

# MATEMÁTICA

**1 c**

Para manter funcionando um chuveiro elétrico durante um banho de 15 minutos e um forno de microondas durante 5 minutos, as quantidades de água que precisam passar pelas turbinas de certa usina hidrelétrica são, respectivamente, 4 000 litros e 200 litros. Suponha que, para esses eletrodomésticos, a redução de consumo será proporcional à redução da quantidade de água que passa pelas turbinas. Com base nisso, se o banho for reduzido para 9 minutos e o tempo de utilização do microondas for reduzido de 20%, a quantidade total de água utilizada na usina para movimentar as turbinas, durante o banho mais o uso do microondas, será, após as reduções, de

- a) 2400.      b) 2416.      c) 2560.  
d) 3700.      e) 3760.

### Resolução

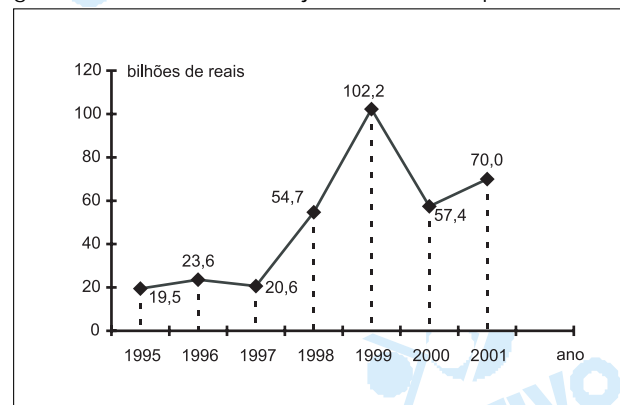
Após as reduções, as quantidades de água que precisam passar pelas turbinas desta usina para manter o chuveiro e o microondas funcionando estão apresentadas na tabela seguinte:

<b>chuveiro</b>	$\frac{4000 \text{ litros}}{15 \text{ min}} \cdot 9 \text{ min} = 2400 \text{ litros}$
<b>microondas</b>	$80\% \cdot 200 \text{ litros} = 160 \text{ litros}$

A quantidade total de água necessária, após a redução é de 2 560 litros.

**2 d**

O gráfico, publicado na Folha de S. Paulo de 16.08.2001, mostra os gastos (em bilhões de reais) do governo federal com os juros da dívida pública.



Obs.: 2001 – estimativa até dezembro.

Pela análise do gráfico, pode-se afirmar que:

- a) em 1998, o gasto foi de R\$ 102,2 bilhões.  
b) o menor gasto foi em 1996.

- c) em 1997, houve redução de 20% nos gastos, em relação a 1996.  
 d) a média dos gastos nos anos de 1999 e 2000 foi de R\$ 79,8 bilhões.  
 e) os gastos decresceram de 1997 a 1999.

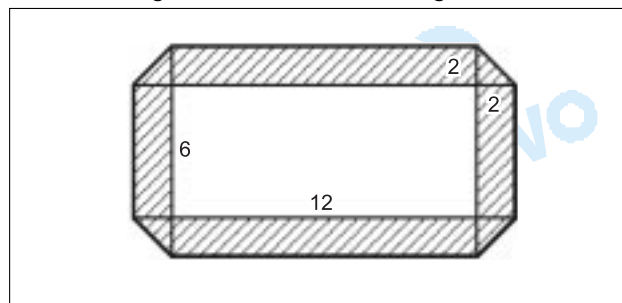
**Resolução**

A média dos gastos nos anos de 1999 e 2000 foi de R\$ 79,8 bilhões de reais, pois

$$\frac{102,2 + 57,4}{2} = \frac{159,6}{2} = 79,8$$

**3 b**

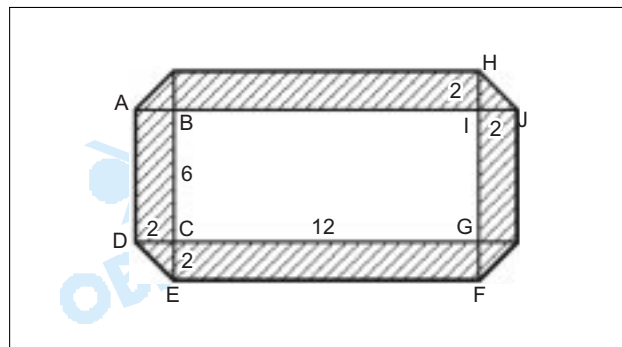
Uma piscina retangular, de 6m de largura por 12m de comprimento, é contornada por uma superfície ladrilhada de 2m de largura, porém tendo os cantos formando triângulos, como mostra a figura.



A área (em m<sup>2</sup>) dessa região ladrilhada, que está marcada na figura, é

- a) 72.    b) 80.    c) 88.    d) 120.    e) 152.

**Resolução**



A área  $S$  (em m<sup>2</sup>) da região ladrilhada, é dada por:

$$S = 2 \cdot S_{ABCD} + 2 \cdot S_{CEFG} + 4 \cdot S_{HIJ} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow S = 2 \cdot 2 \cdot 6 + 2 \cdot 12 \cdot 2 + 4 \cdot \frac{2 \cdot 2}{2} \Leftrightarrow S = 80$$

**4 d**

Os coelhos se reproduzem mais rapidamente que a maioria dos mamíferos. Considere uma colônia de coelhos que se inicia com um único casal de coelhos adultos e denote por  $a_n$  o número de casais adultos desta colônia ao final de  $n$  meses. Se  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 1$  e, para  $n \geq 2$ ,  $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$ , o número de casais de coelhos

adultos na colônia ao final do quinto mês será

- a) 13.    b) 8.    c) 6.    d) 5.    e) 4.

**Resolução**

De acordo com o enunciado, temos:

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 1$$

$$a_3 = a_2 + a_1 = 1 + 1 = 2$$

$$a_4 = a_3 + a_2 = 2 + 1 = 3$$

$$a_5 = a_4 + a_3 = 3 + 2 = 5$$

Portanto o número de casais de coelhos adultos na colônia ao final do quinto mês será 5.

**5 c**

Uma concessionária vendeu no mês de outubro  $n$  carros do tipo A e  $m$  carros do tipo B, totalizando 216 carros. Sabendo-se que o número de carros vendidos de cada tipo foi maior do que 20, que foram vendidos menos carros do tipo A do que do tipo B, isto é,  $n < m$ , e que  $\text{MDC}(n, m) = 18$ , os valores de  $n$  e  $m$  são, respectivamente:

- a) 18, 198.    b) 36, 180.    c) 90, 126.  
d) 126, 90.    e) 162, 54.

**Resolução**

Se  $\text{MDC}(n, m) = 18$ , então  $n = 18k_1$  e  $m = 18k_2$ , sendo  $k_1$  e  $k_2$  dois números naturais tais que  $1 < k_1 < k_2$  e  $\text{MDC}(k_1, k_2) = 1$ .

Então, como  $n + m = 216$  temos  $18k_1 + 18k_2 = 216 \Leftrightarrow k_1 + k_2 = 12$

Portanto,

$$\begin{cases} k_1 + k_2 = 12 \\ 1 < k_1 < k_2 \\ \text{MDC}(k_1, k_2) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_1 = 5 \\ k_2 = 7 \end{cases}$$

Assim sendo,  $n = 18 \cdot 5 = 90$  e  $m = 18 \cdot 7 = 126$ .

**6 c**

Quatro amigos, Pedro, Luísa, João e Rita, vão ao cinema, sentando-se em lugares consecutivos na mesma fila. O número de maneiras que os quatro podem ficar dispostos de forma que Pedro e Luísa fiquem sempre juntos e João e Rita fiquem sempre juntos é

- a) 2.    b) 4.    c) 8.    d) 16.    e) 24.

**Resolução**

$$P_2 \cdot P_2 \cdot P_2 = 2! \cdot 2! \cdot 2! = 8$$

**7 e**

Considere três lojas,  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$ , e três tipos de produtos,  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ . A matriz a seguir descreve a quantidade de cada produto vendido por cada loja na primeira semana de dezembro. Cada elemento  $a_{ij}$  da matriz

indica a quantidade do produto  $P_i$  vendido pela loja  $L_j$ ,  
 $i, j = 1, 2, 3$ .

$$\begin{matrix} & L_1 & L_2 & L_3 \\ P_1 & \left[ \begin{array}{ccc} 30 & 19 & 20 \end{array} \right] \\ P_2 & \left[ \begin{array}{ccc} 15 & 10 & 8 \end{array} \right] \\ P_3 & \left[ \begin{array}{ccc} 12 & 16 & 11 \end{array} \right] \end{matrix}$$

Analisando a matriz, podemos afirmar que

- a) a quantidade de produtos do tipo  $P_2$  vendidos pela loja  $L_2$  é 11.
- b) a quantidade de produtos do tipo  $P_1$  vendidos pela loja  $L_3$  é 30.
- c) a soma das quantidades de produtos do tipo  $P_3$  vendidos pelas três lojas é 40.
- d) a soma das quantidades de produtos do tipo  $P_i$  vendidos pelas lojas  $L_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ , é 52.
- e) a soma das quantidades dos produtos dos tipos  $P_1$  e  $P_2$  vendidos pela loja  $L_1$  é 45.

#### Resolução

Analisando a matriz, podemos afirmar que a loja  $L_1$  vendeu 30 produtos  $P_1$  e 15 produtos  $P_2$ . A soma das quantidades dos produtos dos tipos  $P_1$  e  $P_2$  vendidos pela loja  $L_1$  é, portanto,  $30 + 15 = 45$

### 8 a

Em uma sala, havia certo número de jovens. Quando Paulo chegou, o número de rapazes presentes na sala ficou o triplo do número de garotas. Se, ao invés de Paulo, tivesse entrado na sala Alice, o número de garotas ficaria a metade do número de rapazes. O número de jovens que estavam inicialmente na sala (antes de Paulo chegar) era

- a) 11.
- b) 9.
- c) 8.
- d) 6.
- e) 5.

#### Resolução

Se  $r$  é o número inicial de rapazes e  $g$  o número inicial de garotas então:

$$\begin{cases} r + 1 = 3g \\ r = 2(g + 1) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} r = 8 \\ g = 3 \end{cases} \Leftrightarrow r + g = 11$$

### 9 e

A trajetória de um salto de um golfinho nas proximidades de uma praia, do instante em que ele saiu da água ( $t = 0$ ) até o instante em que mergulhou ( $t = T$ ), foi descrita por um observador através do seguinte modelo matemático

$$h(t) = 4t - t \cdot 2^{0,2t},$$

com  $t$  em segundos,  $h(t)$  em metros e  $0 \leq t \leq T$ . O tempo, em segundos, em que o golfinho esteve fora da água durante este salto foi

- a) 1.    b) 2.    c) 4.    d) 8.    e) 10.

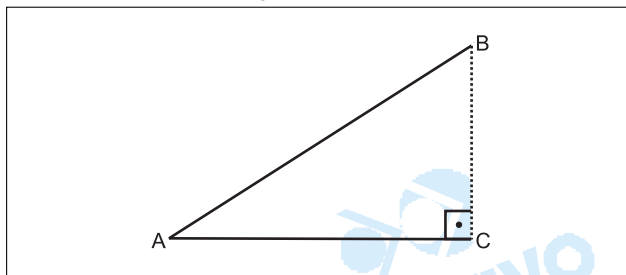
**Resolução**

Admitindo que  $h(t)$  seja a altura do golfinho em relação ao nível da água no instante  $t$ , o golfinho sai da água no instante  $t = 0$  e retorna a água no instante  $t = T \neq 0$ , quanto  $h(T) = 0$ . Assim sendo,

$$h(T) = 4T - T \cdot 2^{0,2T} = 0 \Rightarrow 2^{0,2T} = 4, \text{ pois } T \neq 0, \text{ e } 0,2T = 2 \Leftrightarrow T = 10$$

**10 b**

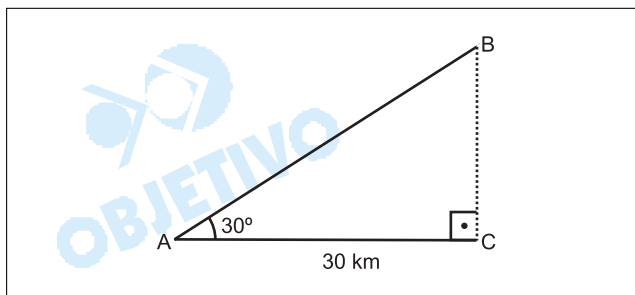
Três cidades, A, B e C, são interligadas por estradas, conforme mostra a figura.



As estradas AC e AB são asfaltadas. A estrada CB é de terra e será asfaltada. Sabendo-se que AC tem 30 km, que o ângulo entre AC e AB é de  $30^\circ$ , e que o triângulo ABC é retângulo em C, a quantidade de quilômetros da estrada que será asfaltada é

- a)  $30\sqrt{3}$ .    b)  $10\sqrt{3}$ .    c)  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ .  
d)  $8\sqrt{3}$ .    e)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ .

**Resolução**

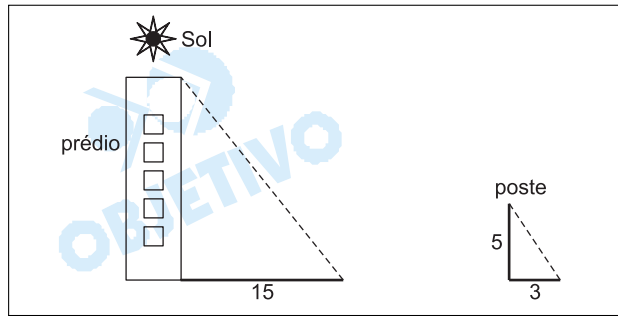


No triângulo ABC, retângulo em C, tem-se

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{BC}{AC} \Rightarrow \frac{BC}{30\text{km}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow BC = 10\sqrt{3} \text{ km}$$

**11 a**

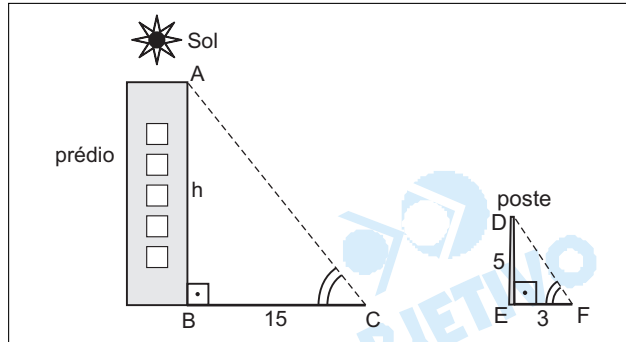
A sombra de um prédio, num terreno plano, numa determinada hora do dia, mede 15m. Nesse mesmo instante, próximo ao prédio, a sombra de um poste de altura 5m mede 3m.



A altura do prédio, em metros, é

- a) 25. b) 29. c) 30. d) 45. e) 75.

