reveladora

- a) da capacidade artística do autor de transcender a realidade de seu tempo.
- b) da crença anglo-francesa, de origem medieval, no poder de cura dos reis.
- c) do direito divino dos reis, que se manifestava em seus dons sobrenaturais.
- d) da mentalidade renascentista, voltada ao misticismo e ao maravilhoso.
- e) do poder do absolutismo, que obrigou a Igreja a aceitar o caráter sagrado dos reis.

**Resolução**

*A alternativa correta é mera interpretação do texto transcrito.*

**64 c**

64. Se um homem não trabalhar, também não comerá. Estas palavras de São Paulo, o Apóstolo, são mais con-

dizentes

com a ética do

- a) catolicismo medieval.
- b) protestantismo luterano.
- c) protestantismo calvinista.
- d) catolicismo da Contra-refoma.
- e) anglicanismo elisabetano.

**Resolução**

*Alternativa oficial da Unifesp, compatível com a conhecida valorização do trabalho e da poupança pela ética calvinista. No entanto, trata-se de uma interpretação no mínimo duvidosa das palavras de São Paulo, pois o conceito de **trabalho** pode ter uma interpretação muito mais elástica do que a de mera produção econômica. Exemplo: o trabalho de conversão e pregação religiosa realizado pelo próprio apóstolo Paulo.*

**65 e**

*As mulheres ricas para as quais o prazer constitui o maior interesse e a única ocupação, não são as únicas que consideram a propagação da espécie humana como um preconceito dos velhos tempos; hoje em dia, os segredos funestos, desconhecidos de todos os animais exceto do homem, chegaram aos camponeses; engana-se a natureza até nas aldeias.*

(Moheau, 1778.)

O texto, ao revelar a difusão de práticas contraceptivas, indica o

- a) crescimento da distância que separava o mundo rural do mundo urbano.
- b) aumento da ação do Estado, preocupado com a explosão demográfica.
- c) conformismo com o domínio da nobreza, por parte dos camponeses.
- d) prestígio dos filósofos iluministas que pregavam a igualdade sexual.
- e) declínio da dominação da Igreja sobre a sociedade como um todo.

**Resolução**

*Até hoje a Igreja Católica mantém-se oficialmente contrária ao uso de métodos contraceptivos, aceitando unicamente a abstinência sexual. A propagação de práticas que "enganam a natureza" iria, portanto, de encontro à posição da Igreja e refletiria uma perda de influência daquela instituição.*

**66 d**

*O que queremos dizer com a Revolução? A guerra? Isso não foi parte da Revolução; foi apenas um efeito e consequência dela. A Revolução estava nas mentes das pessoas e foi levada a cabo de 1760 a 1775, no curso de quinze anos, antes que uma gota de sangue fosse derramada em Lexington.*

(John Adams para Jefferson, 1815.)

O texto

- a) considera que a Independência dos Estados Unidos se fez sem idéias.
- b) confirma que a guerra entre os Estados Unidos e a Inglaterra foi uma revolução.
- c) sustenta que na Independência dos Estados Unidos não houve ruptura.
- d) defende que a criação dos Estados Unidos foi precedida de uma revolução.
- e) demonstra que os norte-americanos não aceitaram as concessões inglesas.

**Resolução**

*De acordo com John Adams (segundo presidente dos Estados Unidos), o processo revolucionário que conduziu à emancipação das Treze Colônias Inglesas teve início bem antes da Guerra da Independência – na verdade, começou quando os colonos passaram a protestar contra a crescente opressão fiscalista da Inglaterra.*

**67 a**

O movimento revolucionário de 1848, que abalou, mas não destruiu, a ordem social vigente na Europa, pode ser caracterizado como um conflito no qual

- a) a burguesia, ou frações desta classe, face ao perigo representado pelo proletariado, não tomou o poder.
- b) o campesinato, em luta encarniçada contra a nobreza, abriu espaço para a burguesia tomar o poder.
- c) a nobreza, diante da ameaça representada pela burguesia, fez concessões ao proletariado para se manter no poder.
- d) o proletariado, embora fosse uma classe já madura e com experiência, ficou a reboque dos acontecimentos.
- e) não houve luta de classes, e sim disputas derivadas das tensões e contradições existentes entre ricos e pobres.

