

**O Elite Resolve**

**ELITE**  
**PRÉ-VESTIBULAR**  
**c a m p i n a s**

*Você na elite  
das universidades!*



**UNIFESP 2004**  
**CONHECIMENTOS**  
**GERAIS**

**✓ MATEMÁTICA**

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

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

**Alternativa C**

$$\log_2\left(\frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 2n}{n!}\right) = \log_2\left(\frac{\overbrace{2 \cdot 2 \dots 2}^{n \text{ vezes}} \cdot \overbrace{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n}^{n \text{ vezes}}}{n!}\right) = \log_2\left(\frac{2^n \cdot n!}{n!}\right) = \log_2 2^n = n$$

2. 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.

**Alternativa D**

1 L de combustível contém  $\left\{ \begin{array}{l} 750 \text{ mL de gasolina} \\ 250 \text{ mL de álcool} \end{array} \right.$ , logo

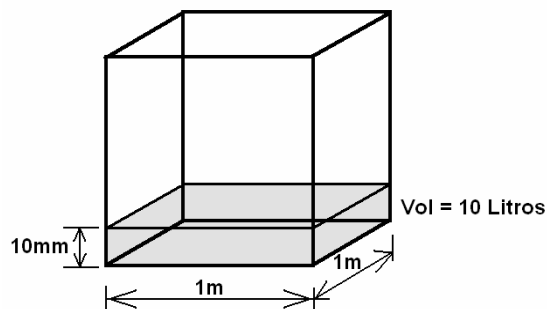
Preço de 1 L de combustível = Preço de 750 mL de gasolina + Preço de 250 mL de álcool  $\Rightarrow$

$$2,05 = \text{Preço de 750 mL de gasolina} + 0,25 \Rightarrow$$

$$\text{Preço de 750 mL de gasolina} = 2,05 - 0,25 = \text{R\$ } 1,80$$

$$\begin{array}{l} 750 \text{ mL} \text{-----} 1,80 \\ 1000 \text{ mL} \text{-----} x \end{array} \Rightarrow x = \frac{1,80 \cdot 1000}{750} \Rightarrow x = \text{R\$ } 2,40$$

3. 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)  $5 \cdot 10^7$                       b)  $5 \cdot 10^8$                       c)  $5 \cdot 10^9$                       d)  $5 \cdot 10^{10}$                       e)  $5 \cdot 10^{11}$

**Alternativa B**

Sabe-se que 1 litro =  $1000 \text{ cm}^3$ , então

$$V = 10 \text{ km}^2 \cdot 5 \text{ cm} = 10 (10^3 \cdot 10^2 \text{ cm})^2 \cdot 5 \text{ cm} = 10 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2 \cdot 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{11} \text{ cm}^3 = 5 \cdot 10^8 \text{ litros}$$

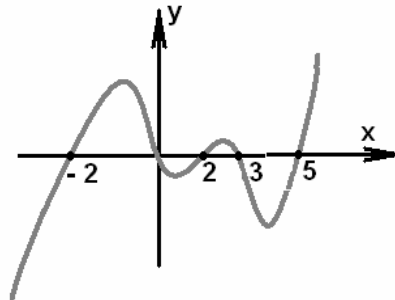
4. Para ser aprovado num curso, um estudante precisa submeter-se a três provas parciais durante o período letivo e a uma prova final, com pesos 1, 1, 2 e 3, respectivamente, e obter média no mínimo igual a 7. Se um estudante obteve nas provas parciais as notas 5, 7 e 5, respectivamente, a nota mínima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

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

**Alternativa A**

Para atingir a média 7, o aluno deve satisfazer a seguinte condição:  $\frac{1.5+1.7+2.5+3.x}{1+1+2+3} = 7$ , pois as provas têm pesos diferentes e  $x$  é a nota da última prova. Logo  $3x = 7.7 - 22 \Rightarrow x = 9$ .

5. Se a figura representa o gráfico de um polinômio real,  $p(x)$ ,



podemos afirmar que:

- 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.

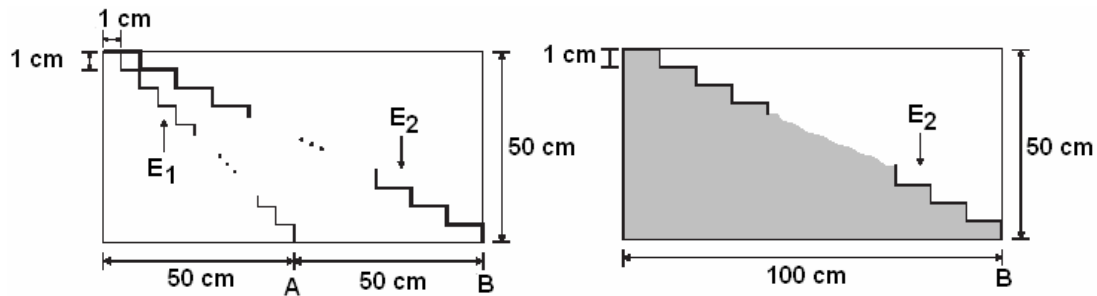
**Alternativa E**

Pelo gráfico, o polinômio tem 5 raízes reais distintas no intervalo dado, as quais são: -2, 0, 2, 3 e 5. Assim, as alternativas de A, C e D são incorretas.

Para que  $p(x)$  seja divisível por  $x - 1$ , devemos ter uma raiz em  $x = 1$ , logo a alternativa B é incorreta.

Pelo Teorema Fundamental da Álgebra, como  $p(x)$  tem, no mínimo 5 raízes, seu grau é maior ou igual a 5 (lembre-se que o grau de um polinômio é maior ou igual ao número de raízes reais, dependendo da ordem dessas raízes).

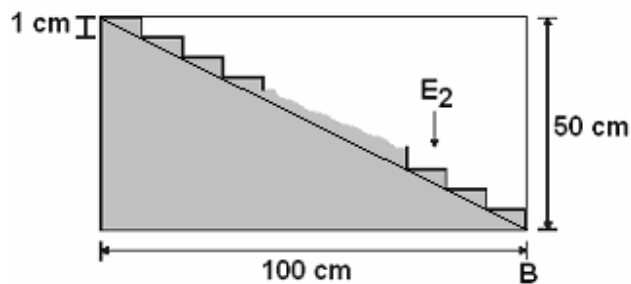
6. A primeira figura representa um retângulo de 100 cm por 50 cm, com uma escada  $E_1$  contendo 50 degraus de 1 cm de largura por 1 cm de altura. O ponto A indica a extremidade inferior da escada  $E_1$ . Pretende-se ampliar a largura dos degraus de  $E_1$ , de forma a obter uma nova escada,  $E_2$ , 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)  $2.050 \text{ cm}^2$       b)  $2.500 \text{ cm}^2$       c)  $2.550 \text{ cm}^2$       d)  $2.750 \text{ cm}^2$       e)  $5.000 \text{ cm}^2$

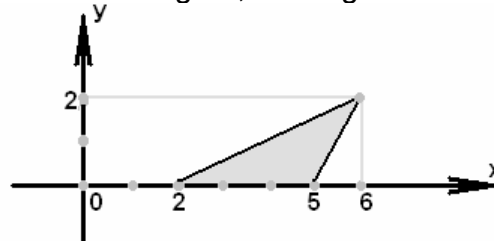
**Alternativa C**



Pela figura, a área sombreada será a metade da área do retângulo original somada com 50 triângulos formados pelos degraus da escada com a diagonal do retângulo, os quais têm 2 cm de largura. Logo, a

área sombreada será :  $\frac{50 \cdot 100}{2} + 50 \cdot \frac{2 \cdot 1}{2} = 50 \cdot 50 + 50 = 2550 \text{ cm}^2$ .

7. 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.

**Alternativa B**

De acordo com o enunciado, o novo triângulo terá vértices em:

$$w_1 = i \cdot (z_1) = i \cdot (2) = 2i = (0, 2)$$

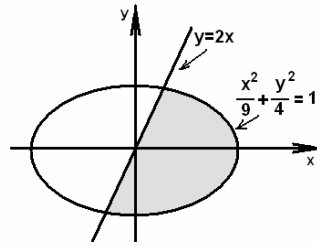
$$w_2 = i \cdot (z_2) = i \cdot (5) = 5i = (0, 5)$$

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

Assim, com os três pontos, podemos calcular a área pelo determinante:

$$A = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \\ -4 & 12 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \cdot |12| = 6$$

8. 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)  $6\pi$ .

**Alternativa C**

Como a área da elipse é dada pela fórmula  $= \pi ab$ , onde  $a$  e  $b$  são as medidas dos semi-eixos da elipse, temos que sua área é:  $\pi \cdot 3 \cdot 2 = 6\pi$ . Como a reta  $y = 2x$ , divide a elipse ao meio (note que toda reta que passa pelo centro da elipse divide sua área ao meio), temos que a área sombreada é de  $3\pi$ .

9. 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  $n, 2n, 3n, \dots$  (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.

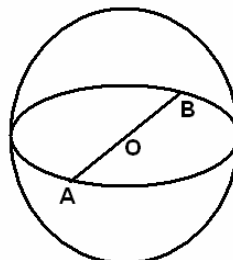
**Alternativa E**

Como os estudantes tocarão aquelas portas que são múltiplos de seu número, cada porta será tocada pelos estudantes cujo número é um divisor do número da porta. Portanto,

- a porta 4 será tocada pelos estudantes 1, 2 e 4 (3 toques), logo essa porta estará aberta (A);
- a porta 17 será tocada pelos estudantes 1 e 17, portanto estará fechada (F);
- a porta 39 será tocada pelos estudantes 1, 3, 13 e 39, logo estará fechada (F).