**Resolução**



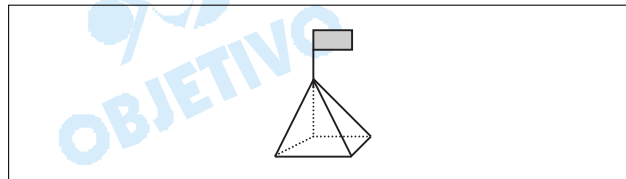
Seja  $h$  a altura do prédio em metros.

Como os triângulos  $ABC$  e  $DEF$  são semelhantes, temos

$$\frac{h}{5} = \frac{15}{3} \Leftrightarrow h = 25$$

**12 d**

O prefeito de uma cidade pretende colocar em frente à prefeitura um mastro com uma bandeira, que será apoiado sobre uma pirâmide de base quadrada feita de concreto maciço, como mostra a figura.



Sabendo-se que a aresta da base da pirâmide terá 3m e que a altura da pirâmide será de 4m, o volume de concreto (em  $m^3$ ) necessário para a construção da pirâmide será

- a) 36. b) 27. c) 18. d) 12. e) 4.

**Resolução**

Seja  $V$  o volume de concreto (em  $m^3$ ), temos:

$$V = \frac{1}{3} \cdot 3^2 \cdot 4 \Leftrightarrow V = 12$$

# BIOLOGIA

**13 c**

Os algarismos romanos, de I a V, representam grupos de organismos fotossintetizantes, e os algarismos arábicos, de 1 a 5, indicam algumas características desses grupos.

	ORGANISMOS		CARACTERÍSTICAS
I	Angiospermas	1	As sementes são produzidas em cones ou estróbilos.
II	Gimnospermas	2	Leguminosas e gramíneas constituem duas famílias deste grupo, com grande importância ecológica, alimentar e econômica.
III	Algas	3	O caule costuma ser subterrâneo e as folhas formadas por folíolos.
IV	Pteridófitas	4	O transporte de água e de materiais é feito por difusão, célula a célula, e de forma lenta.
V	Briófitas	5	Muitas espécies deste grupo são componentes do fitoplâncton, apresentando diferentes formas, tamanhos e cores.

Assinale a alternativa que associa, corretamente, esses grupos de organismos com suas respectivas características.

- a) I 2, II 1, III 3, IV 4 e V 5.
- b) I 1, II 3, III 2, IV 5 e V 4.
- c) I 2, II 1, III 5, IV 3 e V 4.
- d) I 5, II 4, III 1, IV 3 e V 2.
- e) I 4, II 3, III 5, IV 2 e V 1.

### Resolução

- Leguminosas e gramíneas são famílias de **angiospermas**.
- Plantas produtoras de sementes e de cones são **gimnospermas**.
- Os componentes do fitoplâncton são as **algas**.
- Caules subterrâneos (rizomas) são comuns entre as **pteridófitas**.
- Plantas avasculares pertencem às **briófitas**.

**14 a**

Algumas árvores com folhas largas, revestidas por cutícula, foram cultivadas em uma região onde a temperatura é sempre alta, a umidade do ar é baixa e há abundância de água no solo. Considerando os processos de troca de água com o meio, assinale a alternati-

va que corresponde às respostas fisiológicas esperadas para estas árvores, crescendo sob essas condições.

	<b>Estômatos</b>	<b>Transpiração de água</b>	<b>Absorção de água</b>	<b>Transporte de água</b>
a)	abertos	elevada	elevada	rápido
b)	fechados	elevada	reduzida	lento
c)	abertos	reduzida	elevada	rápido
d)	fechados	reduzida	reduzida	lento
e)	abertos	elevada	elevada	lento

### **Resolução**

*Solo com abundância de água permite à planta permanecer com seus estômatos abertos, o que leva a: elevada transpiração, transporte de água rápido pelo xilema e elevada absorção de água do ambiente.*

### **15 d**

Gramíneas que continham altas taxas de inseticidas organoclorados (DDT) participaram da seguinte cadeia alimentar:

gramíneas → coelhos → raposas → onças.

Após a análise desta cadeia, podemos concluir que a maior quantidade de energia radiante fixada pelas gramíneas e a maior concentração de DDT serão encontradas nos níveis tróficos representados, respectivamente, por

- a) coelhos e raposas.
- b) raposas e onças.
- c) onças, somente.
- d) coelhos e onças.
- e) coelhos, somente.

### **Resolução**

*A quantidade de energia diminui do produtor para os consumidores. O DDT apresenta efeito cumulativo.*

### **16 e**

Considere um grupo de pessoas com características homogêneas no que se refere à cor de pele. Assinale a alternativa, dentre as apresentadas, que corresponde às pessoas desse grupo que têm maior chance de apresentar deficiência de vitamina D e que estão mais sujeitas a fraturas ósseas.

- a) Indivíduos que ingerem alimentos ricos em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que frequentemente tomam sol.
- b) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que frequentemente tomam sol.
- c) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que raramente



tomam sol.

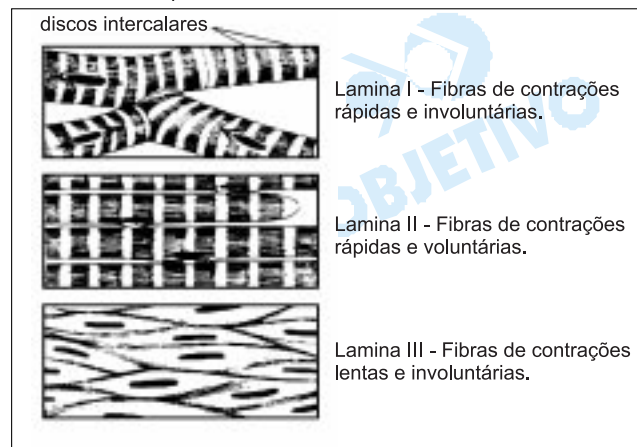
- d) Indivíduos que ingerem alimentos ricos em cálcio, como frutas cítricas e arroz, e que raramente tomam sol.
- e) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como frutas cítricas e arroz, e que raramente tomam sol.

**Resolução**

*A vitamina D pode ser sintetizada na pele de indivíduos que tomam "banho de sol".  
A carência de cálcio e de vitamina D aumenta o risco de fraturas ósseas.*

**17 b**

As lâminas I, II e III representam o aspecto de três tipos de tecido muscular de cães, quando analisados sob microscópio.



As fibras observadas nas lâminas I, II e III foram retiradas, respectivamente, dos músculos

- a) do estômago, do coração e da pata.
- b) do coração, da pata e do estômago.
- c) da pata, do estômago e do coração.
- d) do coração, do estômago e da pata.
- e) do estômago, da pata e do coração.

**Resolução**

*O miocárdio é estriado. Apresenta contração rápida e involuntária.*

*A pata possui músculo estriado esquelético. Ele possui contração rápida e voluntária.*

*O estômago possui músculo liso. Sua contração é lenta e involuntária.*

**18 e**

Os quadrados a seguir representam, em esquema, células de seis indivíduos, numerados de 1 a 6, com a indicação do número de cromossomos autossômicos (A) e dos tipos de cromossomos sexuais (X e Y), presentes em cada uma delas.

1	2	3	4	5	6
40A XY	20A Y	44A XY	22A X	45A XY	44A XXY

Em relação a estes indivíduos, e às células representadas, foram feitas as afirmações seguintes.

- I. Os indivíduos 3, 5 e 6 são normais e pertencem à espécie humana.
- II. A célula do indivíduo 2 pode ser igual a de um gameta do indivíduo 1.
- III. O indivíduo 4 pode ser do sexo masculino ou do sexo feminino.

Estão corretas as afirmações:

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

**Resolução**

*A afirmação I está incorreta, pois os indivíduos 5 e 6 não são normais. 5 (45 A, XY) apresenta um autossomo a menos, e 6 (44A, XXY) possui um cromossomo sexual a mais.*

**19 a**

Um dos caminhos escolhidos pelos cientistas que trabalham com clonagens é desenvolver em humanos a clonagem terapêutica, principalmente para a obtenção de células-tronco, que são células indiferenciadas que podem dar origem a qualquer tipo de tecido. Quanto a este aspecto, as células-tronco podem ser comparadas às células dos embriões, enquanto estas se encontram na fase de

- a) mórula.
- b) gástrula.
- c) nêurula.
- d) formação do celoma.
- e) formação da notocorda.

**Resolução**

*As células da mórula são indiferenciadas, podendo dar origem a qualquer tipo de tecido.*

**20 c**

Considere o processo evolutivo do ser humano e assinale a alternativa que corresponde à hipótese, hoje mais aceita, sobre a relação entre as mudanças de hábitos alimentares e o tamanho dos dentes no Homo sapiens.

- a) Os dentes menores foram selecionados de acordo com a mudança alimentar, de herbívoro para carnívoro.
- b) Não é possível estabelecer nenhuma relação, pois, ao adquirir a postura ereta, mãos e braços ficaram livres para lutar, diminuindo a importância da mandíbula e dos dentes.
- c) O uso do fogo para cozinhar alimentos, tornando-os mais moles, contribuiu para diminuir o tamanho dos dentes.
- d) O uso do fogo não foi importante, pois o homem conseguiu moldar as formas dos dentes de acordo

- com o consumo de alimentos de baixa caloria.
- e) O uso do fogo foi importante para diminuir o tamanho dos dentes e facilitar as mordidas durante as lutas.

**Resolução**

*O alimento, ao ser cozido, fica mais mole, deixando de selecionar os indivíduos de dentes grandes, permitindo a sobrevivência dos que apresentam dentes menores.*

**21 d**

Observe a tabela.

ESPÉCIES EM INTERAÇÃO	TIPO DE INTERAÇÃO
1. cupins x protozoários	I. Predatismo
2. boi x ovelha	II. Mutualismo
3. sapo x mosca	III. Comensalismo
4. rêmora x tubarão	IV. Competição

Indique a alternativa que associa os tipos de interação com as interações descritas.

- a) 1 I, 2 II, 3 IV e 4 III.  
b) 1 I, 2 III, 3 IV e 4 II.  
c) 1 II, 2 IV, 3 III e 4 I.  
d) 1 II, 2 IV, 3 I e 4 III.  
e) 1 III, 2 II, 3 I e 4 IV.

**Resolução**

*As relações ecológicas são:*

- 1 – cupins x protozoários = mutualismo;  
2 – boi x ovelha = competição;  
3 – sapo x mosca = predatismo;  
4 – rêmora x tubarão = comensalismo.*

**22 b**

"Uma vela produzida pela Fundação Osvaldo Cruz - FIOcruz, a partir da semente de uma árvore da região Amazônica - a andiroba - exala um agente ativo que inibe o apetite dos insetos hematófagos. O produto atóxico, que não solta fumaça e nem tem cheiro, pode ser usado em escala industrial como melhor opção para o combate aos mosquitos transmissores de doenças."

*(Jornal O Estado de S. Paulo, 3.3.2001, pág. A12.)*

Assinale a alternativa que indica as espécies de mosquitos e os períodos em que a vela deve ficar acesa.

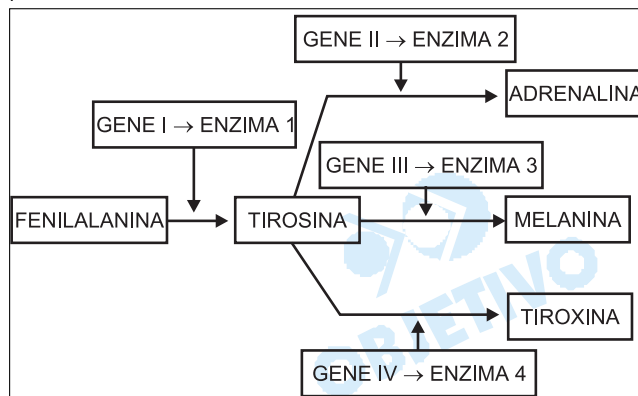
- a) *Aedes aegypti* e *Anopheles sp*, e a vela acesa somente à noite.  
b) *Aedes aegypti* e *Anopheles sp*, e a vela acesa dia e noite.  
c) *Anopheles sp* e *Culex sp*, e a vela acesa somente durante o dia.  
d) *Aedes aegypti*, *Anopheles sp* e *Culex sp*, e a vela acesa somente à noite.  
e) *Aedes aegypti*, *Anopheles sp* e *Culex sp*, e a vela acesa somente durante o dia.

### Resolução

A fêmea do *Aedes aegypti* costuma picar os indivíduos, preferencialmente durante o dia, enquanto a fêmea do *Anopheles sp* pica os indivíduos durante a noite.

### 23 e

O esquema representa alguns passos de uma série de reações metabólicas, onde quatro genes, I, II, III e IV, produzem quatro tipos diferentes de enzimas, 1, 2, 3 e 4, transformando o aminoácido fenilalanina em quatro possíveis substâncias.



Um indivíduo tem anomalias na pigmentação do corpo e seu metabolismo é prejudicado pela falta do hormônio da tireóide. O funcionamento das glândulas supra-renais, porém, é normal. De acordo com o esquema, os sintomas que o indivíduo apresenta ocorrem devido às alterações

- a) no gene I, somente.
- b) nos genes I e II, somente.
- c) os genes I e III, somente.
- d) nos genes II e III, somente.
- e) nos genes III e IV, somente.

### Resolução

A alteração do gene 3, que codifica a enzima 3, leva à deficiência na produção da melanina, responsável pela pigmentação do corpo. O gene 4 alterado causa problemas no metabolismo da tiroxina, hormônio produzido e secretado pela glândula tireóide.

### 24 b

Uma mulher é portadora de um gene letal presente no cromossomo X. Este gene provoca aborto espontâneo algumas semanas após a formação do zigoto. Se esta mulher der à luz seis crianças normais, em seis partos diferentes, o número esperado de crianças do sexo masculino será

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

### Resolução

Alelos do cromossomo X: L (normal) e l (letal)  
Genótipos parentais:  $X_L X_l$  x  $X_L Y$   
Geração possível:  $\underbrace{X_L X_L - X_L X_l}_{2/3 \text{ ♀}} - \underbrace{X_L Y - X_l Y}_{1/3 \text{ ♂ Morre}}$   
Número esperado de homens =  $1/3$  de 6 = **2**



# GEOGRAFIA

**25 a**

De modo geral, os espaços geográficos cujo clima é influenciado pela maritimidade apresentam

- a) menor amplitude térmica anual.
- b) chuvas escassas e mal distribuídas durante o ano.
- c) maior amplitude térmica anual.
- d) menor quantidade de dias chuvosos e de nevoeiro.
- e) chuvas escassas concentradas no inverno.

**Resolução**

*A massa líquida oceânica sofre um processo de ganho e perda de energia térmica mais lentamente que as formações rochosas no interior do continente. Assim, pelo efeito da maritimidade, o clima torna-se mais ameno, com menor amplitude térmica diária e anual em relação às terras localizadas no interior do continente.*

**26 d**

Observe a tabela.

ESTADO DE SÃO PAULO –  
PROCEDÊNCIA DE ADOLESCENTES  
INFRATORES E ABANDONADOS, EM 1994.

PROCEDÊNCIA	ADOLESCENTES	
	Infratores	Abandonados
Capital	2881	1747
Grande São Paulo	707	200
Litoral	115	27
Vale do Ribeira	25	2
Campinas	416	44
Sorocaba	130	37
Ribeirão Preto	97	40

Fonte: Secretaria da Criança,  
Família e Bem Estar Social, SP, 1994.