**Resolução**

*A “Primavera dos Povos” de 1848 consistiu em uma série de revoluções liberais e nacionalistas na Europa, conduzidas pela burguesia contra a ordem absolutista decorrente do Congresso de Viena. No entanto, todos esses movimentos fracassaram, seja pela vitória pura e simples da reação, seja porque as lideranças burguesas se assustaram com o radicalismo de certos setores populares (é uma impropriedade falar em “proletariado” nos movimentos de 1848 fora da França, pois a industrialização ainda não era um processo consolidado no continente europeu.*

**68 a**

*Embora o terreno ideal do socialismo-comunismo tenha desmoronado, os problemas que ele pretendeu resolver permanecem: o uso descarado da vantagem social e o desordenado poder do dinheiro, que muitas vezes dirige o curso mesmo dos acontecimentos. E se a lição global do século XX não servir como uma vacina curativa, o imenso turbilhão vermelho pode repetir-se em sua totalidade.*

(A. Soljenitsin. *The New York Times*, 28.11.1993.)

Do texto, depreende-se uma

- a) crítica ao neoliberalismo e a crença na história como um campo aberto de possibilidades.
- b) admiração pelo socialismo e a convicção de que o futuro histórico pertence ao comunismo.
- c) hostilidade para com o socialismo e uma visão otimista quanto ao futuro do capitalismo.
- d) incompreensão com relação ao capitalismo e ao socialismo e cegueira com relação ao futuro.
- e) aceitação do capitalismo e a aceitação conformista da tese que sustenta o fim da história.

**Resolução**

*O texto citado, de 1993, é posterior ao colapso da URSS e do chamado "socialismo real"; refere-se portanto ao neoliberalismo – prática econômica triunfante a partir dos anos 80 e que acarretou um agravamento dos problemas sociais. Daí a advertência de Soljenitsin sobre a possibilidade de uma nova revolução, semelhante ao movimento comunista que atravessou a maior parte do século XX.*

**69 e**

Entre os donatários das capitâneas hereditárias (1531-1534), não havia nenhum representante da grande nobreza.

Esta ausência indica que:

- a) a nobreza portuguesa, ao contrário da espanhola, não teve perspicácia com relação às riquezas da América.
- b) a Coroa portuguesa concedia à burguesia, e não à nobreza, os principais favores e privilégios.
- c) no sistema criado para dar início ao povoamento do Brasil, não havia nenhum resquício de feudalismo.
- d) na América portuguesa, ao contrário do que ocorreu na África e na Ásia, a Coroa foi mais democrática.
- e) as possibilidades de bons negócios aqui eram menores do que em Portugal e em outros domínios da Coroa.

**Resolução**

*O negócio da colonização do Brasil era extremamente arriscado, tanto que custou a fortuna e até a vida de alguns donatários. Os membros da alta nobreza preferiram os negócios e cargos nas Índias, que eram muito mais rentáveis.*

**70 a**

De acordo com um estudo recente, na Bahia, entre 1680 e 1797, de 160 filhas nascidas em 53 famílias de destaque, mais de 77% foram enviadas a conventos, 5% permaneceram solteiras e apenas 14 se casaram. Tendo em vista que, no período colonial, mesmo entre pessoas livres, a população masculina era maior que a feminina, esses dados sugerem que

- a) os senhores-de-engenho não deixavam suas filhas casarem com pessoas de nível social e econômico inferior.
- b) entre as mulheres ricas, a devoção religiosa era mais intensa e fervorosa do que entre as mulheres pobres.
- c) os homens brancos preferiam manter sua liberdade sexual a se submeterem ao despotismo dos senhores-de-engenho.
- d) a vida na colônia era tão insuportável para as mulheres que elas preferiam vestir o hábito de freiras na Metrópole.
- e) a sociedade colonial se pautava por padrões morais que privilegiavam o sexo e a beleza e não o status e a riqueza.