Assim, a seqüência é AFF.

10. 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.



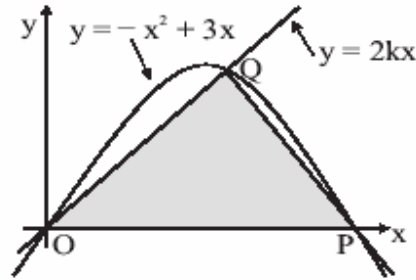
O menor trajeto possível que o inseto pode percorrer tem comprimento igual a:

- a)  $\pi/2$  m.                      b)  $\pi$  m.                      c)  $3\pi/2$  m.                      d)  $2\pi$  m.                      e)  $3\pi$  m.

**Alternativa A**

Na superfície esférica, o comprimento mínimo será dado pela semi-circunferência, portanto,  $C = \pi.R = \frac{1}{2} \cdot \pi m$ .

11. 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) 1/2                      b) 3/4                      c) 9/8                      d) 11/8                      e) 3/2

**Alternativa B**

Como a base OP é fixa, a área máxima do triângulo será quando o ponto Q coincidir com o vértice da parábola, que é o ponto:

$$\begin{cases} x_Q = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{2(-1)} = \frac{3}{2} \\ y_Q = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{9 - 4(-1).0}{4(-1)} = \frac{9}{4} \end{cases}$$

Como Q pertence à reta  $y = 2kx$ , temos que  $\frac{9}{4} = 2k \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow k = \frac{3}{4}$ .

12. Se  $|A|$  denota o determinante da matriz A, e se  $|A| = \begin{vmatrix} |A| & 1 \\ 2 & |A| \end{vmatrix}$ , então,

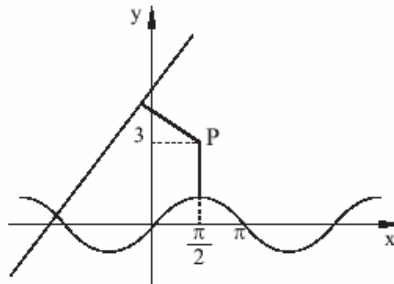
- a)  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$                       b)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ , se  $|A| < 0$                       c)  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ , se  $|A| > 0$   
d)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$  ou  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$                       e)  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$  ou  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

**Alternativa D**

$|A| = \begin{vmatrix} |A| & 1 \\ 2 & |A| \end{vmatrix} \Rightarrow |A| = |A|^2 - 2 \Rightarrow |A|^2 - |A| - 2 = 0 \Rightarrow |A| = 2$  ou  $|A| = -1$ . Assim, a matriz A pode ser:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ ou } \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

13. Considere a reta de equação  $4x - 3y + 15 = 0$ , a senóide de equação  $y = \text{sen}(x)$  e o ponto  $P = (\pi/2, 3)$ , 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)  $\frac{16 + 2\pi}{5}$

**Alternativa E**

Seja  $d_{p,r}$  a distância à reta e  $d_{p,p'}$  a distância à senóide, então, pela equação da distância do ponto à reta:

$$d_{p,r} = \frac{|ax_p + by_p + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4\pi/2 - 3 \cdot 3 + 15|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{2\pi + 6}{5}$$

Observando que  $p' = (\frac{\pi}{2}, 1)$  segue que  $d_{p,p'} = 2$ . Portanto, a soma será de  $\frac{16 + 2\pi}{5}$ .

14. 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)  $\frac{1}{6}$

**Alternativa C**

Pela tabela, temos 26 alunos, dentre os quais, 8 são do curso noturno com nota 10. Assim, a probabilidade pedida é de  $\frac{8}{26} = \frac{4}{13}$ .

15. 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

**Alternativa D**

Chamando de L o preço de cada lápis e de E o preço de cada estojo, temos o seguinte sistema:

$$\begin{cases} 2L + E = 10 \\ E = 3L - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2L + E = 10 \\ 3L - E = 5 \end{cases}$$

Somando-se as duas equações, chega-se a:  $5L = 15 \Rightarrow L = R\$ 3,00$

Substituindo o valor de L na segunda equação:  $E = 3 \cdot 3 - 5 \Rightarrow E = R\$ 4,00$

Portanto  $L + E = R\$ 7,00$ .

✓ **BIOLOGIA**

**16.** 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.

**Alternativa C**

A fotossíntese ocorre no cloroplasto, produzindo a glicose, que forma o amido através da polimerização, o qual fica, **inicialmente**, no estroma do cloroplasto. Posteriormente o amido é armazenado em plastos não-pigmentados (amiloplastos), o que pode ter confundido grande parte dos candidatos.

**17.** 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 sangüíneas.

**Alternativa E**

As células-tronco são totipotentes, ou seja, têm capacidade de formar todos os diferentes tipos celulares sangüíneos.

**18.** 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.

**Alternativa C**

I. *Incorreta*: organelas distribuem-se igualmente entre as duas células formadas;



II. *Correta*. Tanto o DNA nuclear quanto o DNA das mitocôndrias são replicados na interfase.

III. *Correta*. As membranas nucleares das células resultantes são formadas a partir da membrana plasmática.

IV. *Incorreta*: a carioteca reorganiza-se a partir de componentes intracelulares e não da membrana plasmática.

**19.** 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.

### Alternativa B

Bananas são frutos verdadeiros, derivados de ovários desenvolvidos, porém suas sementes não se desenvolvem, pois não há fecundação.

**20.** 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. Pode-se 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.

### Alternativa D

Altas temperaturas, umidade e luminosidade aumentam a taxa de fotossíntese, processo que requer a atividade intensa dos estômatos.

**21.** 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 voo.

### Alternativa E

a) *Incorreta*. O parênquima lacunoso disponibiliza O<sub>2</sub> diretamente para as células no limbo foliar, na alface.

b) *Incorreta*. A cutícula só tem função de revestimento, pois nos vegetais a sustentação é promovida por colênquima e esclerênquima;

c) *Incorreta*. A perda de água nos vegetais é determinada por cutícula e lenticelas, além dos estômatos;

d) *Incorreta*. Nas aranhas e abelhas os pêlos têm outras funções, como sensorio e defesa;

e) *Correta*. O ar atinge as células das abelhas e aranhas pelas traquéias/filotraquéias, enquanto que na alface o faz pelos estômatos.

**22.** 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.

### Alternativa A

a) *Correta*. A sífilis é causada por uma bactéria (*Treponema pallidum*). Assim, o gel não tem efeito, pois age somente contra vírus.

b) *Incorreta*. A gonorréia é outra doença causada por bactéria (*Neisseria gonorrhoeae*).

c) *Incorreta*. Sem o capsídeo a infecção viral torna-se inviável;

d) *Incorreta*. Algumas DST são causadas por bactérias (sífilis, gonorréia), outras por protozoários (*Trichomonas vaginalis*); portanto o gel não tem efetividade contra todas as DST.

e) *Incorreta*. A vacina é específica contra determinados antígenos, garantindo uma defesa mais eficiente;

**23.** 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).

### Alternativa B

Se o aumento de temperatura corpórea for superior a 40°C enzimas serão desnaturadas, com prejuízo ao adequado funcionamento do organismo.

**24.** 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 (poicilotérmicas), 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.

### Alternativa A

O processo digestivo nas cobras (répteis) é lento, pois a ação enzimática depende da temperatura do ambiente (são animais pecilotérmicos). Nos gaviões, homeotérmicos, a digestão é rápida, disponibilizando prontamente os nutrientes para o consumo celular.

**25.** 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 CO<sub>2</sub> e água. Assim, os sistemas de excreção desenvolveram-se nos animais como adaptação basicamente para a eliminação do metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos.

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.

### Alternativa E

I. *Incorreta.* Através da epiderme não ocorre excreção significativa de uréia, sendo a quase totalidade eliminada pelos rins;

III. *Incorreta.* Fezes consistem em restos do processo de **digestão**, não absorvidos, formadas em grande parte por fibras vegetais (celulose), não sendo parte do mecanismo de **excreção**;

II, IV e V. *Corretas.*

**26.** 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.

### Alternativa D

Princípio ativo M é eficiente na destruição de polissacarídeos da parede celular de bactérias e fungos;

Princípio ativo N permitiria a quebra da molécula de DNA bacteriana;

Princípio ativo Q é eficiente na degradação da reserva energética dos fungos.

27. 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.

### Alternativa C

O projeto Genoma só conseguiu determinar a seqüência de nucleotídeos; contudo não se chegou ainda à localização precisa de todos os genes, nem as proteínas por eles decodificadas.

28. 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.)

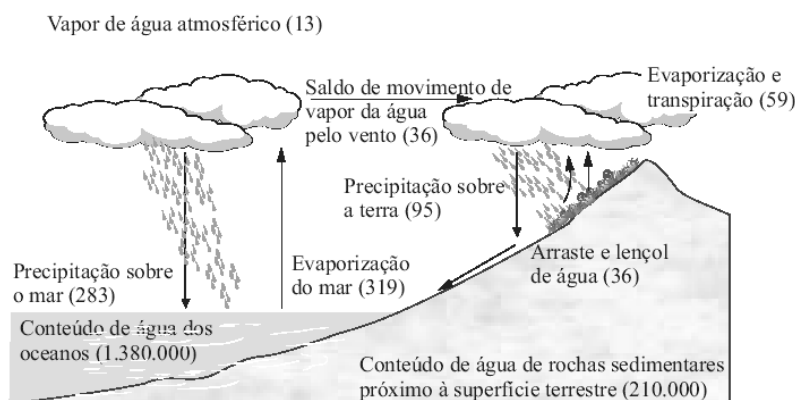
Nesses dois trechos, encontram-se subjacentes idéias

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

### Alternativa D

Segundo o texto, a pele adaptou-se às diferentes condições ambientais. Portanto, segue as idéias de Lamarck.