Utilizando seus conhecimentos geográficos, assinale a alternativa que contém fatores que explicam a maior procedência de adolescentes infratores e abandonados no estado de São Paulo.

- a) Altas taxas de concentração populacional e de mortalidade infantil.
- b) Altas taxas de urbanização e baixas densidades demográficas.

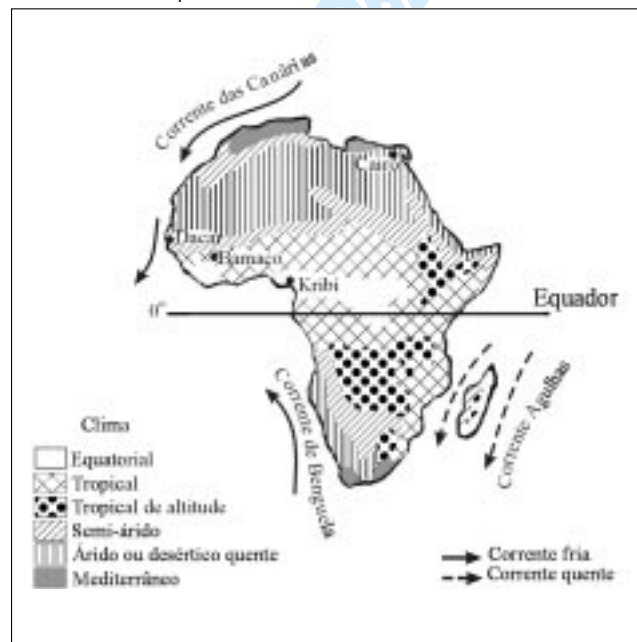
- c) Alto índice de desenvolvimento econômico-tecnológico e pequena variação na distribuição de renda.
- d) Altas taxas de concentração populacional e de urbanização.
- e) Distribuição igualitária da renda e baixa taxa de mortalidade infantil.

**Resolução**

*O Estado de São Paulo é aquele que concentra a maior população nacional. A área representada pela capital e grande São Paulo (região metropolitana) apresenta os maiores números de menores infratores e abandonados, de acordo com a tabela, indicando estreita relação entre a questão do menor e os centros urbanos. Vale comentar, entretanto, que concentração populacional e urbanização não são os únicos fatores diretamente relacionados à infração e ao abandono de menores, pois, se assim fosse, cidades com grandes concentrações como Nova York, Paris, Londres etc. também deveriam apresentar números bastante expressivos.*

**27 b**

Observe o mapa do continente africano.



Assinale a alternativa que explica por que a distribuição das paisagens climatobotânicas praticamente se repete ao norte e ao sul da linha do Equador.

- a) Atuação das correntes marítimas.
- b) Posição latitudinal.
- c) Formação geológica.
- d) Disposição do relevo em planaltos cristalinos e sedimentares.
- e) Distribuição pluviométrica irregular.

**Resolução**

*A linha do Equador representa uma espécie de divisória quanto ao clima terrestre. A partir dela, em direção ao norte e ao sul, e à medida que aumentamos a latitude, as condições climáticas se repetem, descontando-se os efeitos locais.*

*do-se variações relacionadas a influências locais, como a presença de maior ou menor quantidade de terra ou água, correntes marinhas, atuações constantes de massas de ar etc.*

*Assim, junto ao Equador, temos um clima quente que caracteriza o Equatorial e que vai perdendo intensidade à medida que aumentamos a latitude. O clima torna-se assim tropical; a seguir, desértico, por influência também do movimento dos ventos aliseos e mediterrâneo no extremo norte e subtropical no extremo sul do continente africano.*

## **28 d**

Estudos recentes revelam ocorrência de movimentos tectônicos na paisagem do sudeste brasileiro. Tais movimentos provocam ascensão e erosão em áreas de altitudes mais elevadas e afundamento em áreas mais planas, muitas vezes com assoreamento. Estas ocorrências estão vinculadas

- a) ao alargamento das fossas tectônicas marinhas.
- b) ao Círculo do Fogo e presença de grande número de vulcões.
- c) aos freqüentes terremotos que ocorrem no Japão.
- d) à separação dos continentes devido ao movimento das placas tectônicas.
- e) à existência de cadeia montanhosa em águas profundas do Atlântico sul.

### **Resolução**

*Ao contrário do que muitos supõem, a crosta terrestre não apresenta continuidade, mas é formada por blocos de materiais rochosos, chamados placas tectônicas. Elas são impulsionadas pelo material derretido que se encontra sob a crosta, chamado magma, que as joga umas contra outras ou as separa.*

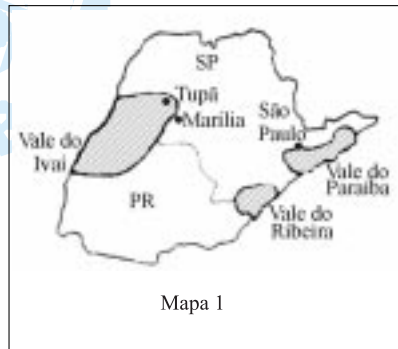
*No ponto de colisão das placas, os movimentos provocados podem fazer ascender as rochas, constituindo montanhas, como as formações recentes, a exemplo da Cordilheira dos Andes, o Himalaia, as Rochosas, os Alpes e outras. Como o processo de movimentação das placas é antigo, surgiram, em eras pretéritas, sistemas que já foram muito desgastados pela erosão, como foi o caso dos cinturões orogênicos do Sudeste brasileiro (exemplo: Serras do Mar e da Mantiqueira).*





**29 e**

Observe os mapas 1 e 2, apresentados sem escala.



Assinale a alternativa que indica o que as áreas hachuradas nos dois mapas apresentavam em comum na década de cinquenta.

- a) Desmatamento recente de áreas florestadas.
- b) Plantio de soja em integração, por colonos paraenses.
- c) Cultivo do café em grandes propriedades.
- d) Garimpo de pedras preciosas nos leitos de rios caudalosos.
- e) Atividade agrícola praticada por colonos japoneses.

**Resolução**

*A imigração japonesa, cujo período áureo estendeu-se de 1920 a 1934, caracterizou-se pelo afluxo de indivíduos que se dirigiam às regiões produtoras de atividades agrícolas, sobretudo em São Paulo: no Vale do Paraíba, a horticultura e a rizicultura; no Vale do Ribeira de Iguape, chá; no Oeste Paulista e no Noroeste do Paraná, o café.*

*Na Amazônia destacam-se como áreas de maior concentração de japoneses o Vale Médio do Amazonas, com a juta e a Região Bragantina, com a pimenta-do-reino.*

**30 d**

A região da Ásia conhecida por Mesopotâmia foi importante área agrícola. Atualmente reduzida às zonas ribeirinhas irrigáveis, constitui uma planície drenada pelos rios

- a) Indo e Ganges, no Paquistão e Índia.

- b) Tigre e Jordão, em Israel.
- c) Ganges e Bramaputra, na Índia e Bangladesh.
- d) Tigre e Eufrates, no Iraque.
- e) Hoang-Ho e Yang-Tzé-Chiang, na China.

**Resolução**

*Os rios Tigre e Eufrates nascem na Turquia, atravessam a Síria e correm sua maior extensão pelo Iraque, encontrando-se no final, do território iraquiano, formando o Chat-el-Arab, junto ao Golfo Pérsico.*

**31 b**

A importância do agronegócio na economia paulista e brasileira é uma realidade, pois, "... ainda que tenha se industrializado, o Brasil tem sua presença comercial internacional associada à multiplicação de produtos com origem no rural, que respondem por 41,2% das vendas externas. E há ainda uma imensa possibilidade de agregação de valor ao produto. A ruptura histórica da presença brasileira no mercado mundial não está em deixar de ser exportador de café para ser um exportador industrial. O desafio é transformar-se de primário exportador de café em grão em agroexportador de café processado, agregando valor ao vender bens finais."

(Apta 2000-2003, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, SP.)

A melhor definição para agronegócio é:

- a) combinação de cadeias produtivas de um produto rural, desde a germinação até a colheita.
- b) agregação de valor ao produto rural, por sua industrialização.
- c) denominação moderna para o termo agropecuária.
- d) agregação de valor ao produto rural, pela modernização dos meios de produção.
- e) exportação do produto rural, com negociação por meio de bolsas de mercadorias.

**Resolução**

*Com o advento da industrialização, a atividade agropecuária foi subordinada gradativamente aos interesses urbanos, especialmente aos interesses industriais. A indústria passou a investir no setor agropecuário visando a obtenção de matérias-primas às quais se agregam valores no processo de transformação.*

**32 e**

Observe o mapa dos Estados Unidos.



Assinale a alternativa que indica, respectivamente, o nome do rio assinalado com o número 1 e as atividades econômicas predominantes nos espaços assinalados com os números 2 e 3.

- a) Grande; pecuária intensiva de gado leiteiro e *cotton belts*.
- b) Mississipi; culturas tropicais de cana, cítricos e arroz e pecuária extensiva.
- c) Colúmbia; *corn belts* e policultura.
- d) Tennessee; pecuária extensiva em estâncias e grandes propriedades e agricultura irrigada de frutas e legumes.
- e) Colorado; agricultura irrigada de frutas e legumes e culturas tropicais de cana, cítricos e arroz.

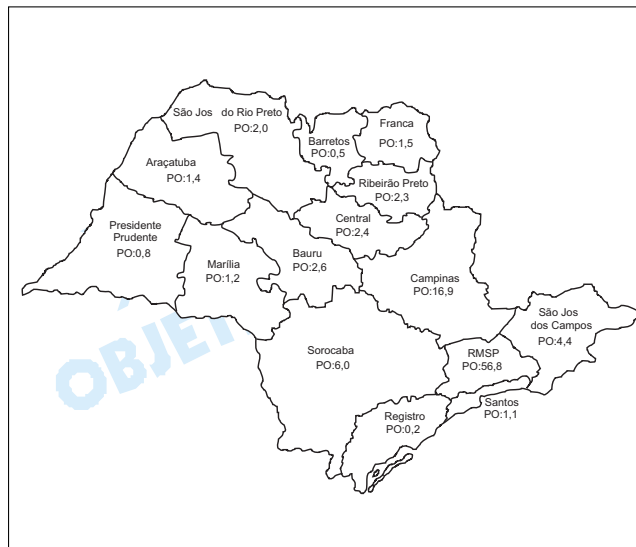
### Resolução

O rio nº 1 é o Colorado, o nº 2 (Califórnia) caracteriza-se pela agricultura irrigada de frutas e legumes e o nº 3 (Flórida) destaca-se pelas culturas tropicais de frutas cítricas, cana e arroz.

### 33 b

A meta de desconcentração da atividade industrial tem sido preocupação crescente dos governos e entidades ligadas ao setor. Observe o mapa.

#### REGIÕES ADMINISTRATIVAS DO ESTADO DE SÃO PAULO: PERCENTUAL DE PESSOAL OCUPADO NOS ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS, 1996.



Fonte: FSEADE. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista, 1996.

No estado de São Paulo, os resultados relativos ao percentual de pessoal ocupado nos estabelecimentos industriais indicam que:

- a) as regiões mais distantes da região metropolitana são as que apresentam maior concentração.
- b) a região metropolitana ainda concentra o maior percentual de pessoal ocupado no setor.
- c) as regiões de Bauru, Sorocaba e Campinas desta-

- cam-se por possuir os maiores percentuais de pessoal ocupado do estado.
- d) juntas, as regiões de Marília, Bauru e Sorocaba apresentam percentual de pessoal ocupado na indústria superior àquele verificado na região metropolitana.
  - e) as maiores concentrações ocorrem no centro-norte, noroeste e oeste do Estado, nas regiões de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente.

#### **Resolução**

*Os dados contidos no mapa apresentado, indicam uma grande concentração de pessoal ocupado na indústria na região metropolitana de São Paulo, superando 50% dos totais.*

*A despeito de um crescimento industrial em diversas outras regiões do Estado de São Paulo, e da migração de indústrias para outros estados brasileiros, a região metropolitana de São Paulo ainda se apresenta como o grande pólo industrial do Estado e mesmo do país.*

### **34 c**

Assinale a alternativa correta.

- a) As principais reservas de estanho do Brasil localizam-se no estado de Tocantins, na área conhecida como Bico do Papagaio.
- b) O maior consumo de alumínio, no Brasil, ocorre na indústria siderúrgica localizada, basicamente, em Volta Redonda (RJ).
- c) O sal marinho está entre as principais produções de minerais não-metálicos do Brasil e suas reservas mais importantes localizam-se no Rio Grande do Norte e no Ceará.
- d) O manganês é consumido principalmente pelas indústrias metalúrgicas e as maiores reservas brasileiras deste minério localizam-se no vale do rio São Francisco, no estado da Bahia.
- e) As principais reservas de minério de ferro brasileiras situam-se em Poços de Caldas (MG), com exploração a céu aberto.

#### **Resolução**

*A alternativa correta trata da produção de sal marinho concentrada no Rio Grande do Norte e Ceará devido às condições naturais favoráveis.*

*Na alternativa **a** as principais reservas brasileiras de estanho encontram-se no Amazonas e em Rondônia, não no Tocantins.*

*A alternativa **b** é falsa, pois a siderúrgica de Volta Redonda consome ferro e manganês.*

*Na alternativa **d**, as maiores reservas brasileiras de manganês concentram-se na Serra dos Carajás (PA), no Quadrilátero Ferrífero (MG) e no Maciço do Urucum (MS) e não no Vale do São Francisco (BA).*

*Na alternativa **e**, a localidade de Poços de Caldas tem reservas de bauxita, enquanto o ferro, em Minas Gerais, é obtido no Quadrilátero Ferrífero.*

### **35 a**

Observe o mapa, que destaca seis países localizados na porção ocidental do continente sul-americano.