**Resolução**

*A partir dos dados estatísticos do enunciado e com um mínimo de conhecimento sobre a sociedade colonial açucareira, é possível apontar a alternativa correta.*

**71 d**

Estima-se que, no fim do período colonial, cerca de 42% da população negra ou mulata era constituída por africanos ou afro-brasileiros livres ou libertos. Sobre esse expressivo contingente, é correto afirmar que

- a) era o responsável pela criação de gado e pela indústria do couro destinada à exportação.
- b) vivia, em sua maior parte, em quilombos, que tanto marcaram a paisagem social da época.
- c) possuía todos os direitos, inclusive o de participar das Câmaras e das irmandades leigas.
- d) tinha uma situação ambígua, pois não estava livre de recair, arbitrariamente, na escravidão.
- e) formava a mão-de-obra livre assalariada nas pequenas propriedades que abasteciam as cidades.

**Resolução**

*A questão deve ser respondida por exclusão, pois o termo **arbitrariamente** é totalmente descabido, uma vez que presume não ter a alforria de um escravo, por exemplo, validade legal. Por outro lado, até em nossos dias pessoas podem (e são) reduzidas à condição de escravos de fato, como demonstram recentes denúncias e escândalos em várias regiões do País.*

**72 b**

Realizada a emancipação política em 1822, o Estado no Brasil

- a) surgiu pronto e acabado, em razão da continuidade dinástica, ao contrário do que ocorreu com os demais países da América do Sul.
- b) sofreu uma prolongada e difícil etapa de consolidação, tal como ocorreu com os demais países da América do Sul.
- c) vivenciou, tal como ocorreu com o México, um longo período monárquico e uma curta ocupação estrangeira.
- d) desconheceu, ao contrário do que ocorreu com os Estados Unidos, guerras externas e conflitos internos.
- e) adquiriu um espírito interior republicano muito semelhante ao argentino, apesar da forma exterior monárquica.

**Resolução**

*A principal dificuldade política da consolidação do Estado Brasileiro, criado oficialmente em 1822, residiu no antagonismo entre os defensores do unitarismo, isto é, da centralização do poder, e os partidários da federação, ou seja, da autonomia provincial.*

**73 b**

*Nas escolas subsidiadas, ortodoxas, oficiais, esgota-se a potencialidade mental e sentimental dos vossos pequeninos, com a masturbação vergonhosa e constante de mentirosa solidariedade no trabalho, na expansão e nas calamidades pátrias (...) Não procureis a dor de ter contribuído para a miséria e a abjeção de vossos Filhos; arrancai-os ao ensino burguês!*

(Jornal O Amigo do Povo, 1904.)

O texto revela a presença, no Brasil, do

- a) liberalismo.
- b) anarquismo.
- c) comunismo.
- d) positivismo.
- e) fascismo.

**Resolução**

*A ideologia anarquista, introduzida no Brasil pelos imigrantes italianos e espanhóis, influenciou o movimento operário na 1.<sup>a</sup> República e, como o texto do jornal revela, combatia a sociedade burguesa e seus valores.*

**74 b**

É conhecida a tese segundo a qual o regime militar instaurado no Brasil a partir de abril de 1964 teve seu início adiado por dez anos em virtude do suicídio do presidente Getúlio Vargas, em agosto de 1954. Nesse decênio, de sobrevivência da democracia populista, o país

- amargou um descontrole inflacionário, que derrubou como nunca o poder de compra dos assalariados.
- conheceu um de seus momentos culturais mais altos e criativos, como no campo da música.
- sofreu uma permanente instabilidade política, marcada pelo revezamento de civis e militares no poder.
- recebeu um grande afluxo de imigrantes externos, provenientes, sobretudo, do cone sul, por razões políticas.
- passou de uma economia agrário-exportadora e industrial para uma economia agrário-exportadora e de serviços.