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



(Valores entre parênteses expressos em bilhões de bilhões de gramas)

[10<sup>18</sup>] 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

- a) ... supera ... absorvida ... absorve ... precipitação ... evaporação
- b) ... supera ... liberada ... libera ... evaporação ... precipitação
- c) ... iguala ... liberada ... absorve ... precipitação ... evaporação
- d) ... iguala ... liberada ... libera ... precipitação ... evaporação
- e) ... iguala ... absorvida ... libera ... evaporação ... precipitação

**Alternativa E**

Analisando a figura, vemos que a quantidade de água que evapora equivale-se à que se precipita. Para evaporar a água absorve energia, ao passo que para condensar ela libera. A precipitação depende da evaporação.

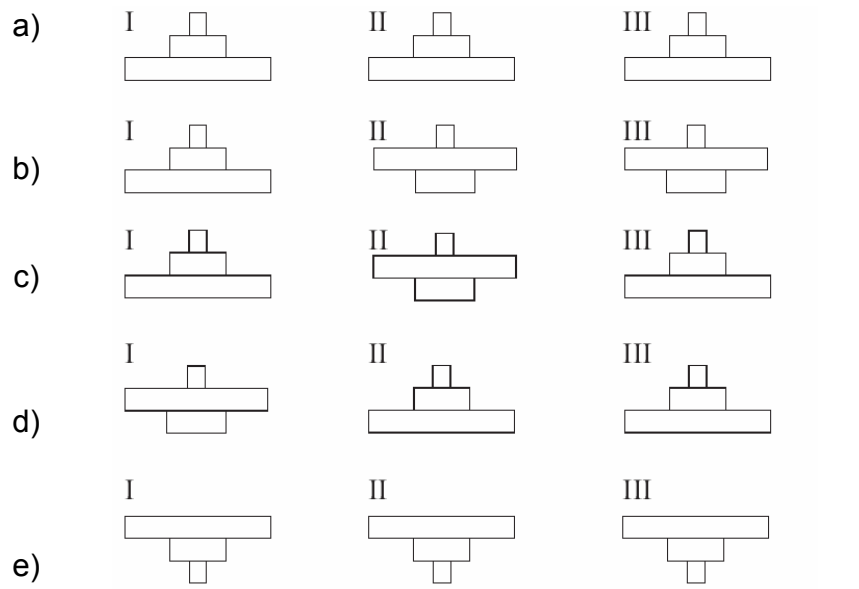
30. Considere as definições seguintes.

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 (g/m<sup>2</sup>).

III. Pirâmide de energia: expressa a energia acumulada por nível trófico (kJ/m<sup>2</sup>).

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:



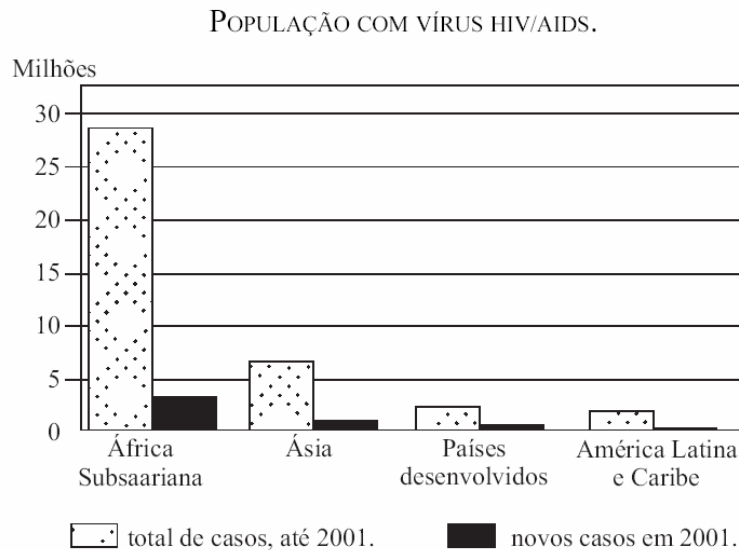
**Alternativa A**

As pirâmides de números, biomassa e energia devem apresentar base larga e topo estreito, pois na base estão os produtores e no topo os consumidores, sendo que, para manter o equilíbrio biológico, estes últimos devem ser em menor quantidade no que diz respeito a todos os três critérios.



**✓ GEOGRAFIA**

31. Observe o gráfico.



Segundo o gráfico, a população infectada com o vírus HIV

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

**Alternativa C**

Analisando as afirmações:

- Incorreta.* A somatória dos gráficos resulta em um número maior que 30 milhões de pessoas.
- Incorreta.* O número de casos da América Latina e Caribe é menor que 1/3 do número de pessoas infectadas.
- Correta.* O número de casos na África Subsaariana ultrapassa 30 milhões de casos, enquanto que a somatória do número de infectados no resto do mundo é de, aproximadamente, 12 milhões.
- Incorreta.* O número de casos total no mundo é de aproximadamente 40 milhões de pessoas e, nos países desenvolvidos, é menor que 4 milhões (1/10).
- Incorreta.* O número de casos na Ásia é de, aproximadamente, 7 milhões de pessoas e a soma dos infectados na América Latina e Caribe resulta em, aproximadamente, 4 milhões de pessoas.

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

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

**Alternativa A**

“Balseros” e “Braceros” são imigrantes ilegais nos EUA provindos de Cuba e México, respectivamente. Apesar das leis contra a imigração, eles penetram no sul dos EUA e acabam se fixando como

trabalhadores da zona rural nos cinturões agrícolas do sul. Como representam mão-de-obra barata, as autoridades fazem “vista grossa” em alguns casos.

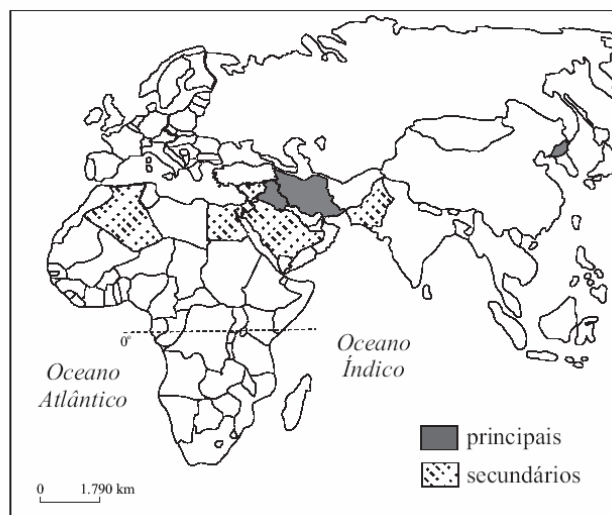
**33.** De acordo com a capacidade de intervenção militar, o sistema internacional contemporâneo pode ser definido como:

- 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.

### Alternativa B

A capacidade de intervenção militar no mundo é assimétrica devido à divergência de forças entre os países e isto se dá, principalmente, pelo poderio militar dos EUA - potência remanescente da guerra fria.

**34.** Analise o mapa



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

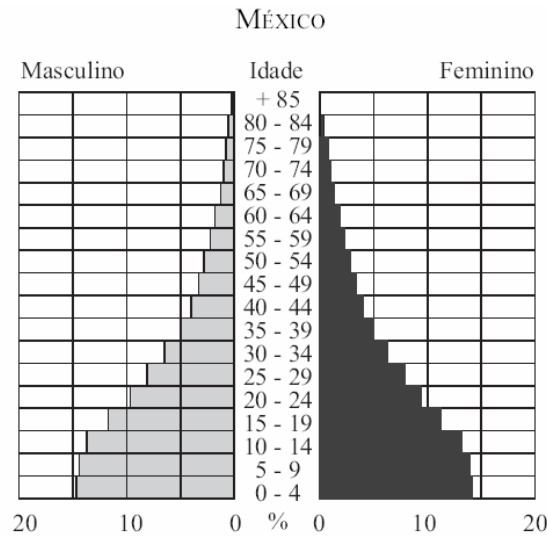
- a) formam o conjunto de novos países industrializados que receberam investimentos do país para se desenvolverem.
- b) pertencem à Organização dos Países Exportadores de Petróleo, OPEP, que estabelece o valor do óleo bruto no mercado internacional.
- c) participam da Liga Árabe, que difunde pelo mundo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

### Alternativa D

Os países assinalados no mapa são, da esquerda para a direita: Argélia, Egito, Jordânia, Irã (principal), Arábia Saudita, Iraque (principal) e Paquistão. Todos estes países islâmicos são considerados, pelos EUA, como pertencentes ao Eixo do Mal ou Incubadores de Terroristas. Pode também ser incluso nesta lista o Afeganistão, não destacado no mapa.



35. Observe a pirâmide populacional do México.



(Atlante Geografico de Agostini, 2002.)

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.

### Alternativa B

Analisando as proposições:

I – verdadeira: a base larga indica uma população infantil maior e, portanto, necessidade de maiores investimentos em educação.