Esses países possuem, como características comuns, a presença de:

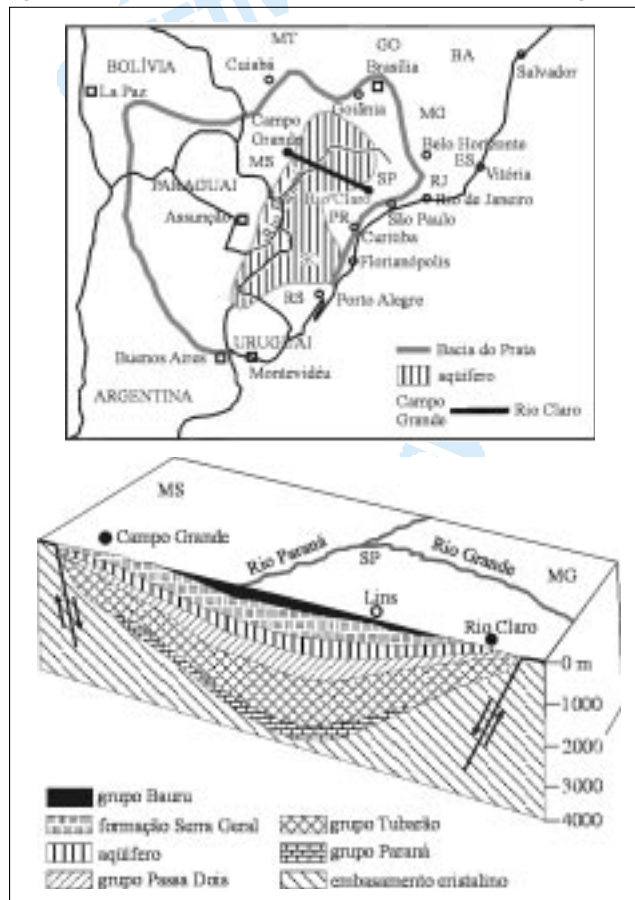
- a) cordilheira dos Andes; população com baixo a médio padrão de vida e crescimento vegetativo em declínio; predomínio de mestiços e indígenas.
- b) grandes planícies litorâneas; população com alto padrão de vida e baixo crescimento vegetativo; predomínio de negros e mulatos.
- c) elevados planaltos centrais; população com baixo padrão de vida e baixo crescimento vegetativo; predomínio de brancos de origem européia.
- d) cordilheira dos Andes; população com alto padrão de vida e alto crescimento vegetativo; predomínio de índios e brancos.
- e) cordilheira dos Andes; população com alto padrão de vida e elevado crescimento vegetativo; predomínio de brancos e negros.

#### **Resolução**

*Os países representados no mapa da América do Sul mantêm a sua unidade geográfica através da Cordilheira dos Andes – caracterizam-se, assim, como Países Andinos e apresentam como características comuns a população com baixo e médio padrão de vida, crescimento vegetativo em declínio e predomínio de mestiços e indígenas. A origem hispânica e o idioma castelhano são outras características comuns a esses espaços.*

*Podemos citar o elevado grau de mestiços de indígenas com europeus no Chile e Peru, enquanto na Bolívia é elevada a porcentagem de indígenas.*

do mundo estende-se sob uma área de 1,2 milhão de km<sup>2</sup>, dois terços em áreas sedimentares do Brasil e o restante no noroeste da Argentina, leste do Paraguai e norte do Uruguai, totalizando cerca de 50.000 km<sup>3</sup> de água doce. Observe e analise atentamente as figuras.



Fonte: Pesquisa – FAPESP, 2001.

Assinale a alternativa que indica o nome deste aquífero, das camadas sedimentares que o envolvem e do rio em cuja bacia ele está localizado.

- Tupi, localizado entre o grupo Bauru e a formação Serra Geral, na bacia do rio Paraná.
- Guarani, localizado entre o grupo Tubarão e o embasamento cristalino, na bacia do rio Grande.
- Lins, localizado entre o grupo Paraná e o grupo Passa Dois, na bacia do rio Grande.
- Guarani, localizado entre a formação Serra Geral e o grupo Passa Dois, na bacia do rio Paraná.
- Tupi, localizado entre o grupo Bauru e o grupo Paraná, na bacia do rio Grande.

#### Resolução

O mapa e o perfil representam o **Aquífero Guarani**, localizado entre a **formação Serra Geral** e o **grupo Passa Dois na Bacia do Rio Paraná**, abrangendo estados do Centro-Sul do Brasil e os países Argentina, Paraguai e Uruguai. Tal formação, observada pelo bloco estrutural e pelo mapa, é constituída de diferentes camadas geológicas de formação sedimentar.

# FÍSICA

**37 c**

Certas cargas transportadas por caminhões devem ser muito bem amarradas na carroceria, para evitar acidentes ou, mesmo, para proteger a vida do motorista, quando precisar frear bruscamente o seu veículo. Esta precaução pode ser explicada pela

- a) lei das malhas de Kirchhoff.
- b) lei de Lenz.
- c) lei da inércia (primeira lei de Newton).
- d) lei das áreas (segunda lei de Kepler).
- e) lei da gravitação universal de Newton.

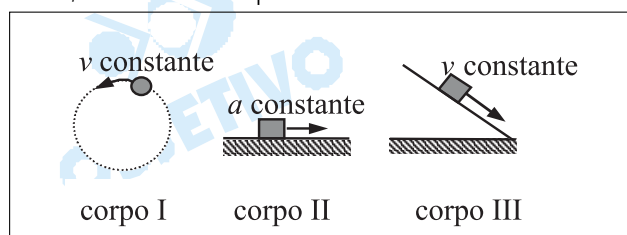
### Resolução

A **Lei da Inércia**, também conhecida por 1ª lei de Newton, estabelece que uma partícula sob força resultante nula tende a manter seu estado de repouso ou de movimento retilíneo e uniforme.

Isso sugere que as cargas transportadas por caminhões sejam muito bem amarradas para permanecerem em repouso em relação à carroceria do veículo sempre que houver tendências de variação da velocidade vetorial.

**38 d**

Um observador, num referencial inercial, observa o corpo I descrevendo uma trajetória circular com velocidade de módulo  $v$  constante, o corpo II descrevendo uma trajetória retilínea sobre um plano horizontal com aceleração  $a$  constante e o corpo III descrevendo uma trajetória retilínea com velocidade  $v$  constante, descendo um plano inclinado.



Nestas condições, podemos afirmar que o módulo da resultante das forças atuando em cada corpo é diferente de zero

- a) no corpo I, somente.
- b) no corpo II, somente.
- c) no corpo III, somente.
- d) nos corpos I e II, somente.
- e) nos corpos I e III, somente.

### Resolução

A força resultante é nula quando o corpo está em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme (velocidade vetorial constante).

Portanto a resultante será **não nula** no corpo I (movimento circular uniforme) e no corpo II (movimento retilíneo e uniformemente variado supondo que a ace-

leração  $a$  constante seja não nula).

### 39 b

Uma pedra é lançada por um garoto segundo uma direção que forma ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal e com energia cinética inicial  $E$ . Sabendo que  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$  e supondo que a pedra esteja sujeita

exclusivamente à ação da gravidade, o valor de sua energia cinética no ponto mais alto da trajetória vale

- a) zero.    b)  $\frac{E}{4}$ .    c)  $\frac{E}{2}$ .    d)  $3 \frac{E}{4}$ .    e)  $E$ .

#### Resolução

No ponto mais alto da trajetória a velocidade da pedra só tem componente horizontal:

$$V_x = V_0 \cos \theta = V_0 \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_0}{2}$$

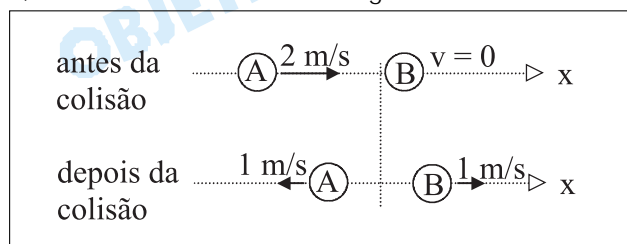
A energia cinética no ponto mais alto ( $E_1$ ) é dada por:

$$E_1 = \frac{m}{2} V_x^2 = \frac{m}{2} \left( \frac{V_0}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} \frac{mV_0^2}{2}$$

Como  $\frac{mV_0^2}{2} = E$  resulta:  $E_1 = \frac{E}{4}$

### 40 a

Uma esfera, A, de massa  $m_A$ , movendo-se com velocidade de 2,0 m/s ao longo de uma direção  $x$ , colide frontalmente com outra esfera, B, de massa  $m_B$  em repouso, livres da ação de quaisquer forças externas. Depois da colisão, cada uma das esferas passa a se deslocar com velocidade de 1,0 m/s na direção do eixo  $x$ , nos sentidos indicados na figura.



Nestas condições, pode-se afirmar que a razão entre as massas é:

a)  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$     b)  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$     c)  $\frac{m_A}{m_B} = 1$

d)  $\frac{m_A}{m_B} = 2$     e)  $\frac{m_A}{m_B} = 3$

#### Resolução

Estando o sistema livre de forças externas, a quantidade de movimento total permanece constante:



$$Q_{\text{depois}} = Q_{\text{antes}}$$

$$m_A V_A' + m_B V_B' = m_A V_A + m_B V_B$$

$$\text{Sendo: } V_A' = -1 \text{ m/s; } V_B' = 1 \text{ m/s; } V_A = 2 \text{ m/s e } V_B = 0$$

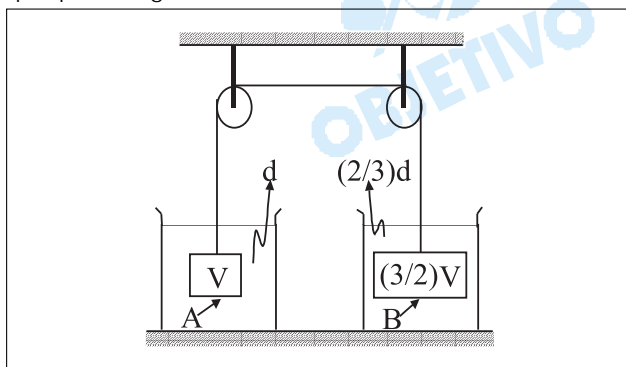
$$\text{Vem: } m_A (-1) + m_B (1) = m_A \cdot 2$$

$$m_B = 3m_A$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

## 41 b

Na figura, o bloco A, de volume  $V$ , encontra-se totalmente imerso num líquido de massa específica  $d$ , e o bloco B, de volume  $(3/2)V$ , totalmente imerso num líquido de massa específica  $(2/3)d$ . Esses blocos estão em repouso, sem tocar o fundo do recipiente, presos por um fio de massa desprezível, que passa por polias que podem girar sem atrito.



Se  $m_A$  e  $m_B$  forem, respectivamente, as massas de A e B, ter-se-á:

a)  $\frac{m_B}{m_A} = \frac{2}{3}$       b)  $\frac{m_B}{m_A} = 1$       c)  $\frac{m_B}{m_A} = \frac{6}{5}$

d)  $\frac{m_B}{m_A} = \frac{3}{2}$       e)  $\frac{m_B}{m_A} = 2$

### Resolução

Estando o sistema em equilíbrio, os pesos aparentes de A e B serão iguais:

$$P_{apA} = P_{apB}$$

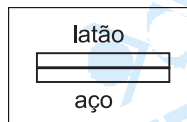
$$P_A - E_A = P_B - E_B$$

$$m_A g - d V g = m_B g - \frac{2}{3} d \cdot \frac{3}{2} V g$$

$$m_A - dV = m_B - dV$$

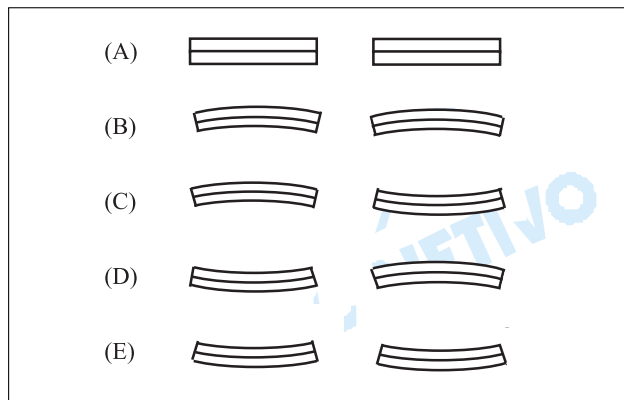
Portanto:  $m_A = m_B \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 1$

**42** c



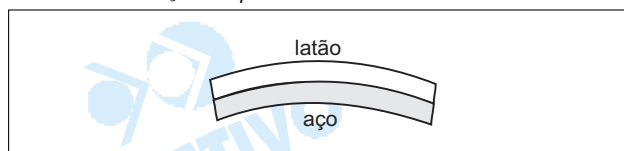
Duas lâminas metálicas, a primeira de latão e a segunda de aço, de mesmo comprimento à temperatura ambiente, são soldadas rigidamente uma à outra, formando uma lâmina bimetálica, conforme a figura.

O coeficiente de dilatação térmica linear do latão é maior que o do aço. A lâmina bimetálica é aquecida a uma temperatura acima da ambiente e depois resfriada até uma temperatura abaixo da ambiente. A figura que melhor representa as formas assumidas pela lâmina bimetálica, quando aquecida (forma à esquerda) e quando resfriada (forma à direita), é

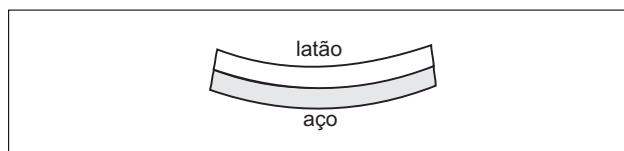


**Resolução**

Como o coeficiente de dilatação linear do latão é maior que o do aço ( $\alpha_{\text{latão}} > \alpha_{\text{aço}}$ ), ao ser aquecida a lâmina de latão dilatará mais, provocando uma curvatura na barra de maneira que a face de latão fica na parte convexa e a de aço na parte côncava.

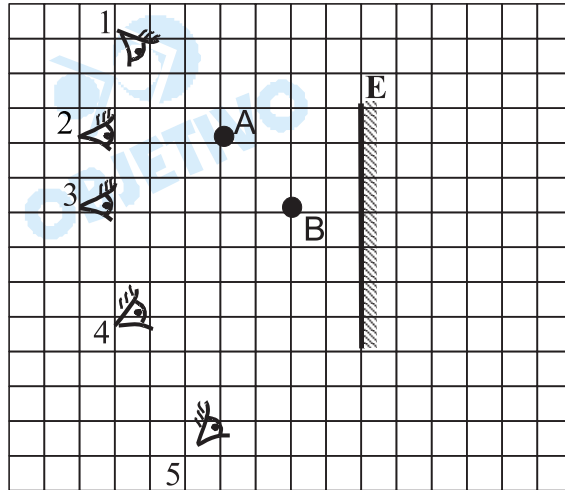


Ao ser esfriada, a uma temperatura menor do que a ambiente, a lâmina de latão irá diminuir mais do que a de aço, ficando na parte côncava e a de aço na parte convexa.



**43** e

Dois objetos, A e B, encontram-se em frente de um espelho plano E, como mostra a figura. Um observador tenta ver as imagens desses objetos formadas pelo espelho, colocando-se em diferentes posições, 1, 2, 3, 4 e 5, como mostrado na figura.