**Resolução**

*Alternativa escolhida por exclusão, já que reflete um critério puramente subjetivo, relacionado com o gosto musical do examinador (óbvio admirador da Bossa Nova).*

**75 a**

Recentemente, algumas personalidades pertencentes aos três campos do nosso espectro político (esquerda, centro e direita) têm comparado o momento atual vivido pelo país com o último ano do governo João Goulart. Sobre tal comparação, pode-se afirmar que, agora,

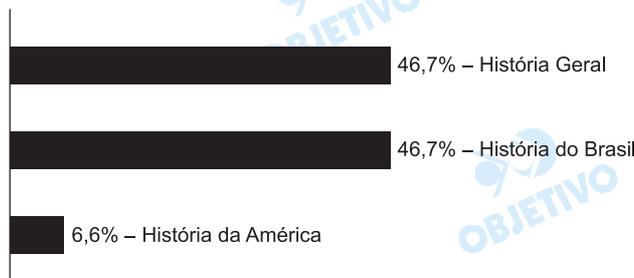
- parece haver só uma política econômica possível, a imposta pelo FMI, ao passo que, em 1963, parecia haver três, a capitalista nacional, a associada e a socialista.
- a reforma agrária constitui, como em 1963, uma necessidade tanto econômica, para aumentar a produção agrícola, quanto social, para diminuir a pobreza.
- as reformas previdenciárias e tributárias visam, ao contrário das reformas de base de 1963, iniciar um efetivo processo de desconcentração da renda.
- os movimentos sociais, tal como em 1963, guiados por partidos políticos radicalizados, estão provocando um clima de medo e insegurança.
- a dívida externa e a recessão econômica, ao contrário do que ocorreu em 1963, não têm impedido o governo de aumentar o salário mínimo.

**Resolução**

*Mais uma alternativa escolhida por exclusão, pois a submissão do País aos ditames do FMI não constitui uma unanimidade entre os cientistas políticos e economistas.*

### Comentário

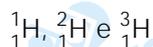
A prova de História da Unifesp-2004 reservou uma questão para a América e destinou sete questões para a História Geral e sete para a História do Brasil. O exame primou pela subjetividade, levando o candidato a responder muitas questões por exclusão e outros testes puderam ser respondidos a partir dos enunciados.



# QUÍMICA

76 c

O hidrogênio natural é encontrado na forma de três isótopos de números de massa, 1, 2 e 3, respectivamente:



As tabelas periódicas trazem o valor 1,008 para a sua massa atômica, referida ao isótopo 12 do carbono.

Esses dados permitem concluir que

- o isótopo mais abundante deve ser o  ${}^2_1\text{H}$ .
- o isótopo  ${}^3_1\text{H}$  deve apresentar maior velocidade de difusão.
- a fusão de dois átomos de  ${}^2_1\text{H}$  deve produzir um átomo de hélio.
- os comportamentos químicos dos isótopos devem ser diferentes entre si.
- um átomo de  ${}^2_1\text{H}$  deve pesar  $1/12$  de um átomo de  ${}^{12}_6\text{C}$ .

## Resolução

A massa atômica de um elemento químico é a média ponderada das massas atômicas dos isótopos constituintes.

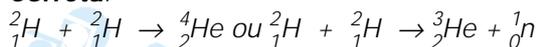
a) **Errada.**

O isótopo mais abundante é o  ${}^1_1\text{H}$ , pois a massa atômica média está mais próxima da massa atômica desse isótopo.

b) **Errada.**

A velocidade de difusão de  ${}^3_1\text{H}$  é menor, pois apresenta maior massa molar entre os isótopos.

c) **Correta.**



d) **Errada.**

Os comportamentos químicos dos isótopos devem ser semelhantes entre si.

e) **Errada.**

Um átomo de  ${}^2_1\text{H}$  deve pesar  $2 \cdot \frac{1}{12}$  de um átomo de  ${}^{12}_6\text{C}$ .

**77 d**

Um indivíduo saudável elimina cerca de 1L de gases intestinais por dia. A composição média desse gás, em porcentagem em volume, é: 58% de nitrogênio, 21% de hidrogênio, 9% de dióxido de carbono, 7% de metano e 4% de oxigênio, todos absolutamente inodoros. Apenas 1% é constituído de gases malcheirosos, derivados da amônia e do enxofre. O gás inflamável que apresenta maior porcentagem em massa é o

a) nitrogênio.                      b) hidrogênio.  
c) dióxido de carbono.        d) metano.  
e) oxigênio.