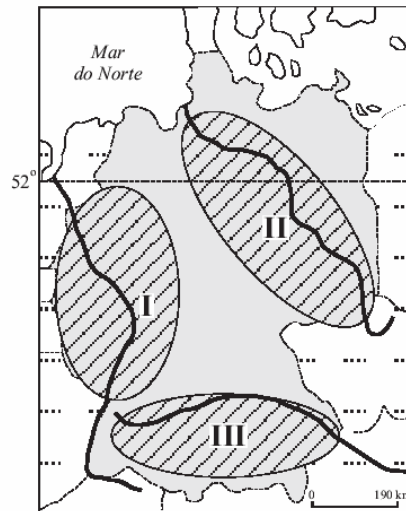
II – falsa: de acordo com o gráfico fornecido, a população masculina abaixo dos 10 anos é ligeiramente maior que a feminina.

III – verdadeira: esta é uma pirâmide etária característica de um país jovem, com maior parcela da população menor de 20 anos de idade. Porém o súbito estreitamento da base das populações mais jovens indica uma transição demográfica, característica dos países em desenvolvimento como o México, Índia, Argentina, Brasil, etc.

IV – falsa: o ápice estreito indica uma baixa população idosa, evidenciando relativamente pouca preocupação com déficits previdenciários.

36. Observe o mapa.

ZONAS INDUSTRIAIS DA ALEMANHA.



(D. Oster e E. Bonnet, *Le croquis de Géographie*, 1998.)

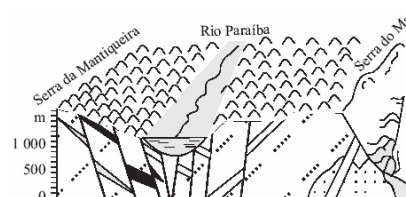
Identifique corretamente as zonas I, II e III.

- 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.

**Alternativa D**

A região I corresponde ao vale do rio Reno - primeira região da Alemanha a ser ocupada, extremamente industrializada - com o escoamento de sua produção feito pelo porto de Roterdan, nos Países Baixos. A região II corresponde ao vale do Elba, ocupado por indústria de base (siderúrgicas e metalúrgicas) e em crise há aproximadamente 5 anos causada tanto pelo reflexo da crise dos setores demandantes (como o automobilístico, por exemplo) quanto pelo grande investimento para exportação, neste setor, feito pelos países em desenvolvimento. A região III corresponde ao vale do Rio Danúbio, rio mais longo da Europa, que abriga, em seu curso, indústrias de alta tecnologia.

37. A foto e a figura representam um mesmo fenômeno.



(V. Leinz, *Geologia Geral*, 1983.)



40. 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.

### Alternativa E

A considerada megalópole brasileira vai de Campinas e Sorocaba ao Rio de Janeiro, passando por São Paulo. Este eixo (Anhanguera/Bandeirantes, Castelo Branco e Dutra) concentra indústrias e serviços de praticamente todos os setores.

As ferrovias brasileiras não foram dados incentivos e investimentos suficientes para constituir fator preponderante na urbanização brasileira. As principais ferrovias no Brasil integram os corredores de exportação, ligando o interior aos principais portos.

A partir da segunda metade do século XX, com a construção de Brasília no governo JK, a urbanização brasileira tendeu à interiorização.

O maior exemplo de conurbação de cidades é a Grande São Paulo. Brasília e Goiânia não constituem uma megacidade.

41. 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	5,0	5,0	10,1
25 a 29	77,6	32,9	5,4	5,4	12,4
30 a 34	84,3	23,2	5,0	5,0	13,4
35 a 39	83,2	12,4	3,3	3,3	12,4
40 a 44	79,1	7,8	3,6	3,6	9,4
45 a 49	68,6	3,8	3,2	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:

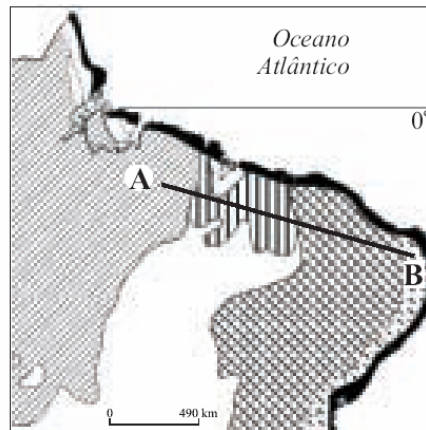
- a) o uso da pílula é menor entre as que têm até 29 anos.
- b) a esterilização predomina a partir dos 30 anos de idade.
- c) o emprego de preservativos aumenta de acordo com a idade.
- d) a maioria da faixa de 15 a 19 anos não usa método contraceptivo.
- e) as da faixa de 20 a 24 anos são as que mais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

### Alternativa B

O uso da pílula é maior entre as mulheres até 29 anos. O emprego de preservativos diminuí com o aumento da idade quando se analisam as populações abaixo e acima de 34 anos. A maioria das mulheres

www.elitecampinas.com.br Fone: (19) 3232-2713 O ELITE RESOLVE UNIFESP 2004 – CONHECIMENTOS GERAIS  
entre 15 e 19 anos (54,1%) usa algum tipo de método contraceptivo. A faixa de mulheres que mais usa métodos contraceptivos é que abrange mulheres de 30 a 34 anos (84,3%).

42. 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.

### Alternativa C

O traçado AB abrange a Floresta Amazônica no Meio Norte (a oeste da Escarpa de Ibiapaba), a Mata dos Cocais, a Caatinga no Sertão (na Depressão Sertaneja), Cerrado no Agreste no alto do Planalto da Borborema (não cobrado na questão), Mata Atlântica na Zona da Mata (na encosta do Planalto da Borborema) e Vegetação Litorânea no Litoral na Planície Litorânea (também não cobrado na questão).

43. 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

### Alternativa E

Pediplanação é o processo de aplainar um planalto; sedimentação ocorre em terrenos que recebem sedimentos carreados de outras regiões; orogênese é o processo de formação do relevo por um agente interno (vulcanismo / tectonismo); e ablação é o processo de desgaste do solo.

O processo de desertificação ocorre na região de domínio dos campos no sul do Brasil devido ao uso intensivo da terra e ao carreamento de matéria orgânica pelas águas das chuvas. Este carreamento é tão mais intenso quanto maior o desmatamento da região.

44. 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.

#### Alternativa A

São Paulo é cercado ao norte pela Serra da Cantareira e ao sul pela Serra do Mar. No fim da tarde, quando o fenômeno da inversão térmica naturalmente ocorre, o ar quente, carregado de poluentes, que deveria dispersar-se horizontalmente, é bloqueado pelo relevo, causando problemas respiratórios.

O efeito estufa consiste no aquecimento da região causado pelos gases  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$  e vapor d'água que dificultam a convecção natural do ambiente.

Ponto de orvalho está ligado à saturação da umidade do ar pela diminuição da temperatura durante a noite.

A maritimidade diminui a amplitude térmica do clima.

45. O uso intensivo de defensivos agrícolas contribui para a:

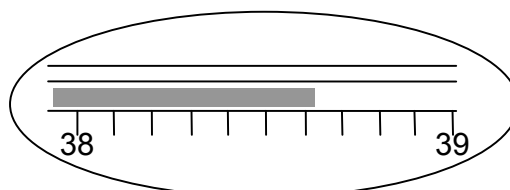
- a) porosidade do solo, retirando microorganismos do horizonte B.
- b) descontaminação de aquíferos, eliminando bactérias que vivem na água.
- c) secagem do solo hidromórfico, ampliando a área agricultável.
- d) lixiviação do solo em terrenos íngremes, permitindo o cultivo em terraços.
- e) degradação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

#### Alternativa E

A porosidade de um solo está ligada ao quão sedimentar é sua origem. Microorganismos e matéria orgânica (húmus) constituem o primeiro horizonte (ou horizonte A) de um solo. Lixiviação é o carreamento de material dos horizontes menos compactados causado pela água da chuva e acentuado em regiões desmatadas.

### ✓ FÍSICA

46. Na medida de temperatura de uma pessoa por meio de um termômetro clínico, observou-se que o nível de mercúrio estacionou na região entre  $38^\circ\text{C}$  e  $39^\circ\text{C}$  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  $^\circ\text{X}$ , 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.

**Alternativa D**

Algarismos significativos de uma medida são os algarismos corretos mais o primeiro algarismo incerto ou duvidoso. Logo, para a medida do termômetro representado na figura temos:

$$t_c = 38,65 \text{ }^\circ\text{C}$$

Onde: 38,6 °C são os corretos e 0,05 °C é o duvidoso.

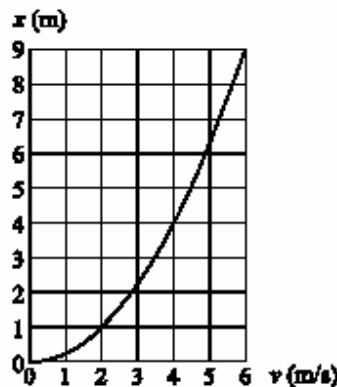
Assim, temos 4 algarismos significativos. Para determinar  $t_x$  usamos:

$$t_x = 2 t_c / 3$$

Como a constante 2/3 não deve ser levada em consideração na determinação do número de algarismos significativos, temos que  $t_x$  deverá ter também 4 algarismos significativos. Logo:

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

47. 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 m/s<sup>2</sup>.      b) 2,0 m/s<sup>2</sup>.      c) 2,5 m/s<sup>2</sup>.      d) 3,0 m/s<sup>2</sup>.      e) 3,5 m/s<sup>2</sup>.