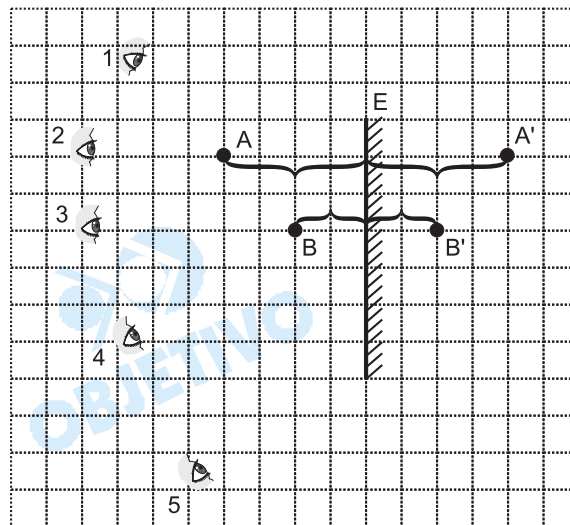


O observador verá as imagens de A e B superpondo-se uma à outra quando se colocar na posição

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

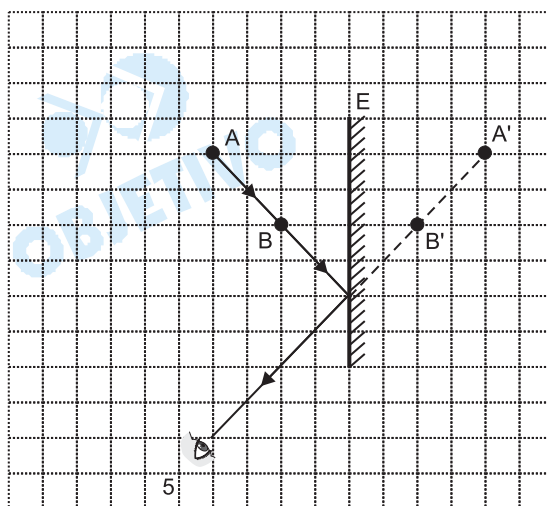
**Resolução**

Inicialmente devemos determinar as posições das imagens A' e B' dos objetos A e B. Essas imagens são simétricas aos objetos A e B.



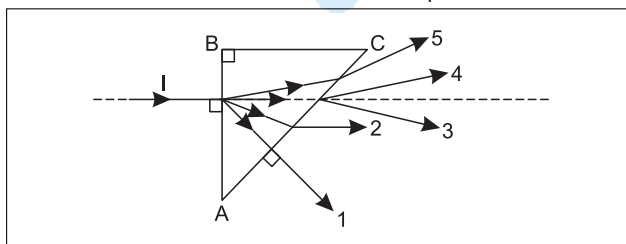
Traçando-se os raios incidente e refletido, notamos que somente para o observador 5 temos as imagens A' e B' alinhadas com o olho do observador.





#### 44 d

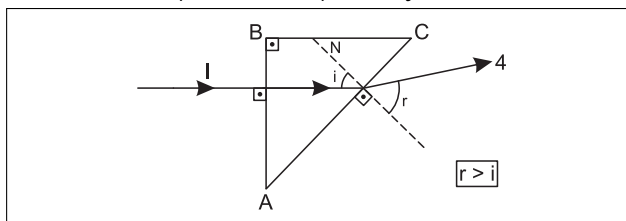
Um raio de luz monocromática,  $I$ , propagando-se no ar, incide perpendicularmente à face  $AB$  de um prisma de vidro, visto em corte na figura, e sai pela face  $AC$ . A figura mostra cinco trajetórias desenhadas por estudantes, tentando representar o percurso seguido por esse raio luminoso ao atravessar o prisma.



O percurso que melhor representa a trajetória do raio é  
a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

#### Resolução

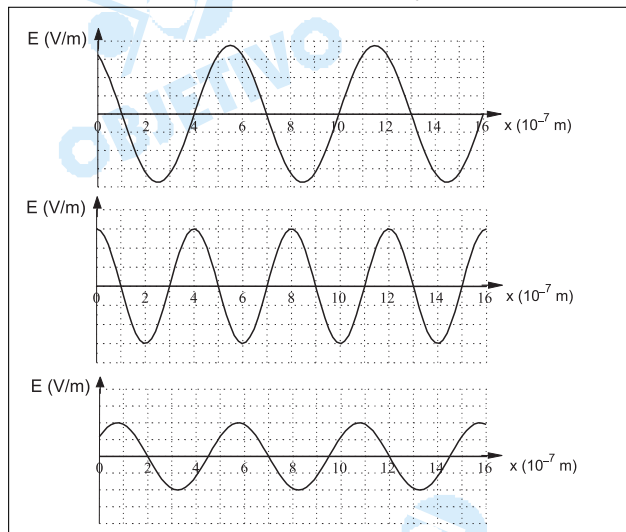
Ao incidir perpendicularmente, na primeira face do prisma ( $AB$ ), o raio de luz monocromática  $I$  sofre refração no dióptro ar-vidro sem, no entanto, sofrer desvio. Ao emergir, da segunda face do prisma ( $AC$ ), o raio de luz sofre refração no dióptro vidro-ar, afastando-se da normal ( $n_{ar} < n_{vidro}$ ). O fenômeno acima descrito está melhor representado pela trajetória 4.



#### 45 a

Cada figura seguinte representa, num dado instante, o valor (em escala arbitrária) do campo elétrico  $E$  associado a uma onda eletromagnética que se propaga no vácuo ao longo do eixo  $x$ , correspondente a uma determinada cor. As cores representadas são violeta, verde

e laranja, não necessariamente nesta ordem. Sabe-se que a frequência da luz violeta é a mais alta dentre as três cores, enquanto a da luz laranja é a mais baixa.



Identifique a alternativa que associa corretamente, na ordem de cima para baixo, cada cor com sua respectiva representação gráfica.

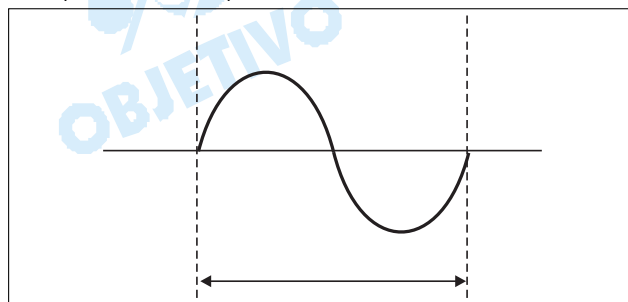
- laranja, violeta, verde.
- violeta, verde, laranja.
- laranja, verde, violeta.
- violeta, laranja, verde.
- verde, laranja, violeta.

#### Resolução

Lembrando que todas radiações eletromagnéticas propagam-se no vácuo com velocidade  $V = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , calculemos a frequência  $f$  das cores associadas aos três diagramas.

$$V = \lambda f \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda}$$

em que  $\lambda$  é o comprimento de onda.



**Diagrama 1** (o de cima):

$$f_1 = \frac{3,0 \cdot 10^8}{6,0 \cdot 10^{-7}} \text{ (Hz)} \Rightarrow f_1 = 5,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

**Diagrama 2** (o do meio):

$$f_2 = \frac{3,0 \cdot 10^8}{4,0 \cdot 10^{-7}} \text{ (Hz)} \Rightarrow f_2 = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

**Diagrama 3** (o de baixo):

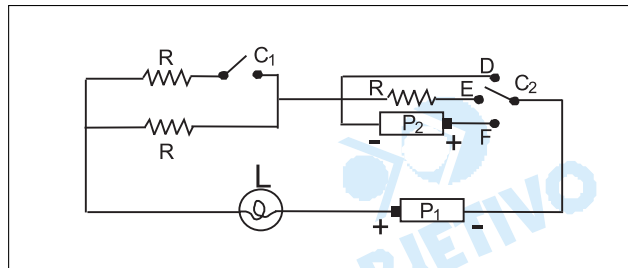
$$f_3 = \frac{3,0 \cdot 10^8}{5,0 \cdot 10^{-7}} \text{ (Hz)} \Rightarrow f_3 = 6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Pelas informações do enunciado, concluímos que:

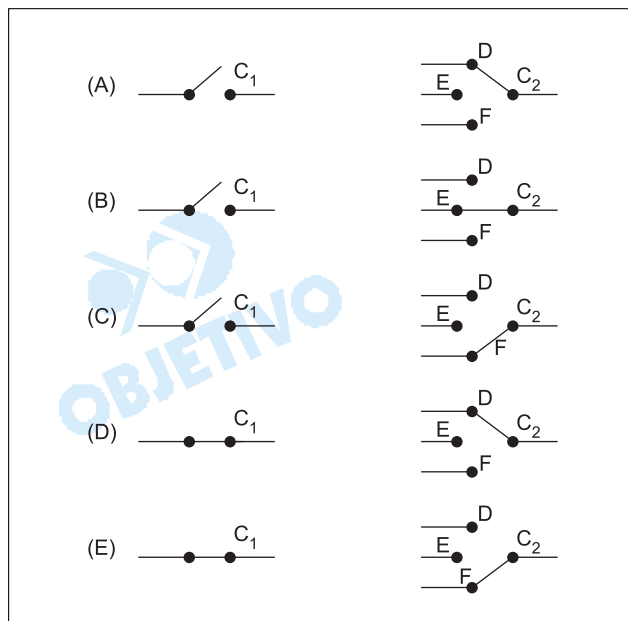
$f_1$ : laranja;  $f_2$ : violeta;  $f_3$ : verde

**46 e**

Três resistores idênticos, cada um deles com resistência  $R$ , duas pilhas  $P_1$  e  $P_2$  e uma lâmpada  $L$  estão dispostos como mostra a figura. Dependendo de como estão as chaves  $C_1$  e  $C_2$ , a lâmpada  $L$  pode brilhar com maior ou menor intensidade ou, mesmo, ficar apagada, como é a situação mostrada na figura.



Sabendo que em nenhum caso a lâmpada se queimará, podemos afirmar que brilhará com maior intensidade quando as chaves estiverem na configuração mostrada na alternativa



**Resolução**

Para a lâmpada apresentar maior brilho, a corrente elétrica que a atravessa deve ter intensidade máxima. Isto se consegue diminuindo-se a resistência total do circuito e aumentando-se a força eletromotriz. Basta, então, fechar a chave  $C_1$  (para diminuir a resistência) e colocar a chave  $C_2$  na posição  $F$  (para que as pilhas fiquem associadas em série).

**47 b**

As companhias de eletricidade geralmente usam medidores calibrados em quilowatt-hora (kWh). Um kWh representa o trabalho realizado por uma máquina desenvolvendo potência igual a 1 kW durante 1 hora. Numa conta mensal de energia elétrica de uma residência com 4 moradores, lêem-se, entre outros, os seguintes valores:

CONSUMO (kWh)	TOTAL A PAGAR (R\$)
300	75,00

Cada um dos 4 moradores toma um banho diário, um de cada vez, num chuveiro elétrico de 3 kW. Se cada banho tem duração de 5 minutos, o custo ao final de um mês (30 dias) da energia consumida pelo chuveiro é de

- a) R\$ 4,50.      b) R\$ 7,50.      c) R\$ 15,00.  
d) R\$ 22,50.    e) R\$ 45,00.

**Resolução**

Sendo 4 moradores com um banho diário, teremos, no mês, um total de 120 banhos.

A energia elétrica total consumida pelo chuveiro, será

$$E_{el_{total}} = 120 \cdot P \cdot \Delta t$$

$$E_{el_{total}} = 120 \cdot 3,0 \cdot \frac{5,0}{60} \text{ (kWh)}$$

$$E_{el_{total}} = 30 \text{ kWh}$$

O custo (c) de 1,0 kWh será dado por

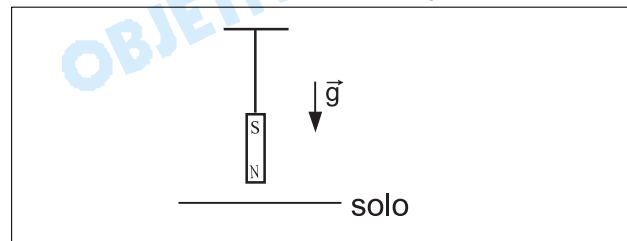
$$c = \frac{R\$75,00}{300} = R\$ 0,25$$

O custo total da utilização do chuveiro será

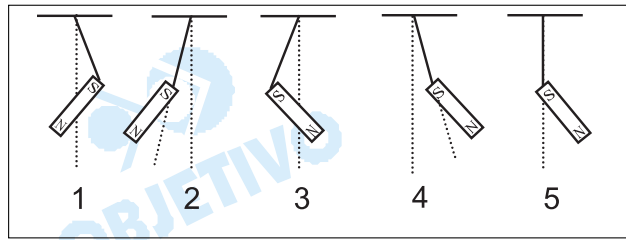
$$\text{custo total} = 30\text{kWh} \times 0,25\text{R\$/kWh} = \boxed{R\$ 7,50}$$

**48 e**

A figura mostra um ímã em repouso, suspenso por um fio de massa desprezível e não magnetizável.



Em seguida, um campo magnético uniforme é aplicado paralelamente ao solo, envolvendo todo o ímã, no sentido da esquerda para a direita da figura (pólo norte do campo à esquerda, e sul à direita). Analisando as forças magnéticas nos pólos do ímã, a força do fio sobre o ímã e o peso do ímã, identifique a alternativa que melhor representa as orientações assumidas pelo fio e pelo ímã no equilíbrio.



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

**Resolução**

As forças nos pólos N e S são horizontais, têm mesma intensidade e sentidos opostos. Portanto, elas se equilibram. A força de tração do fio deve ser vertical para equilibrar o peso. Isto só acontece na figura 5 (alternativa e).



# HISTÓRIA

**49 b**

No período denominado Baixa Idade Média, houve desenvolvimento do comércio e florescimento de cidades. O crescimento econômico da Europa ocidental intensificou-se com a expansão ultramarina do século XV. Considera-se essencial para tal expansão:

- a) a crise e o enfraquecimento comercial das cidades-estados italianas, fornecedoras na Europa dos produtos orientais.
- b) a centralização do poder político e a possibilidade de investimento de recursos monetários estatais em expedições marítimas.
- c) a ocupação de Constantinopla pelos turcos otomanos e o fim dos contatos pacíficos entre o ocidente e o oriente.
- d) a abundância de metais na Europa e o crescimento de circulação monetária em condições de financiar empreendimentos dispendiosos.
- e) a ruptura da unidade cristã do ocidente e a formação de religiões cristãs adaptadas à ética da acumulação capitalista.

## **Resolução**

*Com a decadência do feudalismo e o conseqüente enfraquecimento da nobreza senhorial, houve na Baixa Idade Média a formação das monarquias nacionais, caracterizadas pela centralização do poder nas mãos do rei (apoiado pela burguesia). Considerando que os reinos europeus nessa época constituíam Estados patrimonialistas — nos quais os bens estatais se confundem com as propriedades pessoais do rei — não foi difícil, aos soberanos do período, investir recursos do Estado nos empreendimentos marítimos.*

**50 e**

"... tenho sido, durante muitos anos, um aderente à teoria de Copérnico. Isto me explica a causa de muitos fenômenos que são ininteligíveis por meio de teorias geralmente aceitas. Eu tenho coligido muitos argumentos para refutar estas últimas, mas eu não me arriscaria a levá-los à publicação. Há muito tempo que estou convencido de que a Lua é um corpo como a Terra. Descobri também uma multidão de estrelas fixas, a princípio invisíveis, ultrapassando mais de dez vezes as que se podem ver a olho nu, formando a Via Láctea."

(Carta de Galileu a Kepler, 1597.)