**Resolução**

*Gases inflamáveis: hidrogênio ( $H_2$ ) e metano ( $CH_4$ ).*

*Cálculo da porcentagem em massa desses gases:*

$$H_2 \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \rightarrow 2,02g \longrightarrow V_m \\ a \longleftarrow 21L \end{array} \right\} a = \frac{21 \cdot 2,02}{V_m}$$

$$\therefore a = \frac{42,42}{V_m} g$$

$$CH_4 \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \rightarrow 16,04g \longrightarrow V_m \\ b \longleftarrow 7L \end{array} \right\} b = \frac{16,04 \times 7}{V_m}$$

$$\therefore b = \frac{112,28}{V_m} g$$

*Maior porcentagem em massa é de metano.*

## 78 a

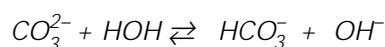
Os rótulos de três frascos que deveriam conter os sólidos brancos,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCl}$  e glicose, não necessariamente nessa ordem, se misturaram. Deseja-se, por meio de testes qualitativos simples, identificar o conteúdo de cada frasco.

O conjunto de testes que permite esta identificação é

- a) condutibilidade elétrica e pH.
- b) solubilidade em água e pH.
- c) adição de gotas de um ácido forte e pH.
- d) aquecimento e solubilidade em água.
- e) adição de gotas de uma base forte e condutibilidade elétrica.

### Resolução

A solução aquosa de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  apresenta condutibilidade elétrica e  $\text{pH} > 7$  devido à hidrólise do ânion  $\text{CO}_3^{2-}$



A solução aquosa de  $\text{KCl}$  apresenta condutibilidade elétrica e  $\text{pH} = 7$ , pois os íons  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$  não sofrem hidrólise.

A solução aquosa de glicose não apresenta condutibilidade elétrica.

O conjunto de testes que permite esta identificação é **condutibilidade elétrica e pH.**

## 79 c

A lactose, principal açúcar do leite da maioria dos mamíferos, pode ser obtida a partir do leite de vaca por uma seqüência de processos. A fase final envolve a purificação por recristalização em água. Suponha que, para esta purificação, 100 kg de lactose foram tratados com 100 L de água, a  $80^\circ\text{C}$ , agitados e filtrados a esta temperatura. O filtrado foi resfriado a  $10^\circ\text{C}$ .

Solubilidade da lactose, em kg/100L de  $\text{H}_2\text{O}$ :

a  $80^\circ\text{C}$  ..... 95

a  $10^\circ\text{C}$  ..... 15

A massa máxima de lactose, em kg, que deve cristalizar com este procedimento é, aproximadamente,

- a) 5.    b) 15.    c) 80.    d) 85.    e) 95.

### Resolução

Ao adicionar 100kg de lactose em 100 litros de água a  $80^\circ\text{C}$ , 95kg irão se dissolver e 5kg serão sedimentados. O sistema é filtrado e resfriado a  $10^\circ\text{C}$ .

Como a  $10^\circ\text{C}$  se dissolvem 15kg em 100L de água, a massa máxima de lactose que se cristaliza é:

$$m = (95 - 15)\text{kg} = 80\text{kg}$$

**80 d**

Pela legislação brasileira, a cachaça deve obedecer ao limite de 5 mg/L, quanto ao teor de cobre. Para saber se tal limite foi obedecido, 5,0 mL de uma certa cachaça foram titulados com solução de sal de sódio do EDTA (ácido etileno diamino tetraacético),  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ , gastando-se 4,0 mL na titulação. Sabendo-se que a massa molar do cobre é 63,5 g/mol e que o cobre reage com o EDTA na proporção, em mol, de 1:1, a concentração de cobre nessa cachaça, em mg/L, é, aproximadamente,

a) 5.    b) 10.    c) 25.    d) 50.    e) 500.