**Alternativa B**

O gráfico  $x$  (m) versus  $v$  (m/s) pode ser obtido da equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta x$$

Como:  $\begin{cases} v_0 = 0 \\ x_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2x}$  (1)

A partir do gráfico temos:

$$x = 9 \text{ m} ; v = 6 \text{ m/s}$$

Substituindo os valores na equação (1):

$$a = \frac{6^2}{2 \cdot 9} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Qualquer outro ponto da curva poderia ter sido escolhido para se chegar ao resultado.

Comentário: Um possível erro poderia ocorrer ao se confundir este gráfico com um gráfico  $Sxt$ , o que levaria ao resultado incorreto de que  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ .



48. 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)  $v_2/v_1 = 0,3$ .

**Alternativa B**

De acordo com o enunciado, a força de resistência do ar é:

$$F_r \propto A v^2$$

Durante o regime de movimento uniforme temos:

$$F_r = P$$

Assim:

$$F_{r1} = F_{r2} = P \Rightarrow A_1 v_1^2 = A_2 v_2^2$$

Como:

$$A_2 = 100 A_1$$

Temos:

$$A_1 v_1^2 = 100 A_1 v_2^2$$

Portanto:

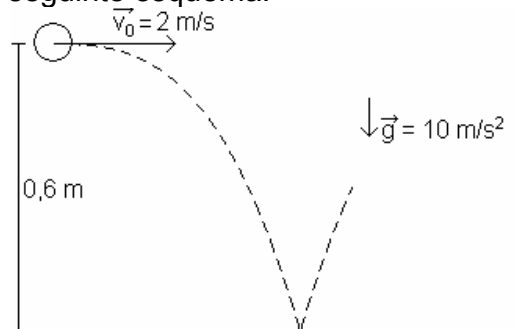
$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 0,1$$

49. 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  $60^\circ$ .

**Alternativa C**

No momento do impacto, temos o seguinte esquema:



Na horizontal:

$$v_x = 2 \text{ m/s}$$

e na vertical:

$$v_y^2 = v_{0y}^2 + 2 g h$$

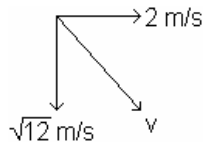
como:

$$v_{0y} = 0 ; h = 0,6 \text{ m}$$



Temos:

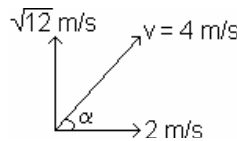
$$v_y = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,6} = \sqrt{12} \text{ m/s}$$



Podemos obter a velocidade resultante utilizando o teorema de Pitágoras:

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 \Rightarrow v = \sqrt{2^2 + (\sqrt{12})^2} \Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$$

Como a colisão é elástica, o módulo da velocidade imediatamente após a colisão é igual ao antes da colisão.

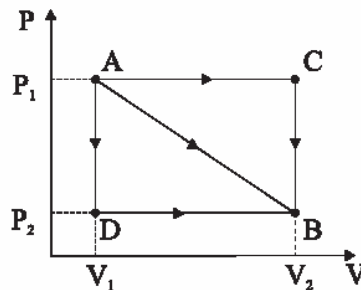


$$\alpha = \arccos\left(\frac{2}{4}\right) \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

Logo:

$$V = 4 \text{ m/s}; \alpha = 60^\circ$$

50. 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  $(P_1 + P_2) (V_2 - V_1)/2$ .

**Alternativa B**

O trabalho de um gás pode ser numericamente determinado, em um gráfico VxP, pela área sob o gráfico. Temos a menor área para  $A \rightarrow D \rightarrow B$ . Para o cálculo do trabalho:

Trecho  $A \rightarrow D$ :

$$\tau_1 = 0$$

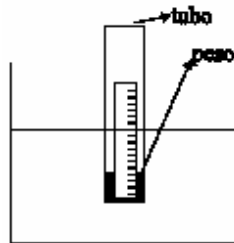
Trecho  $D \rightarrow B$ :

$$\tau_2 = P_2 (V_2 - V_1)$$

Logo:

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 = P_2 (V_2 - V_1)$$

51. 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 secção 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)  $1,25 \text{ g/cm}^3$ .

#### Alternativa E

Empuxo é definido por:

$$E = \rho_L g V_{\text{imerso}}$$

Para os casos dados:

$$\begin{cases} E_1 = P \\ E_2 = P \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_2$$

Logo:

$$\rho_{\text{água}} g A h_a = \rho_L g A h_L \Rightarrow \rho_L = \frac{\rho_{\text{água}} h_{\text{água}}}{h_L}$$

Substituindo na equação os valores do enunciado:

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

52. Dois corpos, A e B, com massas iguais e a temperaturas  $t_A = 50 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $t_B = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , 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)  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ .      b)  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .      c)  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ .      d)  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .      e)  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### Alternativa D

Pelo princípio da igualdade as trocas de calor:

$$\begin{aligned} Q_A + Q_B &= 0 \\ m_A c_A (T_f - 50) + m_B c_B (T_f - 10) &= 0 \end{aligned}$$

Como:

$$c_A = 3 c_B ; m_A = m_B$$

Temos:

$$\begin{aligned} 3 c_B (T_f - 50) + c_B (T_f - 10) &= 0 \\ 3 T_f - 150 + T_f - 10 &= 0 \\ 4 T_f - 160 &= 0 \\ T_f &= 40 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

53. Em dias muito quentes e secos, como os do último verão europeu, quando as temperaturas atingiram a marca de 40 °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 °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 J/s, e se o calor latente de vaporização da água é de  $2,26 \times 10^3$  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.

**Alternativa C**

O fluxo de calor saindo da pessoa é dado por:

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{mL}{\Delta t}$$

Onde: m = massa; e

L = calor latente.

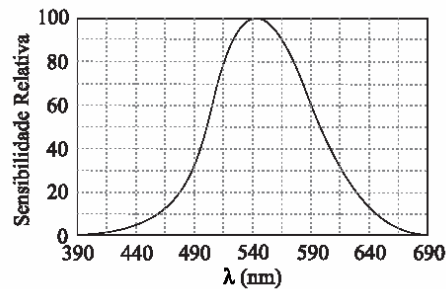
Logo temos que:

$$m = \frac{P \Delta t}{L}$$

Substituindo na equação os valores do enunciado, temos:

$$m = \frac{113 \text{ J/s} \cdot 3600 \text{ s}}{2,26 \cdot 10^3 \text{ J/g}} \Rightarrow m=180 \text{ g}$$

54. 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 freqüências da tabela seguinte

Cor	freqüência (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  $3,0 \times 10^8$  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.

**Alternativa D**

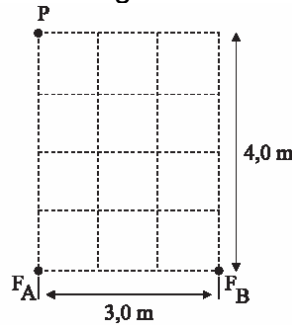
Pelo gráfico, temos sensibilidade máxima para  $\lambda = 540 \text{ nm}$

Pela equação fundamental da ondulatória:  $v = \lambda f$

Temos: 
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{540 \times 10^{-9} \text{ m}} = 5,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Pela tabela:  $f = 5,5 \times 10^{14} \text{ Hz} \rightarrow$  cor verde

**55.** 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.

**Alternativa E**

No ponto P, devido a diminuição da intensidade do som captada pelo observador, tem-se interferência destrutiva. Para a interferência destrutiva ocorrer, a diferença de caminho entre as fontes  $F_A$  e  $F_B$  e o ponto P deve ser dada por:

$$\overline{F_B P} - \overline{F_A P} = m \frac{\lambda}{2}$$

onde m é um número inteiro ímpar.

Como

$$\overline{F_B P} = 5 ; \overline{F_A P} = 4$$

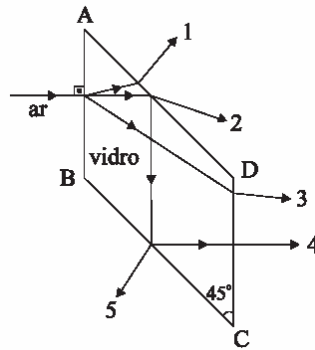
Tem-se:

$$5 - 4 = m \frac{\lambda}{2}$$

Assumindo  $m = 1$ , tem-se:

$$1 = 1 \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = 2\text{m}$$

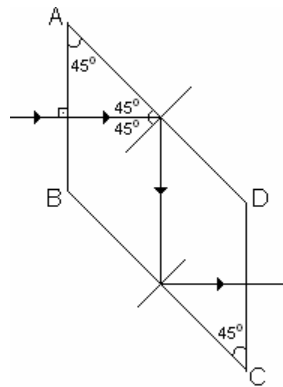
**56.** Um raio de luz monocromático, propagando-se no ar, incide perpendicularmente à face AB de um prisma de vidro, cuja secção reta é apresentada na figura. A face AB é paralela à DC e a face AD é paralela à BC.



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.

**Alternativa D**



Inicialmente o raio incide perpendicularmente sobre a face AB, ocorrendo então transmissão sem desvio na direção do raio. Dessa maneira, observando o esquema, podemos perceber que ele direciona-se à face AD com ângulo de incidência de  $45^\circ$  (maior que o ângulo limite), tendo então, reflexão total, com ângulo de  $45^\circ$ . Pelo esquema podemos também observar que o raio incide sobre a face BC com ângulo de incidência de  $45^\circ$ , sofrendo novamente reflexão total, com o ângulo de reflexão de  $45^\circ$ . O raio irá então incidir perpendicularmente sobre a face CD, saindo para o ar sem desvio.