Galileu não se arriscava a publicar essas idéias por temer

- a) a oposição que sofreria por parte de seus alunos e colegas da Universidade de Pisa, onde lecionava.
- b) ser considerado um plagiador das idéias heliocên-

- tricas defendidas por Copérnico e por alguns sábios florentinos.
- c) que seus pressupostos geocêntricos contribuísem para aumentar as hostilidades contra a Igreja Católica.
  - d) que seus superiores o expulsassem da Ordem dos Franciscanos, à qual pertencia desde a adolescência.
  - e) ser acusado de heresia e ter de enfrentar o poderoso Tribunal do Santo Ofício, mantido pela Igreja.

#### **Resolução**

*Pode-se afirmar que a Igreja Católica opôs-se fortemente a certas teses demonstradas durante o Renascimento Científico, uma vez que iam de encontro a afirmações formuladas taxativamente pelas autoridades eclesiais durante a Idade Média. O aspecto mais notório dessa oposição foi a questão do heliocentrismo, explicado por Copérnico e que derrubava o geocentrismo defendido pela Igreja. Já em 1239, fora criado o Tribunal da Inquisição (redenominado Tribunal do Santo Ofício no século XVI), destinado a reprimir as heresias e posições correlatas (o que incluiria críticas à posição da Igreja sobre questões científicas). Daí os temores de Galileu, que mesmo assim acabou sendo perseguido e preso, mais tarde, por aquele tribunal eclesial.*

#### **51 a**

Adam Smith, autor de *A Riqueza das Nações* (1776), referindo-se à produção e à aquisição de riquezas, observou:

"Não é com o ouro ou a prata, mas com o trabalho que toda a riqueza do mundo foi provida na origem, e seu valor, para aqueles que a possuem e desejam trocá-la por novos produtos, é precisamente igual à quantidade de trabalho que permite alguém adquirir ou dominar." Os pontos de vista de Adam Smith opõem-se às concepções

- a) mercantilistas, que foram aplicadas pelos diversos estados absolutistas europeus.
- b) monetaristas, que acompanharam historicamente as economias globalizadas.
- c) socialistas, que criticaram a submissão dos trabalhadores aos donos do capital.
- d) industrialistas, que consideraram as máquinas o fator de criação de riquezas.
- e) liberais, que minimizaram a importância da mão-de-obra na produção de bens.

#### **Resolução**

*O mercantilismo foi a política econômica seguida pelos Estados europeus ocidentais (e não apenas pelos "Estados absolutistas", pois a Inglaterra e a Holanda não se incluíam nessa classificação) durante a Idade Moderna. Além de defender o intervencionismo, o protecionismo e a manutenção de uma balança comercial favorável, o mercantilismo valorizava o metalismo, isto é, a crença de que o ouro e a prata (metais amovíveis) constituíam a riqueza de um país. Ora, no*

século XVIII, o metalismo já demonstrara sua fragilidade, tendo em vista os casos da Espanha e de Portugal. Por essa razão, os novos economistas do iluminismo passaram a considerar, como base da riqueza nacional, os recursos naturais de um país (fisiocratismo) ou, no caso de Adam Smith, o trabalho (entendido como know how, isto é, conhecimento técnico).

## 52 c

As raízes da 1ª Guerra Mundial encontram-se, em grande parte, na história do século XIX. Pode-se citar como alguns dos fatores que deram origem ao conflito desencadeado em 1914

- a) a concentração da industrialização na Inglaterra e o escasso crescimento econômico das nações do continente europeu.
- b) a emergência de ideologias socialistas e revoluções operárias que desajustaram as relações entre os países capitalistas.
- c) a derrota militar da França pela Prússia, no processo de unificação alemã, e a incorporação da Alsácia e da Lorena à Alemanha.
- d) o confronto secular entre a França e a Inglaterra e a crise da economia inglesa provocada pelo bloqueio continental.
- e) a política do "equilíbrio europeu", praticada pelo Congresso de Viena, e o fortalecimento militar da Rússia na Península Balcânica.

### Resolução

*A Primeira Guerra Mundial (1914-1918) foi, basicamente, uma disputa imperialista por mercados consumidores e fontes de matérias-primas. Além desse aspecto geral, o conflito de 1914-18 teve motivações específicas para determinados contendores. No caso da França, teve grande importância o sentimento revanchista que se seguiu à derrota da França na Guerra Franco-Prussiana de 1870-71 (incluindo a proclamação do Império Alemão em Versalhes) e a perda dos estratégicos territórios da Alsácia e de Lorena para a Alemanha.*

## 53 d

Com a publicação do livro do economista inglês Hobson, *Imperialismo, um estudo*, em 1902, difundiu-se o significado moderno da expressão "imperialismo", que passou a ser entendido como

- a) um esforço despendido pelas economias centrais, no sentido de promover as economias periféricas.
- b) a condição prévia e necessária ao incremento do desenvolvimento industrial nos países capitalistas.
- c) um acordo entre as potências capitalistas, visando dividir, de forma pacífica, os mercados mundiais.
- d) a expansão econômica e política em escala mundial das economias capitalistas na fase monopolista.
- e) o "fardo do homem branco", um empreendimento europeu, procurando expandir a civilização na

África.

### **Resolução**

*A rigor, a partir da publicação do livro de Hobson, difundiu-se o significado contemporâneo (melhor do que "moderno") da expressão imperialismo, associado a uma fase do capitalismo caracterizada pelas empresas monopolistas (trustes, cartéis e holdings). No plano político, o conceito de imperialismo envolve a luta pelo domínio dos mercados (que levaria à Primeira Guerra Mundial) e ao neocolonialismo (aliás, contemporâneo do livro de Hobson).*

## **54 a**

"Um carro esporte Mazda é desenhado na Califórnia, financiado por Tóquio, o protótipo é criado em Worthing (Inglaterra) e a montagem é feita nos Estados Unidos e México, usando componentes eletrônicos inventados em Nova Jérsei, fabricados no Japão (...) As roupas japonesas, consumidas no mercado americano, são fabricadas em Hong Kong, Taiwan, Coreia do Sul e Cingapura (...) Os objetos transformaram-se em compostos resultantes da combinação de pedaços dispersos aleatoriamente pelo planeta."

(Renato Ortiz. *Cultura e Mundialização*.)

A situação descrita no texto pode ser explicada

- a) pela competição em âmbito mundial, que fez com que as grandes empresas descentralizassem a produção, visando o aumento da produtividade e da lucratividade.
- b) pela melhor distribuição de renda entre os habitantes do planeta, o que deu origem a novos consumidores, mais exigentes quanto à qualidade dos produtos.
- c) pelo multiculturalismo, uma vez que as empresas vendem os seus produtos em diferentes países, o que as obriga a levar em conta gostos e hábitos diversos.
- d) pelo crescimento da preocupação com os recursos naturais do planeta, o que incentivou a busca de novas fontes de matérias-primas e locais de produção.
- e) pela ação coordenada de governos de países ricos e de países em desenvolvimento, que visa estabelecer uma divisão econômica mais equilibrada em âmbito internacional.

### **Resolução**

*O processo descrito está relacionado diretamente com a internacionalização da economia mundial, e também com a relativa perda de identidade nacional do capital e das empresas, causada pela globalização. Cabe salientar que essa perda de vínculos nacionais é discutível, pois não ocorre a internacionalização da tecnologia utilizada no desenvolvimento dos produtos; via de regra, essa tecnologia continua fortemente centralizada nas matrizes das "empresas transnacionais". Vale ainda lembrar que os proprietários dos capitais en-*

*volvidos geralmente vivem nos grandes centros do capitalismo.*

**55 b**

Na Idade Moderna, o processo de colonização europeia das regiões do continente americano não foi uniforme. Pode-se distingui-las em áreas de

- a) colônia de povoamento, ocupada por contingentes de escravos africanos, e de colônia de exploração indígena.
- b) colônia de exploração, baseada na escravidão e na grande propriedade agrícola, e de colônia de povoamento.
- c) produção e de exportação de mercadorias manufaturadas e de importação de matérias-primas europeias.
- d) domínios políticos, com a submissão da população local, e de domínios econômicos, sendo garantida a liberdade indígena.
- e) exploração econômica de recursos naturais e de catequese das populações nativas por missionários cristãos.

**Resolução**

*Como na colonização da América prevaleceram os interesses mercantilistas das metrópoles europeias, o tipo de colônia predominante foi o de exploração. Todavia, nas áreas onde as condições climáticas não permitiam a aplicação desse modelo (sobretudo na região da Nova Inglaterra), implantou-se a colonização de povoamento, caracterizada pela economia introvertida, pela pequena propriedade e pelo trabalho livre.*

**56 d**

"Já se verificando nesta época a diminuição dos produtos das Minas, viu-se o capitão Bom Jardim obrigado a voltar suas vistas para a agricultura (...) Seus vizinhos teriam feito melhor se tivessem seguido exemplo tão louvável em vez de desertar o país, quando o ouro desapareceu." (John Mawe. *Viagens ao Interior do Brasil, principalmente aos Distritos do Ouro e Diamantes*.)

Segundo as observações do viajante inglês, os efeitos imediatos da decadência da extração aurífera em Minas Gerais foram

- a) a esterilização do solo mineiro e a queda da produção agropecuária.
- b) a crise econômica e a consolidação do poder político das antigas elites mineiras.
- c) a instalação de manufaturas e a suspensão dos impostos sobre as riquezas.
- d) a conversão agrícola da economia e o esvaziamento demográfico da província.
- e) a interrupção da exploração do ouro e a decadência das cidades.

**Resolução**

*A decadência da mineração, no final do século XVIII,*

levou a economia de Minas Gerais a revalorizar as práticas agropecuárias, no contexto geral do "Renascimento Agrícola" — que incluiu numerosos outros produtos, como o algodão maranhense. Paralelamente, as cidades mineiras passaram por um certo esvaziamento, em benefício das novas áreas cafeeiras fluminenses e paulistas.

### 57 e

Os processos de independência das Américas espanhola e portuguesa têm em comum a

- decretação do fim do pacto colonial, em função da presença das cortes espanhola e portuguesa em terras americanas.
- ausência de lutas, evitada pela atuação decidida dos proprietários de escravos negros, que temiam revoltas como a que ocorrera no Haiti.
- conservação das casas dinásticas, apesar da ruptura com as antigas metrópoles européias.
- fragmentação política, com significativa alteração das fronteiras vigentes na época colonial.
- preservação dos interesses da aristocracia agrária, que continuava a controlar o poder político.

#### Resolução

*Tanto a independência do Brasil como a da América Espanhola foram conduzidas pela elite agrária ("crioulos", no caso da América Espanhola), interessada em manter a estrutura socioeconômica colonial, pois esta asseguraria seu predomínio econômico, social e político.*

### 58 b

Observe a tabela e responda.

São Paulo - Indústria.

Ano	Nº empresas	Nº operários
1907	326	24.186
1920	4145	83.998
1929	6929	148.376

Fonte: Silva, S. *Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil*.

Os dados da tabela estão relacionados

- à política econômica da época que, por meio de incentivos fiscais, criou um pólo industrial na cidade de São Paulo e arredores.
- aos capitais disponíveis, provenientes dos lucros gerados pelo café, que passaram a ser aplicados em outras atividades econômicas, entre elas a indústria.
- à decadência do modelo agroexportador, motivada pelo esgotamento do solo das áreas cafeeiras.
- às migrações internas, que se acentuaram significativamente no início do século XX, com intenso êxo-

- do das áreas rurais para as cidades.
- e) à busca de auto-suficiência do país, considerada na época uma questão essencial para a soberania e a segurança nacional.

**Resolução**

*Os capitais utilizados na industrialização tardia da República Velha foram gerados basicamente pela economia cafeeira.*

*Evidentemente, a "Política de Valorização do Café", baseada, entre outros mecanismos, na desvalorização cambial e na Primeira Guerra Mundial, também contribuiu para esse processo.*

**59 c**

O segundo governo de Getúlio Vargas (1951-1954) terminou com o suicídio do presidente. Contribuiu para a crise política desse governo

- a) o fechamento do Congresso, que acabou por unir, numa frente ampla, os defensores dos ideais democráticos.
- b) o apoio do presidente aos políticos da UDN (União Democrática Nacional), favoráveis à organização de um golpe para mantê-lo no poder.
- c) a política econômica adotada, de cunho nacionalista, da qual um dos marcos foi a criação da Petrobrás, em 1953.
- d) a série de convulsões sociais provocadas pela inflação, com movimentos grevistas organizados pelo Partido Comunista, então na legalidade.
- e) a ruptura entre civis e militares, que culminou com o assassinato do político e jornalista Carlos Lacerda.

**Resolução**

*A oposição ao segundo governo Vargas (1951-54) feita pelos setores conservadores, tendo à frente a UDN, prende-se em grande parte ao nacionalismo econômico inerente ao populismo varguista. Em um contexto internacional dominado pela Guerra Fria, a criação da Petrobras, em franco desafio às grandes multinacionais do petróleo, pareceu aos conservadores uma medida perigosamente esquerdizante.*

**60 d**

Observe a charge e assinale a alternativa correta.







— *As eleições indiretas acabaram com a injustiça contra os analfabetos: agora não são só eles que não votam.*

*Charge de Fortuna. (Correio da Manhã, 17.04.1966, p. 6.)*

- a) O processo de fechamento político, iniciado durante o Estado Novo, atingiu seu auge na década de 1960.
- b) O Ato Institucional nº 5 cassou o direito de voto não só dos analfabetos, como também dos demais brasileiros.
- c) Durante o regime ditatorial dos militares, apesar da falta de participação política, houve significativo avanço na distribuição de renda.
- d) A Constituição de 1988 assegurou, pela primeira vez na história brasileira, o direito de voto para os analfabetos.
- e) A campanha pelas "diretas-já", com apoio popular e da imprensa, conseguiu restabelecer o voto direto para presidente.

### **Resolução**

*A charge, da época do governo Castelo Branco (1964-67), refere-se aos Atos Institucionais 2 e 3, que estabeleceram eleições indiretas para presidente da República e governadores. Ao mesmo tempo, a questão estabelece uma correlação com o voto dos analfabetos — que jamais foi permitido antes da promulgação da Constituição de 1988.*

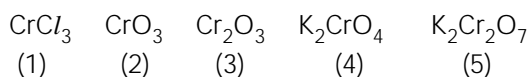




# QUÍMICA

**61 c**

O filme Erin Brockovich é baseado num fato, em que o emprego de crômio hexavalente numa usina termoeleétrica provocou um número elevado de casos de câncer entre os habitantes de uma cidade vizinha. Com base somente nesta informação, dentre os compostos de fórmulas

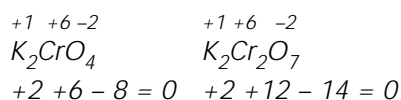
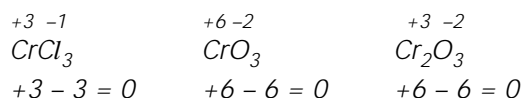


pode-se afirmar que não seriam potencialmente cancerígenos

- a) o composto 1, apenas.
- b) o composto 2, apenas.
- c) os compostos 1 e 3, apenas.
- d) os compostos 1, 2 e 3, apenas.
- e) os compostos 2, 4 e 5, apenas.