**Resolução**

*Cálculo da quantidade de matéria de EDTA gasta na titulação:*

$$\begin{array}{l} 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol de EDTA} \text{ ----- } 1 \text{ L} \\ x \text{ ----- } 0,004 \text{ L (4,0 mL)} \\ x = 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol de EDTA} \end{array}$$

*Cálculo da massa de cobre presente em 5mL de cachaça:*

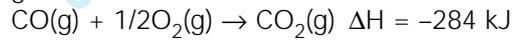
$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de cobre reage com } 1 \text{ mol de EDTA} \\ \downarrow \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ 63,5 \text{ g ----- } 1 \text{ mol} \\ y \text{ ----- } 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \\ y = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ g de cobre} = 0,254 \text{ mg de cobre} \end{array}$$

*Cálculo da concentração de cobre na cachaça em mg/L*

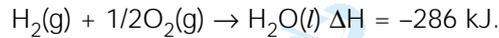
$$\begin{array}{l} 0,254 \text{ mg de cobre} \text{ ----- } 5,0 \text{ mL} \\ z \text{ ----- } 1000 \text{ mL (1L)} \\ z = 50,8 \text{ mg} \\ \therefore \text{ concentração} = 50,8 \text{ mg/L} \end{array}$$

**81 b**

Gás d'água é um combustível constituído de uma mistura gasosa de CO e H<sub>2</sub> na proporção, em mol, de 1:1. As equações que representam a combustão desses gases são:



e



Massas molares, em g/mol:

CO ..... 28,0

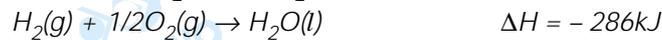
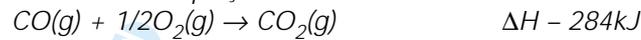
H<sub>2</sub> ..... 2,0

Se 15,0 g de gás d'água forem queimados ao ar, a quantidade de energia liberada, em kJ, será

- a) 142.      b) 285.      c) 427.  
d) 570.      e) 1140.

**Resolução**

*Somando as equações*



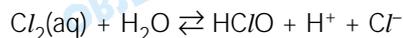
30,0 g ----- libera ----- 570kJ

15,0g ----- x

$$x = 285\text{kJ}$$

**82 c**

Quando se borbulha  $Cl_2(g)$  na água, estabelecem-se os seguintes equilíbrios:



Analisando-se esses equilíbrios, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Quanto maior o pH da água, maior será a solubilidade do gás.
- II. Pode ocorrer desprendimento de  $Cl_2$  gasoso se for adicionado  $NaCl$  sólido à solução.
- III. A constante de dissociação do  $HClO$  aumenta se for adicionado um ácido forte à solução, a  $25^\circ\text{C}$ .

Está correto o que se afirma em

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

**Resolução**

I) **Correta.**

*Aumentando o pH do sistema, íons  $H^+$  serão consumidos deslocando o segundo e terceiro equilíbrios dados "para a direita" e, conseqüentemente, o primeiro equilíbrio "para a direita" (devido à diminuição da concentração de  $Cl_2(aq)$ ) aumentando a solubilidade do  $Cl_2(g)$ .*

II) **Correta.**

*Adicionando-se  $NaCl(s)$  ocorre a dissolução com formação de íons  $Cl^-$  que deslocam o segundo equilíbrio "para a esquerda" e, conseqüentemente, o primeiro equilíbrio "para a esquerda" com desprendimento de  $Cl_2(g)$ .*

III) **Errada.**

*A constante de dissociação só varia com a temperatura.*

**83 d**

O isótopo  ${}^{32}_{15}\text{P}$  é utilizado para localizar tumores no cérebro e em estudos de formação de ossos e dentes. Uma mesa de laboratório foi contaminada com 100 mg desse isótopo, que possui meia-vida de 14,3 dias. O tempo mínimo, expresso em dias, para que a radioatividade caia a 0,1% do seu valor original, é igual a

a) 86.    b) 114.    c) 129.    d) 143.    e) 157.

**Resolução**

A massa do isótopo radioativo após um certo tempo pode ser expressa por:

$$m = \frac{m_0}{2^x}, \text{ onde } x \text{ corresponde ao número de meias-vi-}$$

das.