**57.** 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

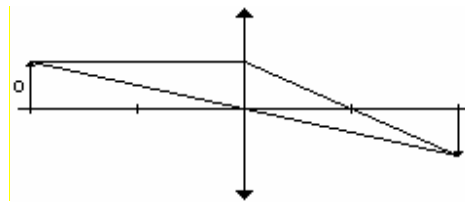
- a) virtual, direita e maior.                      b) virtual, invertida e maior.                      c) real, direita e maior.  
d) real, invertida e menor.                      e) real, direita e menor.

**Alternativa A**

**Solução 1 - Algébrica:**

No ar:

$$f = 20,0 \text{ cm} ; p = 40,0 \text{ cm} ; p' = 40,0 \text{ cm}$$



Na água:

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

Pela equação dos pontos conjugados:

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

Temos:

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

Logo:

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{65,0} - \frac{1}{40,0} = \frac{40,0 - 65,0}{65,0 \times 40,0} \Rightarrow p' = -104 \text{ cm}$$

Utilizando a equação do aumento linear transversal:

$$\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow i = -\frac{(-104)}{40,0} \cdot o \Rightarrow i = 2,6 o$$

Temos então:

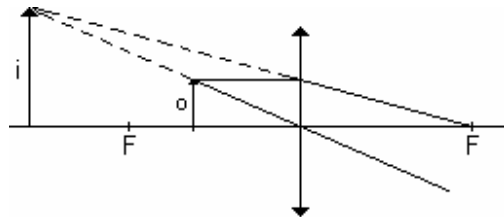
$$p' < 0 \Rightarrow \text{imagem virtual}$$

$$\frac{i}{o} > 0 \Rightarrow \text{imagem direita}$$

$$\left| \frac{i}{o} \right| > 1 \Rightarrow \text{imagem maior}$$

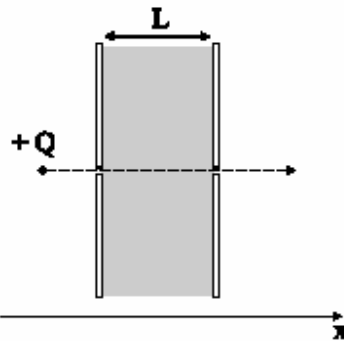
### Solução 2 - Gráfica:

Graficamente:



Podemos observar que imagem é virtual, pois ela é formada pelo prolongamento dos raios; direita e maior.

**58.** 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.

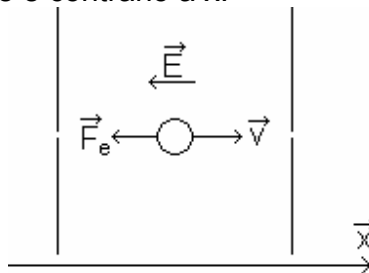


Mantendo o movimento retilíneo, em direção perpendicular às placas, ela sai por outro orifício na placa oposta com velocidade constante e energia cinética reduzida para  $W/4$  devido à ação do campo elétrico entre as placas. Se as placas estão separadas por uma distância  $L$ , pode-se concluir que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

**Alternativa B**

Como a energia cinética diminui, podemos concluir que a força elétrica atuando sobre a carga  $+Q$  entre as placas é contrária ao seu movimento. Como esta carga é positiva, pode-se concluir que o campo elétrico está no mesmo sentido que a força, que é contrário a  $x$ .



A energia cinética diminui devido ao trabalho da força elétrica:

$$\tau = \Delta E_c$$

Logo:

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

Então temos:

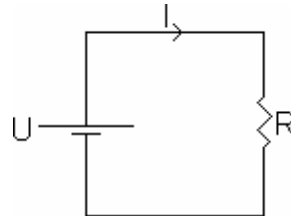
$$E = \frac{3W}{4QL}$$

**59.** 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)  $11 I$ .

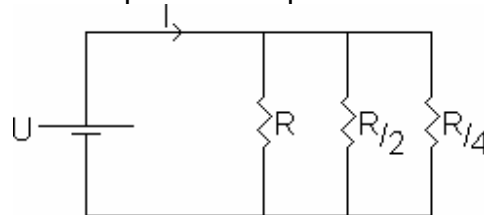
**Alternativa C**

Para o primeiro aparelho:

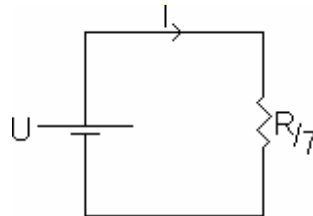


$$U = R I \Rightarrow I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

Os demais aparelhos serão conectados em paralelo ao primeiro resultando:



Calculando o circuito equivalente:



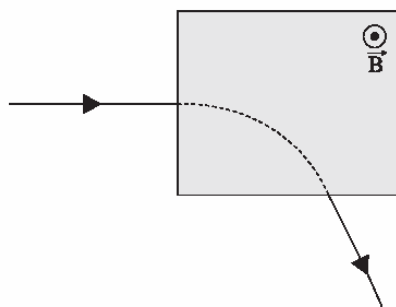
Temos então:

$$U = \frac{R}{7} I' \Rightarrow I' = 7 \frac{U}{R} \quad (2)$$

Das equações (1) e (2) temos:

$$I' = 7 I$$

**60.** 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

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



**Alternativa C**

Quando a partícula entra na região do campo magnético uniforme, fica sujeita a uma força magnética normal à direção do campo magnético e da velocidade, determinada pela regra da mão direita. Como esta força magnética é sempre perpendicular à direção do deslocamento, se comporta como uma força centrípeta, não realizando trabalho, e conseqüentemente, não variando a energia cinética da partícula.

**✓ HISTÓRIA**

**61.** *“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.

**Alternativa C**

O texto remete ao caráter democrático grego ilustrado pela existência de um local público – as *agorás* – no qual eram realizados debates e tomadas de decisão de forma coletiva pelos cidadãos. No texto, este caráter é destacado opondo-o ao comportamento persa da época, que não possuíam a mesma forma de governar.

**62.** *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.

**Alternativa A**

As invasões dos sarracenos, magiares e vikings foram as últimas ocorridas no período medieval. Pelo texto pode-se notar o clima de insegurança reinante no ocidente europeu da época.

**63.** *... 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.

### Alternativa B

A questão trata de um tema bem específico: a idéia da origem divina dos Reis na Idade Média. Deve-se ressaltar que na Idade Média não é comum trabalhar com a idéia de centralização política, portanto os reis ficavam relegados a um segundo plano. No entanto, o texto possui elementos que evidenciam este caráter divino dos reis de forma bem clara.

**64.** *Se um homem não trabalhar, também não comerá.*

Estas palavras de São Paulo, o Apóstolo, são mais condizentes com a ética do

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

### Alternativa C

A doutrina Calvinista associa claramente o trabalho à idéia de salvação.

**65.** *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.

### Alternativa E

A igreja sempre foi avessa à formas não-naturais de contracepção, excetuando-se a abstinência sexual. Pela data do texto – 1778 – pode-se imaginar que, na época, ir de encontro à esta idéia representava que a Igreja começava a perder seu poder quase que absoluto de direcionamento das atividades humanas. Vale ressaltar que a igualdade sexual não era pregada pelos filósofos Iluministas.

**66.** 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.

**Alternativa D**

O texto indica que a independência dos EUA foi precedida de um processo gradual. John Adams defendia que esta “revolução” que “estava nas mentes das pessoas” já havia começado bem antes, em reação à política econômica cada vez mais agressiva da Inglaterra frente à sua colônia.

- 67.** 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.

**Alternativa A**

Este movimento, revolucionário conhecido com “Primavera dos Povos”, surgiu em reação à ordem absolutista instaurada. Após 1848 ocorreram eleições na França, mas estas não tiveram caráter censitário, o que faz com que não se possa considerar que a burguesia tomou o poder.

**68.** *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.

**Alternativa A**

A crítica ao neoliberalismo ocorre quando o autor defende a idéia de que as políticas econômicas do século XX, agravando os problemas sociais, estariam ameaçadas e possibilitariam o retorno do socialismo em sua totalidade, na atualidade.

**69.** 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.

**Alternativa E**

O sistema de capitanias hereditárias foi a forma encontrada pela coroa portuguesa para ocupar o Brasil, uma vez que a mesma não dispunha de capitais suficientes para tanto. Foram concedidas capitanias a nobres e burgueses, mas é preciso lembrar que, no início da colonização, o Brasil aparentava não oferecer grandes riquezas, diferentemente do oriente, onde a alta nobreza controlava praticamente sozinha todo o comércio de sedas e especiarias.

**70.** 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.

**Alternativa A**

A sociedade açucareira era patriarcal e estamental (sem mobilidade social). Os casamentos eram geralmente combinados entre os chefes das famílias mais abastadas, sendo praticamente proibido uma mulher da elite casar com um homem de situação inferior. É importante também contextualizar que as mulheres não tinham livre poder de escolha, não podendo nem mesmo optar por entrar para conventos sem o consentimento da família.

**71.** 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.

**Alternativa D**

As alforrias aumentaram no período da mineração e principalmente no período de crise do sistema colonial, pois, em muitos casos, os grandes proprietários já não tinham mais possibilidades de manter seus escravos. No entanto, mesmo livres ou libertos (ex-escravos), os negros ainda carregavam, em relação à população branca, o peso de sua inferioridade racial, não sendo raros os casos em que, não conseguindo qualquer forma de trabalho assalariado, se colocavam na posição de escravos para sobreviver.