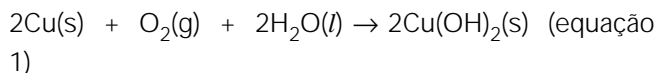
### Resolução

*Cálculo do número de oxidação do crômio nos compostos fornecidos*



**62 b**

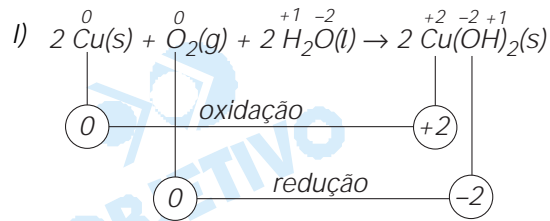
Em contato com ar úmido, um telhado de cobre é lentamente coberto por uma camada verde de  $\text{CuCO}_3$ , formado pela seqüência de reações representadas pelas equações a seguir:



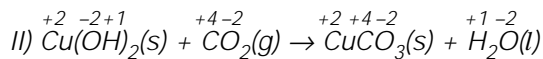
Com relação ao processo global que ocorre, pode-se afirmar:

- a) as duas reações são de óxido-redução.
- b) apenas a reação 1 é de óxido-redução.
- c) apenas a reação 2 é de óxido-redução.
- d) nenhuma das reações é de óxido-redução.
- e) O  $\text{Cu}(s)$  é o agente oxidante da reação 1

### Resolução



Cu → agente redutor; O<sub>2</sub> → agente oxidante



Não é reação de oxidorredução (não ocorreu variação do número de oxidação)

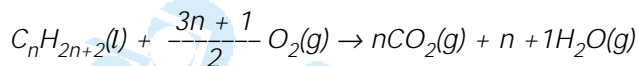
### 63 c

Numa viagem, um carro consome 10kg de gasolina. Na combustão completa deste combustível, na condição de temperatura do motor, formam-se apenas compostos gasosos. Considerando-se o total de compostos formados, pode-se afirmar que os mesmos

- não têm massa.
- pesam exatamente 10kg.
- pesam mais que 10kg.
- pesam menos que 10kg.
- são constituídos por massas iguais de água e gás carbônico.

#### Resolução

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, mais especificamente, de alcanos cuja fórmula geral é C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>. A reação de combustão pode ser representada pela equação:



Nessa queima, a massa final dos produtos é maior que a massa de gasolina (10kg), pois há incorporação de oxigênio.

### 64 d

No preparo de um material semiconductor, uma matriz de silício ultrapuro é impurificada com quantidades mínimas de gálio, através de um processo conhecido como dopagem. Numa preparação típica, foi utilizada uma massa de 2,81g de silício ultrapuro, contendo 6,0 x 10<sup>22</sup> átomos de Si. Nesta matriz, foi introduzido gálio suficiente para que o número de seus átomos fosse igual a 0,01% do número de átomos de silício. Sabendo que a massa molar do gálio vale 70 g/mol e a constante de Avogadro vale 6,0 x 10<sup>23</sup>, a massa de gálio empregada na preparação é igual a

- 70g.
- 0,70g.
- 0,0281g.
- 7,0 x 10<sup>-4</sup>g.
- 6,0 x 10<sup>-23</sup>g.

#### Resolução

Cálculo do número de átomos de gálio:

$$\begin{array}{r} 6,0 \times 10^{22} \text{ átomos} \text{ ----- } 100\% \\ x \text{ ----- } 0,01\% \\ x = 6,0 \times 10^{18} \text{ átomos} \end{array}$$

Cálculo da massa de gálio:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de gálio} \\ \downarrow \\ 70g \text{ ----- } 6,0 \times 10^{23} \text{ átomos} \\ y \text{ ----- } 6,0 \times 10^{18} \text{ átomos} \\ y = 7,0 \times 10^{-4}g \end{array}$$

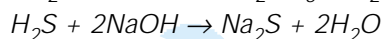
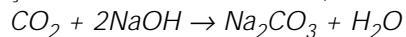
## 65 e

O "gasolixo", um combustível alternativo obtido pela fermentação anaeróbica do lixo, é composto aproximadamente por 65% de  $\text{CH}_4$ , 30% de  $\text{CO}_2$  e 5% de uma mistura de  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$  e traços de outros gases. Para melhorar o rendimento do "gasolixo" e diminuir a poluição provocada por sua queima, é necessário remover  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ . Isto pode ser feito convenientemente borbulhando-se o "gasolixo" através de

- água pura.
- solução concentrada de  $\text{NaCl}$ .
- solução concentrada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- solução concentrada de  $\text{SO}_2$ .
- solução concentrada de  $\text{NaOH}$ .

### Resolução

Para a remoção de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ , ambos de caráter ácido, devemos borbulhar o "gasolixo" através de uma solução concentrada de  $\text{NaOH}$ , de caráter básico:



## 66 b

Na Idade Média, era usual o emprego de óxido de chumbo(IV) como pigmento branco em telas. Em nossos dias, com o aumento do teor de  $\text{H}_2\text{S}$  na atmosfera, proveniente da queima de combustíveis fósseis, pinturas dessa época passaram a ter suas áreas brancas transformadas em castanho escuro, devido à formação de sulfeto de chumbo(II). No trabalho de restauração dessas pinturas são empregadas soluções diluídas de peróxido de hidrogênio, que transformam o sulfeto de chumbo(II) em sulfato de chumbo(II), um sólido branco.

As fórmulas do óxido de chumbo(IV), sulfeto de chumbo(II), peróxido de hidrogênio e sulfato de chumbo(II) são, respectivamente:

- $\text{PbO}$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{PbSO}_4$
- $\text{PbO}_2$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{PbSO}_4$
- $\text{Pb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$
- $\text{PbO}_2$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{PbSO}_3$
- $\text{PbO}$ ,  $\text{PbSO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{PbS}_2\text{O}_3$

### Resolução

Os compostos citados apresentam as fórmulas:

Óxido de chumbo IV:  $PbO_2$  ( $Pb^{+4}$  e  $O^{-2}$ )

Sulfeto de chumbo II:  $PbS$  ( $Pb^{+2}$  e  $S^{-2}$ )

Peróxido de hidrogênio:  $H_2O_2$  ( $H - O - O - H$ )

Sulfato de chumbo II:  $PbSO_4$  ( $Pb^{+2}$  e  $SO_4^{-2}$ )

### 67 c

O esmalte dos dentes é formado por hidroxiapatita que, em determinadas condições, pode ser dissolvida devido ao equilíbrio representado pela equação:



HIDROXIAPATITA

Considere três pessoas, X, Y e Z, que consomem diariamente os produtos cujos valores de pH estão apresentados na tabela.

Pessoa
X
Y
Z

Produtos consumidos diariamente
suco de laranja
água com gás
"leite de magnésia)

pH
3
4
10

Considerando somente o efeito do uso continuado destes três produtos, ocorrerá dissolução da hidroxiapatita do esmalte dos dentes

a) da pessoa X, apenas.

b) da pessoa Y, apenas.

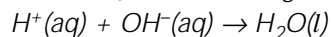
c) das pessoas X e Y, apenas.

d) da pessoa Z, apenas.

e) das pessoas X e Z, apenas.

### Resolução

As pessoas X e Y consomem produtos de caráter ácido ( $pH < 7$ ), portanto, o equilíbrio será deslocado no sentido da desmineralização da hidroxiapatita ("para direita"), pois a concentração de íons  $OH^-$  será consumida pelos íons  $H^+$  das soluções ácidas ingeridas.



No caso da pessoa Z o equilíbrio será deslocado no sentido da mineralização da hidroxiapatita ("para a esquerda"), pois haverá o aumento da concentração dos íons  $OH^-$  da solução básica ( $pH > 7$ ) ingerida.

### 68 e

Um balão leve, de volume fixo, flutua no ar quando preenchido com gás hélio à temperatura ambiente. O mesmo balão pode flutuar no ar se for preenchido com ar aquecido e gases quentes produzidos pela queima de  $C_4H_{10}$ .

Conhecendo as massas molares, em g/mol: ar = 29 (valor médio), He = 4, H = 1, C = 12, N = 14 e O = 16, a explicação para o fato do balão, preenchido pela mistura gasosa aquecida, flutuar no ar, é:

- a) os produtos  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , formados na combustão do  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , são menos densos que o ar.
- b) com o consumo de  $\text{O}_2$  do ar na combustão do  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , ocorre a formação de hélio gasoso.
- c) com o consumo de  $\text{O}_2$  do ar na combustão do  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , só resta  $\text{N}_2$  em seu interior.
- d) com o aquecimento, as moléculas de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  sofrem decomposição, formando  $\text{H}_2$ .
- e) como os gases no interior do balão estão bem mais quentes que o ar que o circunda, ocorre diminuição do número total de mols dos gases nele contidos, tornando o balão menos denso que o ar.

#### Resolução

Alternativa a: **Errada**

A mistura dos produtos  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , formados na combustão do  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , são mais densos que o ar.

Massa molar média da mistura =

$$= \frac{4 \cdot 44 + 5 \cdot 18}{9} \text{ g/mol} = 29,6 \text{ g/mol} > 29 \text{ g/mol}$$

Alternativa b: **Errada**

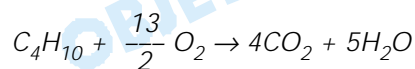
Não ocorre formação de hélio gasoso

Alternativa c: **Errada**

Dentro do balão teremos uma mistura de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{N}_2$ .

Alternativa d: **Errada**

As moléculas de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  sofrem combustão, de acordo com a equação química:



Alternativa e: **Correta**

Devido ao aumento da temperatura dentro do balão, ocorre escape dos gases diminuindo a quantidade em mols dos gases e por consequência ocorre diminuição da densidade dentro do balão, pois o volume do balão é fixo.

## 69 b

A poluição térmica, provocada pela utilização de água de rio ou mar para refrigeração de usinas termoeletricas ou nucleares, vem do fato da água retornar ao ambiente em temperatura mais elevada que a inicial. Este aumento de temperatura provoca alteração do meio ambiente, podendo ocasionar modificações nos

ciclos de vida e de reprodução e, até mesmo, a morte de peixes e plantas. O parâmetro físico-químico alterado pela poluição térmica, responsável pelo dano ao meio ambiente, é

- a) a queda da salinidade da água.
- b) a diminuição da solubilidade do oxigênio na água.
- c) o aumento da pressão de vapor da água.
- d) o aumento da acidez da água, devido a maior dissolução de dióxido de carbono na água.
- e) o aumento do equilíbrio iônico da água.

**Resolução**

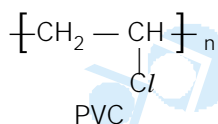
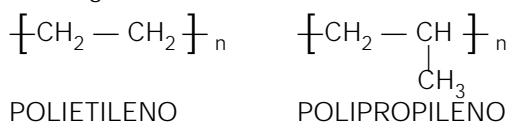
*O aumento da temperatura da água implica na diminuição da solubilidade de gás oxigênio na mesma, podendo provocar danos ao meio ambiente com alteração nos ciclos de vida e reprodução.*

*Obs.: O aumento da temperatura da água aumenta a pressão de vapor, mas esse fato não é responsável por danos ao meio ambiente.*

**70 d**

Certos utensílios de uso hospitalar, feitos com polímeros sintéticos, devem ser destruídos por incineração em temperaturas elevadas. É essencial que o polímero, escolhido para a confecção desses utensílios, produza a menor poluição possível quando os utensílios são incinerados.

Com base neste critério, dentre os polímeros de fórmulas gerais



podem ser empregados na confecção desses utensílios hospitalares

- a) o polietileno, apenas.
- b) o polipropileno, apenas.
- c) o PVC, apenas.
- d) o polietileno e o polipropileno, apenas.
- e) o polipropileno e o PVC, apenas.

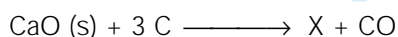
**Resolução**

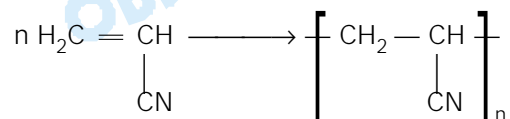
*O polietileno e o polipropileno, por serem hidrocarbonetos, quando incinerados, podem levar à produção de CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e fuligem.*

*Já a incineração do PVC pode liberar, além dessas substâncias, gás cloro e outros compostos clorados, sendo uma mistura de maior toxicidade.*

**71 a**

Considere a seguinte seqüência de reações:





Com respeito a estas reações, são feitas as afirmações:

I. X é  $\text{CaC}_2$ .

II. Y é  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$ .

III. O produto final é o polímero polivinilacetileno.

São corretas as afirmações:

a) I, apenas.

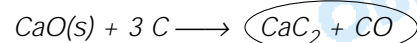
b) II, apenas.

c) I e III, apenas.

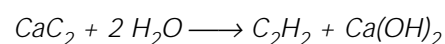
d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

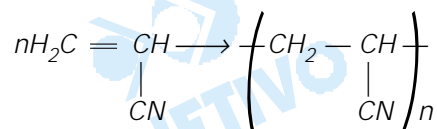
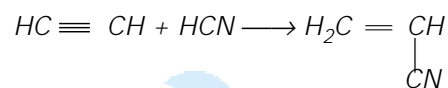
### Resolução



I) X é o carbeto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ )



II) Y é o acetileno (etino),  $\text{HC} \equiv \text{CH}$

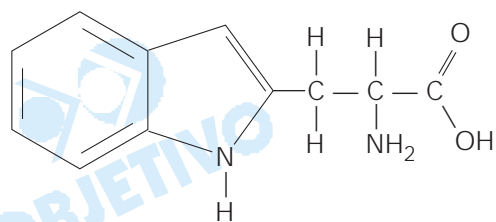


O polímero final obtido é o policianeto de vinila (acrilonitrilo).

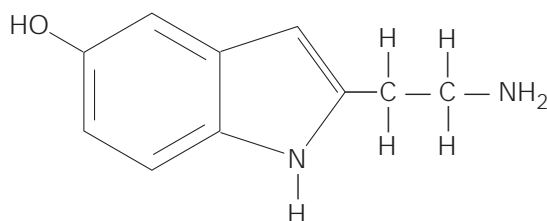
Apenas o item I está correto.

## 72 a

O neurotransmissor serotonina é sintetizado no organismo humano a partir do triptofano. As fórmulas estruturais do triptofano e da serotonina são fornecidas a seguir.



TRIPTOFANO

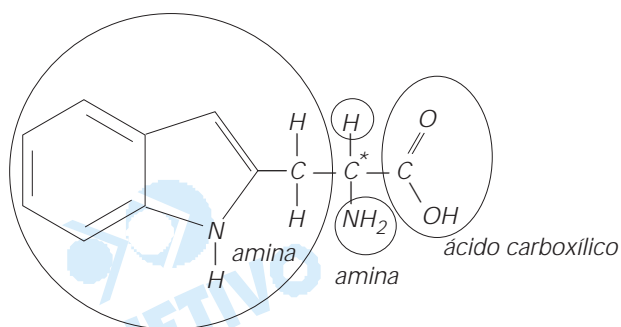


SEROTONINA

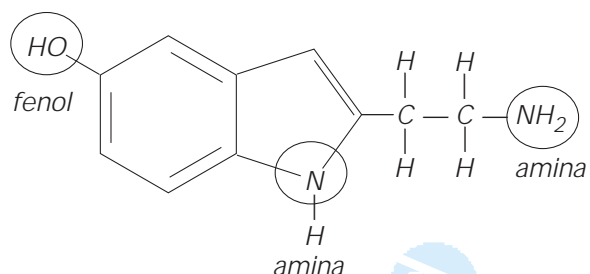
- Com respeito a essas moléculas, pode-se afirmar que
- apenas a molécula do triptofano apresenta atividade óptica.
  - ambas são aminoácidos.
  - a serotonina é obtida apenas por hidroxilação do anel benzênico do triptofano.
  - elas são isômeras.
  - as duas moléculas apresentam a função fenol.

**Resolução**

O **triptofano** **um aminoácido**, possui carbono assimétrico (quiral) e apresenta atividade óptica.



A serotonina é obtida por hidroxilação do anel benzênico e por descarboxilação do triptofano.



Não são compostos isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular (triptofano:  $C_{11}H_{12}N_2O_2$  e serotonina:  $C_{10}H_{12}N_2O$ )



# INGLÊS

INSTRUÇÃO: Leia o texto 1 e responda as questões de números **73** e **74**.

Texto I: APPROPRIATE FOR ALL AGES  
*Japanese toymakers are focusing on senior citizens*  
by Hideko Takayama

Much has been made in Japan of the clout of teenage girls, the arbiters of taste and uncrowned queens of the fashion industry. But when it comes to toys, a radically different demographic is beginning to call the shots.

Japanese toymakers now see senior citizens as their most dynamic market. Nearly 22 million Japanese – 17.4 percent of the population – are over 65, and that number is expected to top 25 percent by 2020. Three million senior citizens live alone, and 1.55 million Japanese are senile (their numbers are also expected to grow rapidly). This aging population presents a huge "silver market" – estimated at 50 trillion yen (\$ 416 billion) – for everything from beds to cosmetics to home-care nurses and helpers.

Major industries such as electronics, construction and foodstuffs have already begun developing products tailored to old folks: robots to help out around the house, homes that have no steps or stairs and healthy, oil-free foods. The toy industry wants a piece of the action. "There is a great potential", says Yoshinori Haga, an official at Bandai, the biggest toymaker in Japan. "Toys can be used for entertainment, to give the old people nostalgic feelings or to be a companion for those who live alone." (...)

Indeed, playthings are not just for fun anymore. Toshimitsu Musha, president of the Brain Functions Lab near Tokyo, argues that playing with toys can help human brains stay active and sharp. While researching Alzheimer's disease, Musha found that art therapy such as painting and claywork helped to prevent the brains of Alzheimer's patients from deteriorating. "What works best for the elderly is something that they enjoy, where they have to use their brain and which requires concentration from 30 minutes to one hour," he says.

Toymakers still face a critical problem, though: the average household saving among seniors is 24 million yen (\$ 200,000), almost double that of a working household, but they are far more cautious about what they buy than teens. The key may be appealing to a younger generation, who every year are stumped for gift ideas before September's Respect for the Aged Day. In the end, teens may have to jump-start this trend, too.

(Newsweek. August 6, 2001, p.48.)

As questões de **73** a **74** referem-se ao texto cujo vocabulário principal segue abaixo:

- *to live alone* = viver sozinho
- *to grow* = crescer
- *aging population* = população que envelhece
- *huge* = enorme
- *"silver market"* = mercado da 3ª idade
- *major* = importantes, grandes
- *foodstuffs* = gêneros alimentícios
- *already* = já
- *to develop* = desenvolver
- *to tailor* = fabricar sob medida
- *old folks* = idosos
- *steps* = degraus
- *healthy* = saudáveis
- *oilfree* = sem gordura
- *official* = autoridade
- *feelings* = sentimentos
- *indeed* = na realidade
- *plaything* = brinquedos
- *for fun* = para diversão
- *brain* = cérebro
- *to stay sharp* = ficar aguçado
- *to research* = pesquisar
- *while* = enquanto
- *disease* = doença
- *to find (found)* = descobrir
- *claywork* = trabalho em argila (barro)
- *to prevent* = impedir
- *to work best* = funcionar melhor
- *elderly* = idosos
- *to enjoy* = "curtir"
- *to require* = exigir
- *still* = ainda
- *to face* = enfrentar
- *though* = contudo
- *average* = média
- *household* = residência
- *saving* = poupança
- *among* = entre
- *seniors* = pessoas de idade
- *almost* = quase
- *double* = dobro
- *far more* = muito mais
- *cautious* = cautelosos
- *key* = chave, ponto principal
- *appealing* = atraente
- *to be stumped* = ficar perplexo
- *gift* = presente
- *in the end* = no fim
- *trend* = tendência

**73 c**

Assinale a alternativa correta.

- a) O texto destaca o público da terceira idade, afirmando que, no Japão, as pessoas idosas se constituem em grandes consumidores de brinquedos porque estes mantêm seus cérebros ativos, evitando que venham a sofrer do mal de Alzheimer.
- b) O texto destaca o público da terceira idade, afirmando que, no Japão, as pessoas idosas representam uma pequena parcela dos consumidores de brinquedos, apesar de comprarem robôs que os ajudam a manter seus cérebros ativos.
- c) O texto destaca o público consumidor da terceira idade no Japão, caracterizando-o como um mercado dinâmico e, sem dúvida, mais cauteloso com suas compras do que o formado por adolescentes.
- d) O texto destaca o público consumidor da terceira idade no Japão, caracterizando-o como um mercado dinâmico que consome todos os artigos eletrônicos e alimentícios fabricados para idosos.
- e) O texto destaca o público da terceira idade, afirmando que, no Japão, a indústria de brinquedos e a arte-terapia se dedicam à prevenção do mal de Alzheimer.

**74 e**

Indique a alternativa que explica a expressão *silver market*.

- a) O mercado de prata é representado por pessoas com idade inferior a 65 anos que, de acordo com os fabricantes de brinquedos japoneses, corresponderão a 17,4% da população do Japão em 2020.
- b) O mercado de prata é representado por pessoas com idade inferior a 65 anos que, de acordo com os fabricantes de brinquedos japoneses, já correspondem a 25% da população do Japão.
- c) O mercado de prata é representado por pessoas de 65 anos de idade que, de acordo com os fabricantes de brinquedos japoneses, corresponderão a 17,4% da população do Japão em 2020.
- d) O mercado de prata é representado por pessoas de 65 anos de idade que, de acordo com os fabricantes de brinquedos japoneses, já correspondem a 25% da população do Japão.
- e) O mercado de prata é representado por pessoas com mais de 65 anos de idade que, de acordo com os fabricantes de brinquedos japoneses, correspondem a quase 20% da população do Japão atualmente, podendo aumentar 5% em menos de 20 anos.

INSTRUÇÃO: De acordo com as informações contidas no texto 1, indique as alternativas que preenchem corretamente as questões de números **75 a 77**.

**75 b**

The Japanese industry has paid ..... attention to teenager girls ..... to senior citizens.

- a) less ... than                      b) more ... than  
c) as much ... as                      d) more ... less  
e) no ... and

**Resolução**

- **more** attention = **mais** atenção (comparativo de superioridade)
- **than** = do que, que

**76 d**

Yoshinori Haga said that ..... a great potential and that, among other reasons, toys ..... used for entertainment.

- a) there was ... can be  
b) there is ... were  
c) there were ... couldn't be  
d) there was ... could be  
e) there wasn't ... can't be

**Resolução**

- O verbo **there to be** (= haver) → usado na 3ª pessoa do singular, passado → **there was**
- **Could be** (= poderiam ser) → passado do verbo **can** = **could**.

**77 a**

Indique a alternativa que expressa o mesmo significado de:

*Japanese toymakers now see senior citizens as their most dynamic market.*

- a) Senior citizens are now seen as their most dynamic market by Japanese toymakers.  
b) Senior citizens were seen as the Japanese toymakers' most dynamic market.  
c) Senior citizens' most dynamic market is seen as the Japanese toymakers.  
d) Senior citizens and Japanese toymakers are seen as the most dynamic market.  
e) Senior citizens are seen as Japanese toymakers by their most dynamic market.

**Resolução**

- **Voz Ativa:** Os fabricantes japoneses de brinquedos agora vêem os cidadãos de idade como seu mercado mais dinâmico.
- **Voz Passiva:** Os cidadãos de idade agora são vistos como seu mercado mais dinâmico pelos fabricantes japoneses de brinquedos.

INSTRUÇÃO: Leia o texto 2 e responda as questões de números **78** e **79**.

## Texto 2: GROWING OLD IN CYBERSPACE

*Senior citizens, long overlooked, are the latest target market on the Web*

By Staff Writer Martha Slud

As more and more senior citizens go online, Web developers and marketers are beginning to pay more attention to what they can offer older people, and how to bring Internet service to a population that has been among the slowest to embrace the computer.

While their numbers are still relatively small, online seniors are an attractive target from a marketing point of view for several reasons. Many retired people are logging a significant amount of time each day on the Web; they are a well-educated population; and they often have discretionary dollars to spend on travel, financial services and other growing sectors of electronic commerce.

"No one's really addressed seniors on the Internet, and really, why should they?" said William Belhumeur, president of San Francisco-based Seniors.com. "They've been attentive to the groups that have picked it up first; now's really the time to start picking up the later adopters." (...)

But there still are numerous barriers to building up the senior market online, said Ekaterina Walsh, an analyst at Internet research firm Forrester Research. Some of the e-commerce categories considered most likely to appeal to seniors – such as online purchases of prescription drugs or groceries – are in fact the least likely sectors for new Web users to explore, she said.

"The problem is that with age, people become more pessimistic toward technology", she said. "It doesn't mean that it's not possible, but marketers who are looking at attracting this particular segment, should be very careful in emphasizing two things - ease of use and value." (...)

Several companies are trying to break through the technological barrier by bringing Web technology to retirement homes and other senior facilities, in hopes of providing easier, streamlined Internet access to older people. (...)

Andrew Egan, president of Adventura Publishing, which operates Senior-Citizen.com, predicted that senior citizen offerings on the Web are going to mushroom as older people get more comfortable going on the Internet. "I think you're going to see a lot of senior Web sites coming online", he said. "A lot of people are trying to capitalize on it."

(Extraído de CNN America, INC. 2001.  
[http://cnfn.com/2000/02/02/senior\\_living/q\\_retire\\_internet/](http://cnfn.com/2000/02/02/senior_living/q_retire_internet/))

As questões de **78** e **79** referem-se ao texto cujo vocabulário principal segue abaixo:

- *to grow old* = envelhecer
- *citizens* = cidadãos
- *overlooked* = negligenciado
- *the latest* = a mais recente
- *target* = objetivo, meta
- *market* = mercado
- *more and more* = cada vez mais
- *developers* = criadores
- *to pay more attention to* = prestar mais atenção a
- *to offer* = oferecer
- *older people* = pessoas mais idosas
- *the slowest* = os mais lentos
- *to embrace the computer* = aderir ao computador
- *while* = enquanto
- *still* = ainda
- *point of view* = ponto de vista
- *several reasons* = diversas razões
- *retired people* = aposentados
- *to log* = passar (tempo)
- *amount of time* = quantidade de tempo
- *well-educated* = bem instruída
- *to address* = dirigir-se a
- *attentive* = atentos
- *to pick up* = escolher
- *barriers* = barreiras
- *to build up* = criar, elaborar
- *research* = pesquisa
- *most (least) likely* = mais (menos) provável
- *to appeal to* = agradar a
- *such as* = tal como
- *purchases* = aquisições
- *prescriptions drugs* = medicamentos receitados
- *groceries* = compras de mercado
- *users* = usuários
- *toward* = em relação a
- *to mean* = significar
- *careful* = cuidadoso
- *to emphasize* = enfatizar
- *to break through* = transpor, vencer
- *retirement homes* = casas de repouso
- *senior facilities* = acomodações para idosos
- *in hopes of* = na esperança de
- *to provide* = fornecer, dar, suprir
- *streamlined access* = acesso eficiente
- *to predict* = prever
- *offerings* = ofertas
- *to mushroom* = aumentar muito

**78 e**

Assinale a alternativa correta.

- a) O número de pessoas de idade que utilizam a Internet tem aumentado consideravelmente; contudo, ainda não se justifica que a terceira idade seja vista como um mercado-alvo.
- b) A Internet não se preocupa muito com usuários da terceira idade pois, nessa faixa etária, as pessoas não se interessam por computadores.
- c) Com a idade, as pessoas se tornam mais resistentes à tecnologia e, por isso, não há motivo para que o mercado se preocupe com as pessoas idosas que eventualmente estejam online.
- d) Embora já existam alguns sites voltados à terceira idade, ninguém está, de fato, interessado em prestar serviços a esse segmento do mercado.
- e) Embora a terceira idade tenha resistido à Internet por mais tempo, o número de adeptos tem aumentado, despertando a atenção para o que pode ser oferecido às pessoas de idade.

**79 a**

Assinale a alternativa que, segundo o texto, sugere como estabelecer um mercado online para a terceira idade.

- a) Para atrair a atenção da terceira idade e formar um mercado online para essa faixa etária, é preciso enfatizar a importância da Web e sua facilidade de acesso e uso.
- b) Uma das barreiras para que se estabeleça um mercado online para a terceira idade reside no fato de que as pessoas idosas só se utilizam do comércio eletrônico para a compra de remédios.
- c) A falta de sites destinados à terceira idade não deve ser barreira ao acesso de pessoas de idade à Internet e à formação de um mercado online, pois muitas empresas vêm investindo nesse sentido há muito tempo.
- d) A idade não representa uma barreira pois, quando envelhecem, as pessoas se tornam mais otimistas em relação à tecnologia.
- e) Não há muitas barreiras a serem vencidas para a formação de um mercado para a terceira idade, uma vez que mais e mais pessoas de idade estão online, apesar da falta de sites a elas destinados.

**INSTRUÇÃO:** De acordo com as informações contidas no texto 2, indique as alternativas que preenchem corretamente as questões de números 80 a 82.





- e) os textos indicam que, hoje em dia, existem novas maneiras e inúmeras possibilidades de se evitar que todos os idosos sejam afetados pelo mal de Alzheimer.

**Resolução**

*(Informações obtidas a partir do próprio texto).*

**84 C**

Após a leitura dos textos apresentados, pode-se concluir que:

- a) independente da idade, a indústria do brinquedo é mais atraente ao público da terceira idade e, portanto, pode ser mais lucrativa do que a Internet.
- b) o público da terceira idade é mais resistente à tecnologia, evitando qualquer contato com brinquedos eletrônicos e, principalmente, com a Internet.
- c) o público da terceira idade representa um importante segmento do mercado e, por isso, um alvo a ser melhor explorado.
- d) o público da terceira idade é pessimista tanto em relação aos brinquedos japoneses (que só possuem finalidade terapêutica), quanto em relação à Internet (que não lhes oferece nenhum atrativo).
- e) a indústria do brinquedo e a Internet não oferecem potencial a ser explorado significativamente para o público da terceira idade.

**Resolução**

*(Conclusão obtida a partir da leitura dos próprio texto).*