Como  $m$  é 0,1% do seu valor inicial temos:

$$m = 0,1\text{mg}$$

$$m_0 = 100\text{mg}$$

Portanto

$$0,1 = \frac{100}{2^x}$$

$$2^x = 1000$$

Como  $1000 \cong 2^{10}$

temos  $x = 10$

Tempo total para o decaimento:

$$T = 10 \times 14,3 \text{ dias} = 143 \text{ dias}$$

Outra maneira de resolver:

$$\begin{array}{cccccccc} 100\% & \xrightarrow{P} & 50\% & \xrightarrow{P} & 25\% & \xrightarrow{P} & 12,5\% & \xrightarrow{P} & 6,25\% & \xrightarrow{P} & 3,13\% & \xrightarrow{P} \\ & & \xrightarrow{P} & \\ & & 1,56\% & \xrightarrow{P} & 0,78\% & \xrightarrow{P} & 0,39\% & \xrightarrow{P} & 0,19\% & \xrightarrow{P} & 0,1\% & \end{array}$$

**84 b**

Quatro metais,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_4$ , apresentam as seguintes propriedades:

- I. Somente  $M_1$  e  $M_3$  reagem com ácido clorídrico 1,0 M, liberando  $H_2(g)$ .
- II. Quando  $M_3$  é colocado nas soluções dos íons dos outros metais, há formação de  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_4$  metálicos.
- III. O metal  $M_4$  reduz  $M_2^{n+}$ , para dar o metal  $M_2$  e íons  $M_4^{n+}$ .

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a ordem crescente dos metais, em relação à sua capacidade redutora, é:

- a)  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_4$ .
- b)  $M_2$ ,  $M_4$ ,  $M_1$  e  $M_3$ .
- c)  $M_2$ ,  $M_1$ ,  $M_4$  e  $M_3$ .
- d)  $M_3$ ,  $M_1$ ,  $M_4$  e  $M_2$ .
- e)  $M_4$ ,  $M_2$ ,  $M_1$  e  $M_3$ .

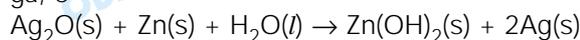
**Resolução**

- I)  $M_1$  e  $M_3$  reagem com ácido clorídrico, portanto, possuem maior capacidade redutora que os metais  $M_2$  e  $M_4$ .
- II)  $M_3$  desloca os íons dos demais metais, possuindo maior capacidade redutora.
- III)  $M_4$  reduz os íons  $M_2^{n+}$ , possuindo maior capacidade redutora que o metal  $M_2$ .

Então a ordem crescente de capacidade redutora é  $M_2 < M_4 < M_1 < M_3$

**85 e**

Um substituto mais leve, porém mais caro, da bateria de chumbo é a bateria de prata-zinco. Nesta, a reação global que ocorre, em meio alcalino, durante a descarga, é

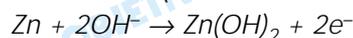


O eletrólito é uma solução de KOH a 40% e o eletrodo de prata/óxido de prata está separado do zinco/hidróxido de zinco por uma folha de plástico permeável ao íon hidróxido. A melhor representação para a semi-reação que ocorre no anodo é

- a)  $Ag_2O + H_2O + 2e^- \rightarrow 2Ag + 2OH^-$ .
- b)  $Ag_2O + 2OH^- + 2e^- \rightarrow 2Ag + O_2 + H_2O$ .
- c)  $2Ag + 2OH^- \rightarrow Ag_2O + H_2O + 2e^-$ .
- d)  $Zn + 2H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 + 2H^+ + 2e^-$ .
- e)  $Zn + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$ .

**Resolução**

A melhor representação para a semi-reação que ocorre no anodo (eletrodo onde ocorre oxidação) é:



**86 b**

Considere as seguintes afirmações com relação a alguns aspectos da Química Ambiental:

- I. O uso de conversores catalíticos nos veículos automotivos, movidos a gasolina, visa transformar gases nocivos, como os hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio,
- II. O ar dos pântanos é rico em metano, pois o processo fermentativo da celulose na presença de água e ausência de oxigênio produz dióxido de carbono e metano.
- III. Uma indústria que purifica a bauxita lança, nos sistemas aquáticos próximos, grande quantidade de um lodo vermelho de características ácidas, constituído principalmente de óxidos e hidróxidos de ferro.

Está correto o que se afirma em

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

**Resolução**

I) **Correta.**

*O uso de conversores catalíticos nos veículos automotivos, movidos a gasolina, visa transformar gases nocivos (hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio) em outros menos nocivos ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ).*

II) **Correta.**

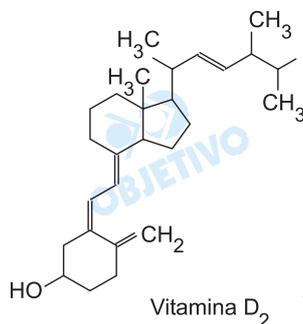
*O metano é conhecido como gás do pântano.*

III) **Incorreta.**

*A bauxita é um minério de **alumínio**, de fórmula  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Além do mais, o lodo apresenta características básicas.*

**87 a**

Calciferol (vitamina  $D_2$ ), cuja deficiência na dieta pode causar osteoporose, é uma das vitaminas importantes do grupo D.



A afirmativa correta com relação à vitamina  $D_2$  é

- a) deve sofrer reações de adição, pois apresenta duplas ligações.
- b) deve apresentar características básicas, pois possui grupo hidroxila.
- c) deve ser solúvel em solventes polares, pois possui cadeia carbônica.
- d) não apresenta isômeros ópticos.
- e) apresenta caráter aromático, pois apresenta duplas ligações alternadas.

**Resolução**

A vitamina  $D_2$  deve sofrer **reações de adição**, pois possui duplas ligações, seu caráter é neutro (possui grupo hidroxila – função álcool). É solúvel em solventes apolares, pois possui longa cadeia de carbonos.

Não apresenta caráter aromático, pois não possui anel benzênico.

Apresenta isômeros ópticos, pois possui átomos de carbono quiral.





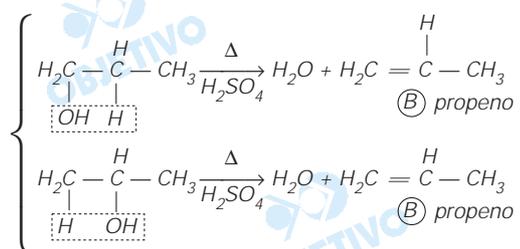
90 a

O composto A, um álcool de fórmula molecular  $C_3H_8O$ , quando aquecido fortemente na presença de  $H_2SO_4$  concentrado, se transforma no composto B. A adição de água em B, catalisada por ácido, dá o composto C, que é um isômero de A. Quando C é oxidado, se transforma em D. Os nomes dos compostos B, C e D devem ser, respectivamente,

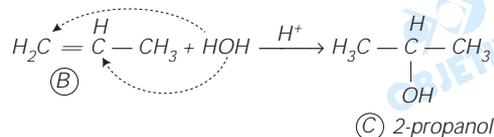
- a) propeno, 2-propanol e propanona.
- b) propeno, 1-propanol e propanona.
- c) propeno, 2-propanol e ácido propiônico.
- d) propino, 2-propanol e propanal.
- e) propino, 1-propanol e propanal.

**Resolução**

- O composto A, um álcool de fórmula molecular  $C_3H_8O$  (que pode ser 1-propanol ou 2-propanol), desidrata na presença de  $H_2SO_4$  concentrado, produzindo B.

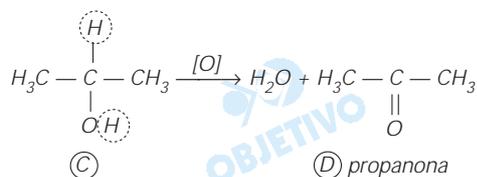


- O composto B sofre hidratação, produzindo C, que é isômero de A.



Se o composto C é o 2-propanol, então A é 1-propanol.

- O composto C sofre oxidação, produzindo D.



## Comentário

A prova apresentou um grau médio de dificuldade, prevalecendo questões referentes à físico-química. Um vestibulando bem preparado provavelmente não encontrou grandes dificuldades para resolver a prova, que foi bem elaborada. Fazendo-se apenas duas críticas: na questão 84, a unidade mol/L foi indicada por M, que é obsoleto; na questão 89 as regras corretas de nomenclatura não foram utilizadas.