**72.** 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.

**Alternativa B**

A Independência do Brasil resultou num período de grande instabilidade. Mesmo mantendo a dinastia Bragança no poder (monarquia), os conflitos internos foram constantes.

*73. 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.

**Alternativa B**

Os anarquistas consideravam instituições o Estado, os partidos, as igrejas e mesmo as escolas como reprodutoras da mentalidade burguesa, que fazia do proletariado uma massa sempre dócil e conformada com a exploração capitalista a que estava submetida.

**74.** 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 sobrevida da democracia populista, o país

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

**Alternativa B**

No intervalo de 54 a 64, houve a sucessão de governos democráticos e civis (eleitos) no poder, o país industrializava-se e apesar de haver uma alta inflação, esta ainda não havia saído do controle. É um grande momento de efervescência cultural, quando surgem movimentos como a Bossa Nova e o Tropicalismo na música. No entanto vale ressaltar que classificar o período como “um dos mais altos e criativos” torna a questão subjetiva, uma vez que quem responde à questão não necessariamente precisa concordar com o autor da prova.

**75.** 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,

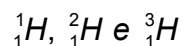
- a) parece haver só uma política econômica possível, a imposta pelo FMI, ao passo que, em 1963, parecia haver três, a capitalista nacional, a associada e a socialista.
- b) a reforma agrária constitui, como em 1963, uma necessidade tanto econômica, para aumentar a produção agrícola, quanto social, para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

**Alternativa A**

Nesta questão faz-se uma comparação entre as reformas do atual governo Lula e as reformas de base de João Goulart. Porém, hoje, as reformas da previdência e tributária estão sendo feitas em caráter paliativo, em função do Brasil ser um país atrelado ao FMI. Em 1963, no governo de João Goulart, o cenário político permitiria a realização destas reformas de maneira radical.

**✓ QUÍMICA**

76. 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

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

**Alternativa C**

a) *Incorreta*. Como a massa atômica do átomo de hidrogênio é 1,008 u, o isótopo  ${}^1_1\text{H}$  é o de maior abundância, pois a massa atômica corresponde à média ponderada das massas atômicas de cada isótopo, ou seja, de seus respectivos números de massa.

b) *Incorreta*. Por ser o isótopo de menor massa,  ${}^1_1\text{H}$  (denominado de prótio) terá maior velocidade de difusão num meio qualquer em relação ao  ${}^2_1\text{H}$  (conhecido como deutério) e  ${}^3_1\text{H}$  (conhecido como trítio).

c) *Correta*. A fusão de dois átomos de deutério deve produzir um átomo de hélio ( ${}^4_2\text{He}$ ) de acordo com a seguinte equação química:  $2 {}^2_1\text{H} \rightarrow 1 {}^4_2\text{He}$

d) O comportamento químico das espécies isotópicas é o mesmo porque o elemento químico é o mesmo ( ${}^1_1\text{H}$ )

e) O peso de um átomo de  $2 {}^2_1\text{H}$  é 2/12 de um átomo de  ${}^{12}_6\text{C}$

77. 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





**80.** 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.

**Alternativa D**

Uma vez que na titulação são utilizados 4,0 mL de solução  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  de etileno-diamino-tetracetato de sódio, há o consumo de  $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$  desse sal de acordo com os seguintes cálculos:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ L de solução} \text{ ————— } 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol de EDTA} \\ 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ L de solução} \text{ ————— } n_1 \end{array} \Rightarrow n_1 = 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol de EDTA}$$

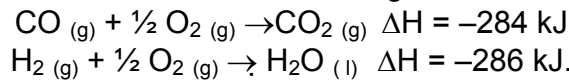
Como a proporção molar na reação entre EDTA e cobre é de 1:1, reagem também  $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$  de cobre, ou seja,  $2,54 \cdot 10^{-4} \text{ g}$  ( $2,54 \cdot 10^{-1} \text{ mg}$ ) de acordo com os seguintes cálculos:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de cobre} \text{ — } 63,5 \text{ g de cobre} \\ 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol de cobre} \text{ — } m_1 \end{array} \Rightarrow m_1 = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ g de cobre}$$

Considerando que a amostra de cachaça era de 5,0 mL ( $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}$ ), a concentração, em mg/L, é de 50,8 mg/L de acordo com os cálculos a seguir:

$$\begin{array}{l} 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ L de cachaça} \text{ — } 2,54 \cdot 10^{-1} \text{ g de cobre} \\ 1 \text{ L de cachaça} \text{ — } x \end{array} \Rightarrow x = 50,8 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 50,8 \text{ mg de cobre}$$

**81.** 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:



Massas molares, em g/mol:

CO ..... 28,0  
H<sub>2</sub> ..... 2,0

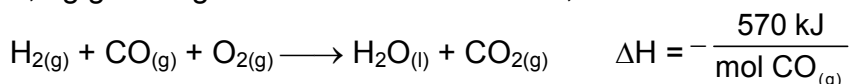
Se 15,0 g de gás d'água forem queimados ao ar, a quantidade de energia liberada, em kJ, será

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

**Alternativa B**

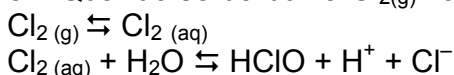
Considerando a proporção equimolar de CO e H<sub>2</sub> no gás d'água, a proporção em massa será de  $\frac{28,0 \text{ g/mol de CO}}{2,0 \text{ g/mol de H}_2}$ , ou seja, numa mistura de 15,0 g de gás d'água há 14,0 g de CO e 1,0 g de H<sub>2</sub>.

Assim, na mistura em análise, a proporção de CO e H<sub>2</sub>, em mol, é de 0,5 mol:0,5 mol, ou seja, na combustão de 15,0 g gás d'água serão liberados 285 kJ, de acordo com a equação e os cálculos a seguir:



$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de CO} \text{ — } - 570 \text{ kJ} \\ 0,5 \text{ mol de CO} \text{ — } x \end{array} \quad x = - 285 \text{ kJ}$$

**82.** Quando se borbulha Cl<sub>2(g)</sub> 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  $\text{Cl}_2$  gasoso se for adicionado  $\text{NaCl}$  sólido à solução.  
III. A constante de dissociação do  $\text{HClO}$  aumenta se for adicionado um ácido forte à solução, a  $25^\circ\text{C}$ .

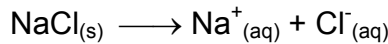
Está correto o que se afirma em

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

### Alternativa C

I. *Correta.* Quanto maior o pH do sistema, maior a concentração de íons hidroxila ( $\text{OH}^-$ ). Estes ânions reagem com os cátions hidroxônio ( $\text{H}^+$ ) provocando o deslocamento do equilíbrio no sentido de repor os cátions consumidos. Deste modo, aumenta-se a dissolução do gás cloro.

II. *Correta.* Adicionando-se  $\text{NaCl}$  (cloreto de sódio) sólido à solução ocorrerá aumento da concentração de íons cloreto ( $\text{Cl}^-$ ):



Assim, a equação  $\text{Cl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$  sofrerá deslocamento do equilíbrio no sentido de consumir os íons cloreto adicionados, aumentando a concentração de cloro aquoso. Conseqüentemente, a equação  $\text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{Cl}_{2(aq)}$  também sofrerá deslocamento do equilíbrio no sentido de consumir o excesso de  $\text{Cl}_{2(aq)}$ , provocando o desprendimento de gás cloro.

III. *Incorreta.* O valor da constante de dissociação não sofrerá alteração, pois depende somente da temperatura.

**83.** 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.

### Alternativa D

O número de tempos de meia-vida é dado por:

$$m = \frac{m_0}{2^x} \Rightarrow 0,1 \text{ mg} = \frac{100 \text{ mg}}{2^x} \Rightarrow 2^x = \frac{100}{0,1} = 10^3 \cong 1024 = 2^{10} \Rightarrow x = 10$$

Portanto, o número de dias para que a radioatividade caia a 0,1% do seu valor original é  $10 \cdot 14,3 = 143$ .

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

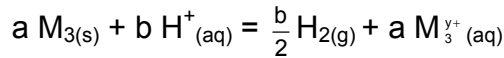
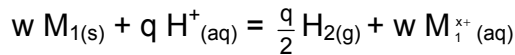
- I. Somente  $M_1$  e  $M_3$  reagem com ácido clorídrico 1,0 M, liberando  $\text{H}_{2(g)}$ .  
II. Quando  $M_3$  é colocado nas soluções dos íons dos outros metais, há formação de  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_4$  metálicos.  
III. O metal  $M_4$  reduz  $M_2^{n+}$ , para dar o metal  $M_2$  e íons  $M_4^{n+}$ .

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  $M_3$ .

### Alternativa B

I. se apenas  $M_1$  e  $M_3$  reagem em soluções aquosas ácidas liberando o gás  $\text{H}_2$ , então ocorrem as reações representadas pelas seguintes equações:



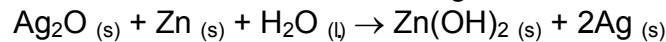
Portanto, os metais  $M_1$  e  $M_3$  reduzem o  $H^+$ , sendo mais redutores do que  $M_2$  e  $M_4$ .

II. se  $M_3$  provoca a formação do metal  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_4$  então  $M_3$  é o mais redutor dentre os quatro metais.

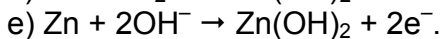
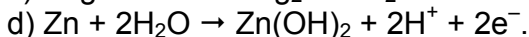
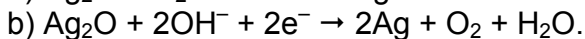
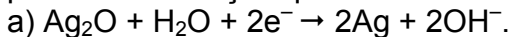
III. ocorrendo a reação representada pela equação  $M_{4(s)} + M_{2^{n+}}_{(aq)} = M_{4^{n+}}_{(aq)} + M_{2(s)}$  conclui-se que o metal  $M_4$  tem maior capacidade redutora do que  $M_2$ .

Portanto a ordem crescente é  $M_2, M_4, M_1$  e  $M_3$

**85.** 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



### Alternativa E

Verifica-se pela equação global que há redução dos cátions prata ( $Ag^+$ ) do óxido de prata a prata metálica ( $Ag_{(s)}$ ) e oxidação do metal zinco ( $Zn_{(s)}$ ) a cátions zinco ( $Zn^{2+}$ ) presentes no hidróxido de zinco devido ao meio alcalino. Considerando que no anodo ocorre a oxidação, ou seja, a perda de elétrons, a equação que melhor representa esta reação será  $Zn + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$ .

**86.** 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, em outros menos nocivos.

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.

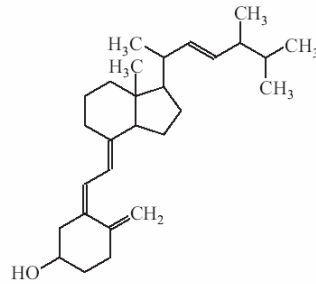
### Alternativa B

I. *Correta.* Os conversores catalíticos em automóveis transformam os nocivos hidrocarbonetos em  $CO_2$  e  $H_2O$  bem como os óxidos de nitrogênio em  $N_2$  e  $O_2$ .

II. *Correta.* A fermentação anaeróbica de celulose em presença de água produz metano e dióxido de carbono.

III. *Incorreta.* O lodo não pode ser constituído por óxidos e hidróxidos de ferro porque a bauxita é um minério de alumínio ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ ) e o sistema será alcalino devido à presença de íons hidroxila ( $OH^-$ ) resultantes da dissociação do óxido de alumínio.

87. Calciferol (vitamina D<sub>2</sub>), cuja deficiência na dieta pode causar osteoporose, é uma das vitaminas importantes do grupo D.

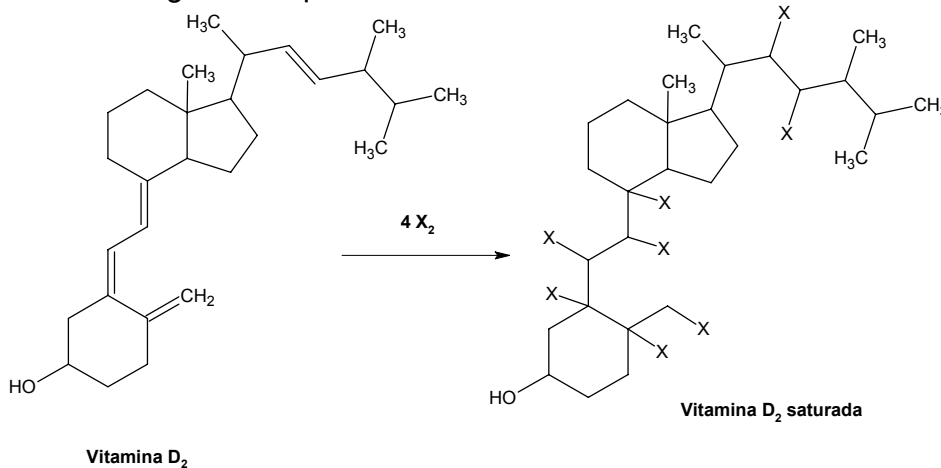
Vitamina D<sub>2</sub>

A afirmativa correta com relação à vitamina D<sub>2</sub> 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.

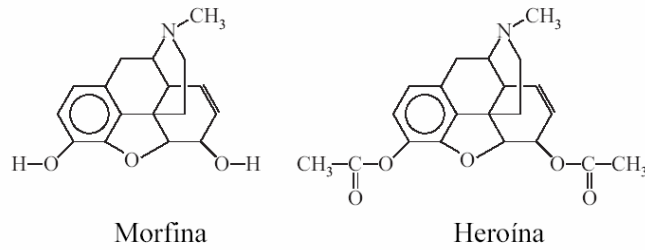
#### Alternativa A

A vitamina D<sub>2</sub> sofre reações de adição porque apresenta ligações  $\pi$  que podem ser transformadas em ligações  $\sigma$  de acordo com o seguinte esquema:



O grupo funcional hidroxila, caracterizando a função álcool, não apresenta características básicas, mas levemente ácidas. Por causa deste grupo, esta vitamina apresenta solubilidade em solvente polares, mas esta ocorre em pequena escala devido ao grande segmento hidrofóbico da cadeia carbônica. Uma vez que há centros quirais nesta estrutura existem estereoisômeros ópticos, mas o caráter aromático não é verificado nesta estrutura.

88. A morfina é um potente narcótico e analgésico extraído do ópio. A heroína é obtida sinteticamente a partir da morfina e é mais potente que a morfina, pois penetra mais facilmente no cérebro, onde se transforma na morfina.



As afirmações seguintes foram feitas com relação a esses dois opióides.

I. A conversão da morfina em heroína pode ser conseguida por uma reação de esterificação e a conversão inversa por uma reação de hidrólise.

II. As funções éter e amina são preservadas na conversão.

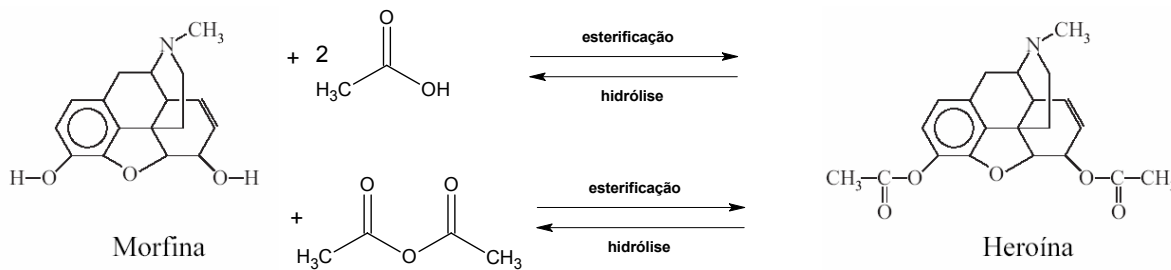
III. Ambos devem produzir sais na reação com ácidos, pois apresentam grupo básico.

Está correto o que se afirma em

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

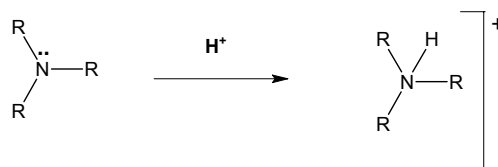
**Alternativa E**

I. *Correta.* A morfina apresenta os grupos funcionais hidroxila fenólica e alcoólica e, na presença de ácido etanóico (ácido acético) ou anidrido etanóico (anidrido acético) ocorre a esterificação, em meio ácido, produzindo a heroína. Por sua vez, ao sofrer hidrólise, a heroína gera a morfina e ácido etanóico.



II. *Correta.* Tanto na esterificação quanto na hidrólise as funções éter e amina não sofrem modificações estruturais.

III. *Correta.* O grupo amina é considerado básico tanto na definição de Brønsted-Lowry quanto na de Lewis porque pode tanto receber um próton quanto doar um par eletrônico, gerando um cátion alquil-amônio numa reação com ácido de acordo com o seguinte esquema:



89. A identificação dos produtos formados na ozonólise (seguida de hidrólise na presença de zinco) de um alceno permite identificar a estrutura do composto original, pois sabe-se que

- carbono primário ou secundário da dupla ligação produz aldeído;
- carbono terciário produz cetona.

Um alceno forneceu como produto desse tratamento apenas propanona como produto final. Este composto deve ser o

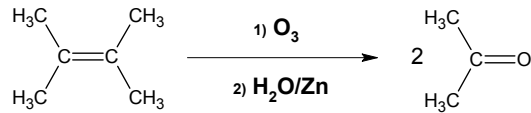
- a) hexeno-3.      b) 2-metil-penteno-1.      c) 2-metil-penteno-2.

d) 2-metil-buteno-2.

e) 2,3-dimetil-buteno-2.

**Alternativa E**

Se a ozonólise gera, neste caso, apenas a propanona (cetona com três átomos de carbono) como produto final, então o alceno reagente deve ser simétrico e conter seis átomos de carbono em toda a estrutura, ou seja, dimetil-2-buteno.



90. O composto A, um álcool de fórmula molecular C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O, quando aquecido fortemente na presença de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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.

**Alternativa A**

Qualquer que seja o álcool C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O, primário ou secundário, sua desidratação intramolecular (eliminação) em meio ácido produzirá a olefina C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, ou seja, propeno (propileno). Portanto, inicia-se realmente a análise desta questão pela hidratação em meio ácido do propeno porque esta ocorre segundo uma orientação Markovnikov, ou seja, somente é possível a obtenção de 2-propanol (isopropanol). Como A e C são isômeros (estruturais de posição), A somente pode ser 1-propanol (álcool isopropílico). Desse modo, a oxidação do álcool secundário C, 2-propanol, produzirá propanona (acetona) de acordo com o esquema apresentado a seguir:

