

# MATEMÁTICA

**1 b**

Considere os conjuntos A e B:

$A = \{-30, -20, -10, 0, 10, 20, 30\}$  e

$B = \{100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000\}$ ,

e a função  $f: A \rightarrow B, f(x) = x^2 + 100$ .

O conjunto imagem de  $f$  é,

a)  $\{-30, -20, -10, 0, 10, 20, 30\}$ .

b)  $\{100, 200, 500, 1000\}$ .

c)  $\{300, 400, 600, 700, 800, 900\}$ .

d)  $\{100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000\}$ .

e) conjunto vazio.

**Resolução**

Com os conjuntos A e B dados, a função

$f: A \rightarrow B, f(x) = x^2 + 100$  é tal que

$$f(-30) = f(30) = 30^2 + 100 = 1000$$

$$f(-20) = f(20) = 20^2 + 100 = 500$$

$$f(-10) = f(10) = 10^2 + 100 = 200$$

$$f(0) = 0^2 + 100 = 100.$$

Desta forma, o conjunto imagem de  $f$  é

$\{100; 200; 500; 1000\}$ .

**2 e**

Conhecendo-se os valores aproximados dos logaritmos decimais,  $\log_{10} 13 = 1,114$  e  $\log_{10} 15 = 1,176$ , então, o valor de  $\log_{10} 195$  é

a) 0,062.

b) 0,947.

c) 1,056.

d) 1,310.

e) 2,290.

**Resolução**

$$\begin{aligned} \log_{10} 195 &= \log_{10}(15 \cdot 13) = \log_{10} 15 + \log_{10} 13 = \\ &= 1,176 + 1,114 = 2,290 \end{aligned}$$

**3 d**

Sejam A e B duas matrizes quadradas de mesma ordem. Em que condição pode-se afirmar que

$$(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2?$$

a) Sempre, pois é uma expansão binomial.

b) Se e somente se uma delas for a matriz identidade.

c) Sempre, pois o produto de matrizes é associativo.

d) Quando o produto AB for comutativo com BA.

e) Se e somente se  $A = B$ .

**Resolução**

Sendo A e B matrizes quadradas de mesma ordem, temos:

$$(A + B)^2 = (A + B) \cdot (A + B) = A^2 + AB + BA + B^2$$

Quando o produto  $AB = BA$  teremos:

$$(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2.$$

**4 a**

Seja a matriz  $M = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ , onde  $a, b, c$  e  $d \in \mathbb{R}$ . Se

os números  $a, b, c$  e  $d$ , nesta ordem, constituem uma P.G. de razão  $q$ , o determinante desta matriz é igual a

- a) 0.                      b) 1.                      c)  $q^2 a^3$ .  
d)  $q^3 a^2$ .                      e)  $2q^3 a^2$ .

**Resolução**

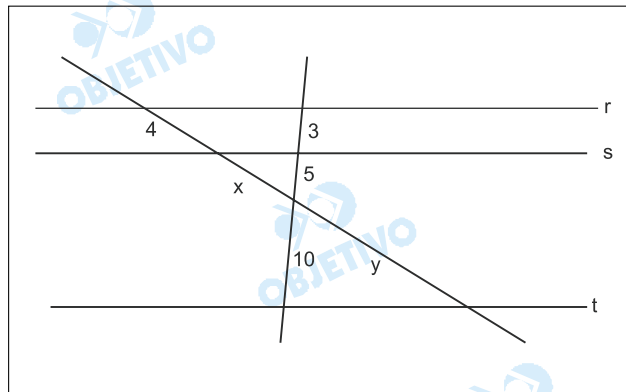
Se  $a, b, c$  e  $d$  formam, nesta ordem, uma progressão geométrica de razão  $q$ , então  $b = qa$  e  $d = qc$ .

Assim sendo,

$$\det M = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & qa \\ c & qc \end{vmatrix} = q \begin{vmatrix} a & a \\ c & c \end{vmatrix} = q \cdot 0 = 0$$

**5 e**

Considere 3 retas coplanares paralelas,  $r, s$  e  $t$ , cortadas por 2 outras retas, conforme a figura.



Os valores dos segmentos identificados por  $x$  e  $y$  são, respectivamente,

- a)  $\frac{3}{20}$  e  $\frac{3}{40}$ .                      b) 6 e 11.                      c) 9 e 13.  
d) 11 e 6.                      e)  $\frac{20}{3}$  e  $\frac{40}{3}$ .

**Resolução**

Do Teorema de Tales concluímos que

$$\begin{cases} \frac{4}{x} = \frac{3}{5} \\ \frac{x}{y} = \frac{5}{10} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{20}{3} \\ y = \frac{10x}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{20}{3} \\ y = \frac{40}{3} \end{cases}$$

**6 c**

Por hipótese, considere

$$a = b$$

Multiplique ambos os membros por  $a$

$$a^2 = ab$$

Subtraia de ambos os membros  $b^2$

$$a^2 - b^2 = ab - b^2$$

Fatore os termos de ambos os membros

$$(a + b)(a - b) = b(a - b)$$

Simplifique os fatores comuns

$$(a + b) = b$$

Use a hipótese que  $a = b$

$$2b = b$$

Simplifique a equação e obtenha

$$2 = 1$$

A explicação para isto é:

- a) a álgebra moderna quando aplicada à teoria dos conjuntos prevê tal resultado.
- b) a hipótese não pode ser feita, pois como  $2 = 1$ , a deveria ser  $(b + 1)$ .
- c) na simplificação dos fatores comuns ocorreu divisão por zero, gerando o absurdo.
- d) na fatoração, faltou um termo igual a  $-2ab$  no membro esquerdo.
- e) na fatoração, faltou um termo igual a  $+2ab$  no membro esquerdo.

### Resolução

Observando que por hipótese  $a = b$ , concluímos que  $a - b = 0$ . Assim, na simplificação dos fatores comuns ocorreu divisão por zero, gerando um absurdo.

## 7 d

Se  $\cos(x) = a$ , para  $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ , e assumindo que

$a \neq 0$  e  $a \neq 1$ , o valor de  $\text{tg}(2x)$  é,

a)  $\frac{2a^2 - 1}{2a\sqrt{1 - a^2}}$  .      b)  $\frac{\sqrt{1 - a^2}}{a}$  .

c)  $2a\sqrt{1 - a^2}$  .      d)  $\frac{2a\sqrt{1 - a^2}}{2a^2 - 1}$  .

e)  $2a^2 - 1$  .

### Resolução

Se  $\cos x = a$ , para  $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ , e assumindo que

$$a \neq 0 \text{ e } a \neq 1, \text{ então: } \sin x = \sqrt{1 - \cos^2 x} = \sqrt{1 - a^2} .$$

$$\text{Como } \sin(2x) = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x,$$

$$\cos(2x) = 2 \cdot \cos^2 x - 1 \text{ e } \text{tg}(2x) = \frac{\sin(2x)}{\cos(2x)}, \text{ resulta:}$$

$$\text{tg}(2x) = \frac{2 \cdot \sqrt{1 - a^2} \cdot a}{2 \cdot a^2 - 1} .$$

## 8 a

Se quadruplicarmos o raio da base de um cilindro, mantendo a sua altura, o volume do cilindro fica multiplicado por

- a) 16.      b) 12.      c) 8.      d) 4.      e)  $4\pi$ .

### Resolução

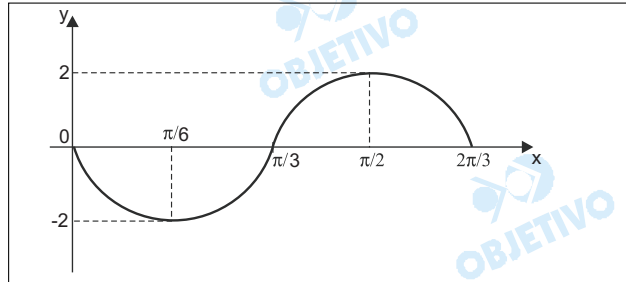
Seja  $V_1$  o volume do cilindro de raio da base  $R$  e altu-

ra  $h$  e  $V_2$  o volume do cilindro de raio da base  $4R$  e altura  $h$ , tem-se:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\pi \cdot (4R)^2 \cdot h}{\pi \cdot R^2 \cdot h} = 16 \Rightarrow V_2 = 16V_1.$$

## 9 b

Observe o gráfico.



Sabendo-se que ele representa uma função trigonométrica, a função  $y(x)$  é

- a)  $-2 \cos(3x)$ .    b)  $-2 \sin(3x)$ .    c)  $2 \cos(3x)$ .  
 d)  $3 \sin(2x)$ .    e)  $3 \cos(2x)$ .

### Resolução

De acordo com o gráfico temos que a função é definida por uma sentença do tipo  $y = a \cdot \sin(kx)$ , com  $a < 0$  e  $k > 0$ .

Se a imagem da função é  $[-2; 2]$  resulta  $a = -2$ .

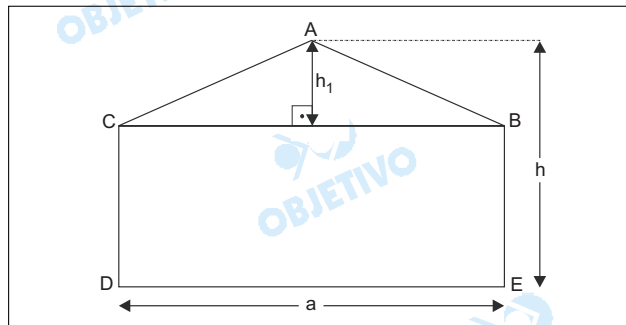
Se o período da função é  $\frac{2\pi}{3}$ , resulta  $k = 3$ .

Logo, a função é tal que  $y = -2 \sin(3x)$ .

## 10 e

Considere um envelope aberto, disposto como um triângulo isósceles sobre um retângulo, conforme a

figura, onde  $h_1 = \frac{1}{3}h$ .



As áreas do triângulo ABC e do retângulo BCDE, denotadas respectivamente por  $A_T$  e  $A_R$ , podem ser calculadas em termos de  $a$  e de  $h$ . Seja a razão

$p = \frac{A_T}{A_R}$ . Se o valor de  $a$  for multiplicado por 2, qual

será a alteração que ocorrerá na razão  $p$ ?

- a)  $p$  é multiplicada por  $\frac{1}{4}$ .  
b)  $p$  é multiplicada por 2.  
c)  $p$  é multiplicada por 4.  
d)  $p$  é multiplicada por  $ah$ .  
e)  $p$  é invariante, pois independe de  $a$ .

**Resolução**

Conforme os dados da figura,

$$p = \frac{A_T}{A_R} = \frac{\frac{1}{2} \cdot a \cdot h_1}{a \cdot (h - h_1)} = \frac{\frac{1}{2} \cdot a \cdot \frac{1}{3} h}{a \cdot \frac{2h}{3}} = \frac{1}{4}.$$

Se o valor de  $a$  for multiplicado por 2,  $p$  não varia, pois

$p$  é constante e igual a  $\frac{1}{4}$ .

**11 c**

O conselho administrativo de um sindicato é constituído por doze pessoas, das quais uma é o presidente deste conselho. A diretoria do sindicato tem quatro cargos a serem preenchidos por membros do conselho, sendo que o presidente da diretoria e do conselho não devem ser a mesma pessoa. De quantas maneiras diferentes esta diretoria poderá ser formada?

- a) 40.                      b) 7 920.                      c) 10 890.  
d) 11!.                      e) 12!.

**Resolução**

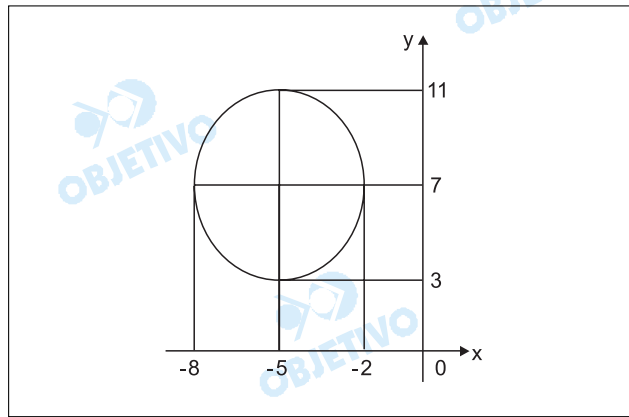
Admitindo-se que os quatro cargos de diretoria sejam distintos (diretor presidente, diretor financeiro, diretor social e diretor administrativo, por exemplo), tem-se que:

- 1) o presidente da diretoria pode ser qualquer um dos onze membros não presidentes do conselho.
- 2) os três outros cargos serão escolhidos entre os onze restantes membros do conselho.
- 3) desta forma, a quantidade de maneiras diferentes de se formar esta diretoria é:

$$11 \cdot A_{11,3} = 11 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 = 10890.$$

**12 b**

A figura representa uma elipse.



A partir dos dados disponíveis, a equação desta elipse é

a)  $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{7} = 1.$

b)  $\frac{(x + 5)^2}{9} + \frac{(y - 7)^2}{16} = 1.$

c)  $(x + 5)^2 + (y - 7)^2 = 1.$

d)  $\frac{(x - 5)^2}{9} + \frac{(y + 7)^2}{16} = 1.$

e)  $\frac{(x + 3)^2}{5} + \frac{(y - 4)^2}{7} = 1.$

**Resolução**

A elipse da figura tem centro  $C(-5;7)$  e semi-eixos  $a = 4$  e  $b = 3$ .

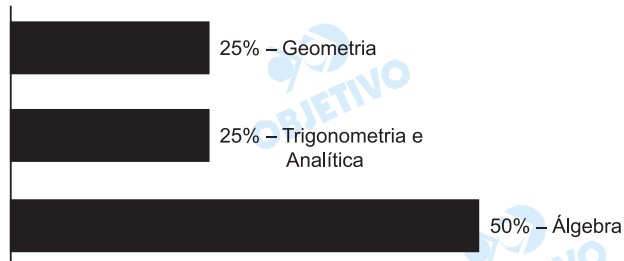
A equação reduzida da elipse, representada na figura, com centro  $C(g;h)$  e semi-eixos  $a$  e  $b$ , é:

$$\frac{(x - g)^2}{b^2} + \frac{(y - h)^2}{a^2} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{(x + 5)^2}{9} + \frac{(y - 7)^2}{16} = 1$$

## Comentário de Matemática

*Com uma distribuição tradicional dos assuntos, a prova de matemática de conhecimentos gerais da UNESP apresentou questões apropriadas para uma boa seleção dos candidatos. Na questão 11 faltou esclarecer que os cargos da diretoria eram distintos.*



# BIOLOGIA

**13 d**

Biomassa é um termo que expressa a quantidade de matéria viva acumulada em cada nível trófico da cadeia alimentar.

Assinale a alternativa correta.

- a) Numa comunidade em equilíbrio ecológico, os diferentes níveis tróficos apresentam a mesma biomassa.
- b) A biomassa dos consumidores primários é maior que a biomassa dos produtores.
- c) A biomassa dos predadores é maior que a biomassa das presas.
- d) Quanto menor o nível trófico, maior a biomassa.
- e) Quanto maior o nível trófico, maior a biomassa.

### Resolução

*O primeiro nível trófico (produtores) apresenta a maior biomassa. No segundo nível (consumidores primários), a biomassa é menor do que a dos produtores, e assim sucessivamente.*

**14 a**

Muitas doenças que acometem o ser humano são causadas por vírus, bactérias ou por protozoários. Dentre elas, pode-se citar:

1) gripe, 2) hanseníase, 3) leptospirose, 4) doença de Chagas, 5) varíola, 6) giardíase, 7) malária, 8) coqueluche, 9) catapora.

É correto afirmar que são causadas por

- a) vírus, as doenças 1, 5 e 9; por bactérias, 2, 3 e 8; por protozoários, 4, 6 e 7.
- b) vírus, as doenças 1, 5, e 8; por bactérias, 2, 3 e 9; por protozoários, 4, 6 e 7.
- c) vírus, as doenças 1, 3 e 5; por bactérias, 6, 8 e 9; por protozoários, 2, 4, e 7.
- d) vírus, as doenças 1, 2 e 3; por bactérias, 4, 6 e 7; por protozoários, 5, 8 e 9.
- e) vírus, as doenças 1, 3 e 6; por bactérias, 2, 5 e 8; por protozoários, 4, 7 e 9.

### Resolução

*A gripe, a varíola e a catapora são **víroses**.*

*A hanseníase, a leptospirose e a coqueluche são **bacterioses**.*

*A doença de Chagas, a giardíase e a malária são enfermidades causadas por **protozoários**.*

**15 e**

Maré vermelha deixa litoral em alerta.

*Uma mancha escura formada por um fenômeno conhecido como "maré vermelha" cobriu ontem uma parte do canal de São Sebastião (...) e pode provocar a morte em massa de peixes. A Secretaria de Meio Ambiente de São Sebastião entrou em estado de aler-*



ta. O risco para o homem está no consumo de ostras e moluscos contaminados.

(Jornal Vale Paraibano, 01.02.2003.)

A maré vermelha é causada por

- a) proliferação de algas macroscópicas do grupo das rodófitas, tóxicas para consumo pelo homem ou pela fauna marinha.
- b) proliferação de bactérias que apresentam em seu hialoplasma o pigmento vermelho ficoeritrina. As toxinas produzidas por essas bactérias afetam a fauna circunvizinha.
- c) crescimento de fungos sobre material orgânico em suspensão, material este proveniente de esgotos lançados ao mar nas regiões das grandes cidades litorâneas.
- d) proliferação de líquens, que são associações entre algas unicelulares componentes do fitoplâncton e fungos. O termo maré vermelha decorre da produção de pigmentos pelas algas marinhas associadas ao fungo.
- e) explosão populacional de algas unicelulares do grupo das pirrófitas, componentes do fitoplâncton. A liberação de toxinas afeta a fauna circunvizinha.

#### **Resolução**

*O fenômeno "maré vermelha" é produzido pela proliferação exagerada de algumas espécies de pirrófitas. Estas algas eliminam toxinas que provocam a morte da fauna.*

### **16 b**

Sobre o processo de fotossíntese, é correto afirmar que

- a) o  $\text{CO}_2$  é fonte de carbono para a síntese de matéria orgânica e fonte de  $\text{O}_2$  para a atmosfera.
- b) a água é fonte de  $\text{H}^+$  para a síntese de  $\text{NADPH}_2$  e de  $\text{O}_2$  para a atmosfera.
- c) o  $\text{NADPH}_2$  é fonte de energia para a conversão do  $\text{CO}_2$  em matéria orgânica.
- d) o ATP é doador de energia para a quebra da molécula de água, que por sua vez fornece  $\text{O}_2$  para a atmosfera.
- e) a conversão do  $\text{CO}_2$  em matéria orgânica produz energia que é acumulada pelo ATP.

#### **Resolução**

*Durante a fase luminosa da fotossíntese ocorre a fotólise da água, com a consequente formação de  $\text{NADPH}_2$  e liberação de  $\text{O}_2$ .*

### **17 a**

Um jovem, preocupado com sua aparência, submeteu-se por conta própria a alguns exercícios físicos. Porém, já nos primeiros dias, depois da intensa atividade física, sentiu a musculatura enrijecida e dolorida, caracterizando aquilo que chamamos de "fadiga muscular".

Sob esforço físico intenso, as células musculares obtêm energia pelo processo de \_\_\_\_\_, o que resulta no acúmulo de \_\_\_\_\_ e provoca a sensação de dor muscular.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os termos para tornar correta a afirmação acima.

- a) fermentação ... ácido láctico
- b) respiração celular ... ácido láctico
- c) fermentação ... glicogênio
- d) respiração celular ... glicogênio
- e) respiração celular ... ATP

**Resolução**

Quando o esforço físico é intenso, o músculo entra em débito de  $O_2$ , realiza a **fermentação**, acumulando o **ácido láctico**.

**18 e**

No estudo da genética de populações, utiliza-se a fórmula  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ , na qual p indica a frequência do alelo dominante e q indica a frequência do alelo recessivo. Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg espera-se que

- a) o genótipo homozigoto dominante tenha frequência  $p^2 = 0,25$ , o genótipo heterozigoto tenha frequência  $2pq = 0,5$  e o genótipo homozigoto recessivo tenha frequência  $q^2 = 0,25$ .
- b) haja manutenção do tamanho da população ao longo das gerações.
- c) os alelos que expressam fenótipos mais adaptativos sejam favorecidos por seleção natural.
- d) a somatória da frequência dos diferentes alelos, ou dos diferentes genótipos, seja igual a 1.
- e) ocorra manutenção das mesmas frequências genotípicas ao longo das gerações.

**Resolução**

Nas populações em equilíbrio genético, ocorre a manutenção das frequências genotípicas ao longo das gerações.

Observação: teste falho, pois a alternativa **d** também é correta.

**19 c**

Em julho de 2002, a Unesp tornou-se a primeira instituição brasileira a produzir um clone animal a partir do núcleo de uma célula adulta.

Pesquisadores da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, do campus de Jaboticabal, removeram o núcleo de uma célula obtida da cauda de uma vaca da raça Nelore (animal A) e injetaram-no no óvulo anucleado de uma vaca de abatedouro (animal B). Posteriormente, este óvulo foi implantado no útero de uma vaca mestiça holandesa (animal C). Do desenvolvimento deste óvulo resultou a bezerra Penta.

Nas células da bezerra Penta há

- a) DNA nuclear do animal A e DNA mitocondrial do animal C.

- b) DNA nuclear do animal A e DNA mitocondrial do animal A.  
c) DNA nuclear do animal A e DNA mitocondrial do animal B.  
d) DNA nuclear do animal B e DNA mitocondrial do animal C.  
e) DNA nuclear do animal C e DNA mitocondrial do animal A.

**Resolução**

*O DNA nuclear do animal A, fornecedor do material genético, e o DNA mitocondrial do animal B, que doou o óvulo.*

**20 c**

A partir dos anos 1900, uma série de observações e experimentos indicaram uma correlação entre o comportamento dos cromossomos na célula em divisão e as leis mendelianas.

Analise cada uma das afirmações seguintes.

- I. Na meiose I, a segregação dos homólogos de um par cromossômico corresponde, em efeito, à 1ª lei de Mendel.
- II. Na meiose I, a segregação dos homólogos dos diferentes pares cromossômicos correspondem, em efeito, à 2ª lei de Mendel.
- III. Na meiose I, a segregação de cromossomos homólogos que apresentam os mesmos alelos resulta nas proporções da geração  $F_2$  dos experimentos de Mendel.
- IV. Na meiose II, a segregação das cromátides dos diferentes pares cromossômicos corresponde, em efeito, à 2ª lei de Mendel.
- V. Genes localizados em regiões próximas de um mesmo cromossomo implicam em distorções das proporções mendelianas.

São afirmações corretas:

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

**Resolução**

*Na meiose I, a segregação de cromossomos homólogos que apresentam os mesmos alelos não determinam as proporções mendelianas em  $F_2$ .*

**21 d**

A Histona H4 é uma proteína presente nas células dos eucariotos. Esta proteína participa da compactação do DNA em cromossomos, quando da divisão celular. Em termos evolutivos, são bastante conservadas, ou seja, nos mais diferentes organismos a Histona H4 tem praticamente a mesma composição e seqüência de aminoácidos. As Histonas H4 do boi e da ervilha, por exemplo, diferem em apenas dois de seus 102 aminoácidos.

A partir do exposto, e considerando que o código genético é degenerado (mais de uma trinca de bases pode codificar para o mesmo aminoácido), é correto afirmar que, no boi e na ervilha, os segmentos de DNA que codificam a Histona H4

- a) diferem entre si em apenas duas trincas de pares de bases.
- b) diferem entre si em dois genes.
- c) diferem entre si por duas mutações que modificaram a composição de pares de bases em dois pontos ao longo do gene.
- d) podem diferir entre si em vários pontos ao longo do gene.
- e) transcrevem RNAm que diferem entre si em duas de suas bases.

**Resolução**

Devido à degeneração do código genético, o DNA do boi e o da ervilha podem diferir em vários pontos do gene.

**22 b**

No ano de 1500, os portugueses já se referiam ao Brasil como a "Terra dos Papagaios", incluindo nessa designação os papagaios, araras e periquitos. Estas aves pertencem a uma mesma família da ordem Psittaciformes. Dentre elas, pode-se citar:

Araras	Papagaios	Periquitos
Arara-vermelha <i>Ara chloroptera</i>	Papagaio-verdadeiro <i>Amazona aestiva</i>	Periquito-de-cabeça-azul <i>Aratinga acuticaudata</i>
Arara-canga <i>Ara macau</i>	Papagaio-da-cara-roxa <i>Amazona brasiliensis</i>	Periquito-rei <i>Aratinga aurea</i>
Arara-canindé <i>Ara ararauna</i>	Papagaio-chauá <i>Amazona rhodocorytha</i>	Periquito-da-caatinga <i>Aratinga cactorum</i>

O grupo de aves relacionadas compreende

- a) 3 espécies e 3 gêneros.
- b) 9 espécies e 3 gêneros.
- c) 3 espécies de uma única família.
- d) 9 espécies de um mesmo gênero.
- e) 3 espécies de uma única ordem.

**Resolução**

O grupo de aves relacionadas compreende **9 espécies** diferentes, pertencentes a **3 gêneros** (Ara, Amazona e Aratinga).

**23 c**

Nas festas de final de ano, a tradição manda servir pernil de porco assado. Nos almoços de domingo, é comum a macarronada ou polenta servida com molho de tomates e coxa de frango. Já para o churrasco, a sobre-coxa do frango, por ser mais carnuda, é mais indicada.

No pernil (coxa traseira) de porco, coxa e sobre-coxa de frango, encontram-se, respectivamente, os ossos

- a) fêmur, fêmur e úmero.
- b) fêmur, fêmur e tíbia.

- c) fêmur, tibia e fêmur.
- d) tibia, tibia e fêmur.
- e) tibia, tibia e úmero.

**Resolução**

*Na coxa traseira do porco há o fêmur.*

*Na coxa do frango há a tibia, e na sobrecoxa, o fêmur.*

**24 a**

Você já deve ter observado que, eventualmente, na extremidade de folhas de pequenas plantas formam-se gotas de água. Isto ocorre até mesmo com plantas em vasos, dentro de casa. Trata-se da gutação, fenômeno no qual pequenas gotas de água e sais são eliminados por poros denominados hidatódios ou estômatos aquíferos.

A gutação ocorre quando

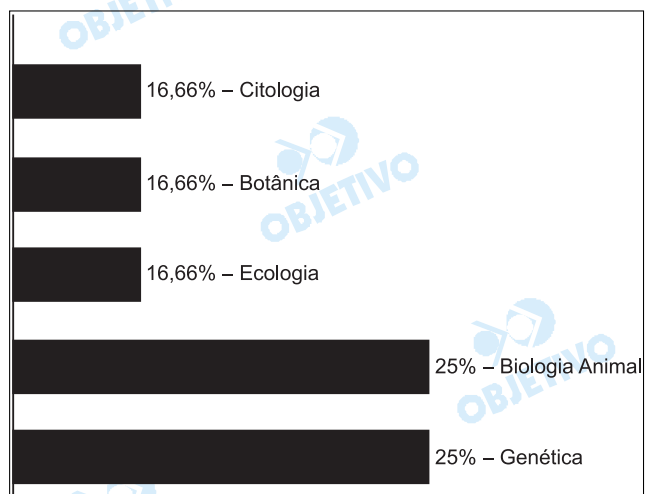
- a) a umidade relativa do ar é alta, a transpiração e a sucção foliar são baixas, o solo é úmido e arejado e há boa absorção de água pelas raízes.
- b) a umidade relativa do ar é alta, a transpiração e a sucção foliar são intensas, o solo é úmido e arejado e há baixa absorção de água pelas raízes.
- c) a umidade relativa do ar é alta, a transpiração e a sucção foliar são baixas, o solo é seco e há baixa absorção de água pelas raízes.
- d) a umidade relativa do ar é baixa, a transpiração e a sucção foliar são intensas, o solo é seco e há baixa absorção de água pelas raízes.
- e) a umidade relativa do ar é baixa, a transpiração e a sucção foliar são intensas, o solo apresenta excesso de água e pouco gás oxigênio e há boa absorção de água pelas raízes.

**Resolução**

*A eliminação de água no estado líquido (gutação ou sudação) ocorre geralmente em plantas com intenso crescimento e quando submetidas a determinadas condições ambientais, entre elas: umidade relativa do ar alta, solo saturado com água, sais e ambiente bem arejado.*

**COMENTÁRIO**

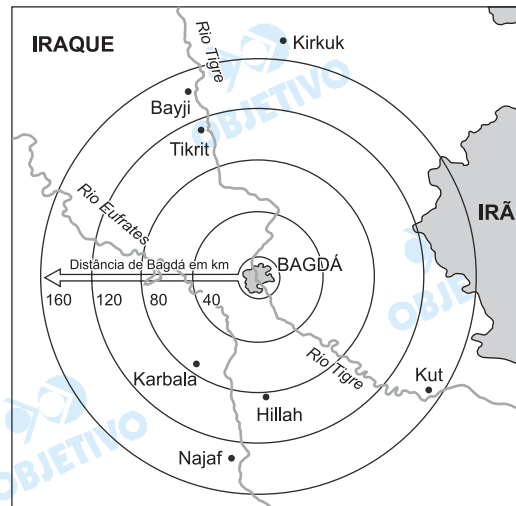
*Prova de nível médio que abordou, por meio de testes bem formulados, temas básicos da matéria.*



# GEOGRAFIA

**25 e**

A figura representa o palco da guerra entre a coalisão Anglo-Americana e o Iraque.



(Veja, 02.04.2003.)

Usando as referências contidas na figura e considerando que a distância entre o centro de Bagdá e o limite do último círculo fosse de 5 cm, a escala do mapa seria

- a) 1 : 160 000 000.
- b) 1 : 53 000 000.
- c) 1 : 20 000 000.
- d) 1 : 15 000 000.
- e) 1 : 3 200 000.

### Resolução

A escala é a relação entre o fenômeno e sua representação. Se a distância entre Bagdá e a periferia é de 160km, que vale no mapa 5cm, dividindo 160 por 5, temos a distância equivalente a 1 centímetro, ou seja, 32km. Reduzindo para centímetros, temos 3 200 000cm. A escala é, portanto, 1 : 3 200 000.

**26 b**

Que horas devem marcar os relógios em Nova York, que fica no quinto fuso a oeste de Grenwich, quando em São Paulo, que fica no terceiro fuso, também a oeste, são doze horas, no horário de verão?

- a) Duas horas.
- b) Nove horas.
- c) Treze horas.
- d) Quinze horas.
- e) Dezenove horas.

### Resolução

Na resolução de questões sobre fusos horários, podem-se estabelecer algumas regras básicas. Quando se calculam as horas de localidades situadas num mesmo hemisfério, subtraem-se as horas; quando se calculam as horas para localidades em diferentes

hemisférios, adicionam-se as horas. Como São Paulo e Nova York situam-se no mesmo hemisfério (ocidental), e Nova York encontra-se a oeste da capital paulista, subtraem-se duas horas (São Paulo no terceiro fuso e Nova York no quinto), obtendo-se dez horas. O texto afirma, contudo, que São Paulo está com horário de verão e, assim, devemos subtrair mais uma hora. Isto significa que os relógios indicarão nove horas em Nova York.

### 27 d

A rigidez que a superfície da Terra apresenta é apenas aparente. Na realidade, a estrutura sólida, sustentáculo das ações humanas, tem uma dinâmica que faz com que ela se modifique permanentemente. (...) O dinamismo da superfície da Terra é fruto da atuação antagônica de duas forças ou duas fontes energéticas – as forças endógenas ou internas e as forças exógenas ou externas.

(J.L.S. Ross (Org.), *Geografia do Brasil*.)

Dentre as forças externas, temos as categorias pluvial e eólica, que correspondem, respectivamente, à ação de

- a) rios e ventos.
- b) rios e sol.
- c) geleiras e rios.
- d) chuvas e ventos.
- e) chuvas e sol.

#### Resolução

A questão refere-se aos agentes modeladores externos do relevo terrestre. No caso, o termo pluvial faz referência às chuvas, e eólica, aos ventos.

### 28 c

Observe o quadro a seguir.

BIOMA	CLIMA	VEGETAÇÃO	RELEVO
Mata Atlântica	tropical e subtropical úmido	C	encostas e serras
A	subtropical úmido	matas de araucárias e campos	planaltos e áreas dissecadas
Pantanal	tropical	cerrados e ecossistemas aquáticos	D
Caatinga	B	xerófita	depressões interplanálticas

As letras A, B, C e D do quadro correspondem, respectivamente, a:

- a) Mata de Araucária; tropical; floresta latifoliada; planaltos com coxilhas.



- b) Amazônia; tropical de altitude; floresta caducifólia; planaltos tabuliformes.
- c) Mata de Araucária; semi-árido; florestas tropicais; planícies onduladas e planícies deprimidas alagáveis.
- d) Pradarias; tropical e semi-árido; manguezais; serras.
- e) Pradarias; equatorial úmido; floresta caducifólia; planícies.

#### **Resolução**

*Ao analisar o quadro, podemos afirmar que o bioma Mata de Araucária (A) corresponde às áreas de clima subtropical úmido com vegetação de araucária e campos; o bioma caatinga apresenta o clima semi-árido (B); o bioma Mata Atlântica corresponde às Florestas Tropicais (C), ao longo de áreas com clima tropical e subtropical úmido; e o bioma pantanal abrange áreas com relevo de planícies onduladas e planícies deprimidas alagáveis (D).*

### **29 c**

A Amazônia se estende desde a cordilheira andina até o Norte brasileiro, recoberta por um mosaico de formações florestais. Fora do território brasileiro, a floresta amazônica é encontrada nos países:

- a) Suriname, Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia e Paraguai.
- b) Equador, Suriname, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia.
- c) Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia.
- d) Venezuela, Guiana Francesa, Colômbia, Peru, Bolívia e Paraguai.
- e) Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Equador, Peru e Bolívia.

#### **Resolução**

*A Amazônia Legal refere-se ao domínio amplo da Floresta Latifoliada Equatorial, de clima equatorial, da Bacia Hidrográfica Amazônica. A floresta caracteriza-se pela densidade elevada, diversidade de espécies, formações perenes, higrófilas e heterogêneas, que se estendem internacionalmente aos "países amazônicos", Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia.*

*Devemos ressaltar que não constaram da alternativa correta os seguintes países: República Cooperativista da Guiana e o Equador, que também são países amazônicos.*

### **30 a**

*É o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo, a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul, ocupando uma área total de 1,2 milhões de km<sup>2</sup> na Bacia do Paraná e parte da Bacia do Chaco-Paraná. Estima-se que suas reservas permanentes (água acumulada ao longo do tempo) sejam da ordem de 45 000 km<sup>3</sup>. Constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento*

da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer.

(www.ambiente.sp.gov.br)

O nome do manancial, os países da América do Sul e os estados brasileiros sob os quais se estende o manancial descrito no texto são:

- a) Aquífero Guarani – Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.
- b) Aquífero Guarani – Brasil, Chile, Uruguai, Argentina – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.
- c) Bacia do Paraná – Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso e Goiás.
- d) Bacia do Chaco-Paraná – Brasil, Paraguai, Argentina e Bolívia – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás.
- e) Bacia do Prata – Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul e Goiás.

#### **Resolução**

*A água potável é um dos recursos naturais mais importantes para a manutenção da vida no planeta Terra. As reservas mundiais giram em torno de apenas 2% do total de água disponível no planeta. Seu uso é cada vez maior por causa da diversificação e multiplicidade das atividades socioeconômicas.*

*O Brasil representa uma das maiores reservas de água doce da Terra, e boa parte desse recurso está concentrada no Aquífero Guarani, no Centro-Sul da América do Sul. As reservas de água do Aquífero Guarani distribuem-se no Sul, parte do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, além do Paraguai, Uruguai e Argentina.*

#### **31 e**

Almirante Alves Câmara, Atalaia Velha, Almirante Tamandaré, Almirante Barroso, Almirante Soares Dutra e Almirante Gerônimo Gonçalves são referências a

- a) geopolíticos brasileiros.
- b) vencedores de batalhas internas no Brasil do século XIX.
- c) portos brasileiros especializados na exportação de soja.
- d) projetos geopolíticos instituídos pelo governo militar no Brasil.
- e) terminais marítimos brasileiros especializados em petróleo.

#### **Resolução**

*A questão faz referência aos principais terminais marítimos especializados em petróleo, como o Terminal Alves Câmara na Bahia, Almirante Barroso em São Paulo e Almirante Tamandaré no Rio de Janeiro. Esses terminais estão localizados no litoral de grandes estados consumidores e/ou produtores, e são ligados por*

oleodutos às refinarias.

### 32 b

A atual ordem internacional, nascida com a ruína da bipolaridade (que foi o mundo da guerra fria e das duas superpotências, e que existiu de 1945 até 1985-1991) possui importantes traços característicos.

As principais características da atual ordem internacional são:

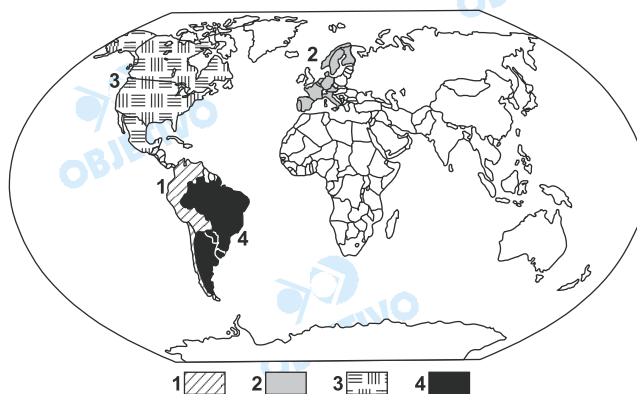
- a) avanço da Revolução Verde, avanço do regionalismo, formação de blocos ou mercados regionais, reforço da localização industrial baseada na matéria-prima e reforço do setor primário como mercado de trabalho.
- b) avanço da Terceira Revolução Industrial, avanço da globalização capitalista, formação de blocos ou mercados regionais, redefinição do mercado de trabalho e redefinição dos fatores de localização industrial.
- c) avanço da revolução técnico-científica, reforço dos mercados locais, formação de blocos ou mercados regionais, qualificação do mercado de trabalho e redefinição dos fatores de localização industrial.
- d) avanço da Revolução Industrial, avanço do regionalismo, avanço da globalização, reforço da localização industrial baseada na matéria-prima e reforço do setor primário como mercado de trabalho.
- e) avanço da Terceira Revolução Industrial, avanço da globalização capitalista, formação de blocos ou mercados regionais, reforço da localização industrial baseada na matéria-prima e reforço do setor primário como mercado de trabalho.

#### Resolução

*A atual ordem internacional (pós-1991) caracteriza-se pela expansão dos blocos econômicos regionais, como Nafta, Mercosul e União Européia, e pelo crescimento cada vez maior do uso da robótica e da informática no processo de produção (Terceira Revolução Industrial). O avanço da globalização exigiu novas configurações no mercado de trabalho e nos fatores de localização industrial; além disso, os incentivos fiscais aliados aos sistemas de transportes mais velozes e finanças integradas passaram a ter maior importância.*

### 33 d

*A mundialização da economia capitalista gerou a segmentação do espaço econômico mundial. Esta característica geográfica se expressa no final do século XX na formação de blocos econômicos em todo o mundo.*



(J.L.S. Ross (Org.), 2001.)

- No mapa, os blocos 1, 2, 3 e 4, destacados por números e tons, correspondem, nessa ordem, a
- OTAN, União Européia, NAFTA e Mercosul.
  - Pacto Andino, OMC, União Européia e Mercosul.
  - NAFTA, OTAN, ALCA e Mercosul.
  - Pacto Andino, União Européia, NAFTA e Mercosul.
  - ALCA, União Européia, NAFTA e Mercosul.

#### Resolução

De acordo com as áreas destacadas no mapa e a legenda, a única correspondência possível é a que indica o Pacto Andino, União Européia, Nafta e Mercosul. A Otan, Organização do Tratado do Atlântico Norte, é uma aliança militar e não um bloco econômico. A OMC, Organização Mundial do Comércio, é uma instituição supranacional que discute e regula as normas de comércio entre os países que a constituem, mesmo de diferentes blocos econômicos. A Alca, Área de Livre Comércio da América, é uma proposta de bloco econômico, ainda em discussão.

**Observação:** No mapa o Chile foi apresentado como membro do Pacto Andino, embora este país tenha se retirado do bloco em 1976 e confirmado seu afastamento em 1996 da atual CAN, Comunidade Andina de Nações, denominação pela qual passou a ser designado o antigo Pacto Andino na década de 1990.

### 34 c

A inclusão do Brasil na chamada economia mundial provocou uma nova divisão do trabalho, marcada pela separação espacial entre as atividades de comando e de pesquisa relacionadas às atividades produtivas. Esta nova realidade é marcada por dois processos:

- concentração das atividades produtivas nos estados e dispersão dos escritórios e desenvolvimento da pesquisa nas regiões.
- centralização das fábricas e dos escritórios e dispersão do mercado consumidor nas metrópoles.
- centralização dos escritórios e centros de pesquisa nas metrópoles e dispersão de fábricas por diversos pontos no território.
- centralização dos escritórios e centros de pesquisa

- e exportação dos excedentes industriais nas regiões.
- e) dispersão da mão-de-obra e centralização do mercado financeiro no interior do país.

#### **Resolução**

*A economia mundializada ou globalizada estabelece uma nova ordem na divisão do trabalho internacional. Centraliza os escritórios e centros de pesquisa nas metrópoles, e as fábricas estão sendo dispersadas para vários pontos do território. Tal realidade marca a separação entre as atividades de comando e de pesquisa relacionadas à produção.*

### **35 e**

Mercosul, NAFTA, União Européia são os exemplos mais conhecidos de blocos econômicos ou organizações internacionais definidas por um processo de integração econômica. Para que o processo se concretize, a teoria do comércio internacional define quatro situações clássicas de integração econômica. São elas:

- a) União Aduaneira, Mercado Comum, pólos de atração de investimentos do mundo e Zona de Preferências Tarifárias.
- b) Zona de Livre Comércio, potencial agrícola, investimentos na área de infra-estrutura física e União Aduaneira.
- c) União Econômica e Monetária, Zona de Preferências Tarifárias, Zona de Livre Comércio, investimentos na área de infra-estrutura física.
- d) Zona de Preferências Tarifárias, Zona de Livre Comércio, União Aduaneira e pólos de atração de investimentos do mundo.
- e) Zona de Livre Comércio, União Aduaneira, Mercado Comum e União Econômica e Monetária.

#### **Resolução**

*Para uma efetiva integração econômica entre os membros de um bloco econômico, observam-se a Zona de Livre Comércio, que possibilita uma maior troca entre os países associados; a União Aduaneira, que possibilita a intensificação do intercâmbio comercial; o Mercado Comum, que é uma etapa de comércio totalmente integrado e, finalizando, a União Econômica e Monetária, em que a atividade comercial e as trocas de capital e a circulação de investimentos fluem, entre os países associados, sem restrições.*

*A União Européia atingiu o máximo de desenvolvimento chegando à União Econômica e Monetária. O Nafta constitui uma União Aduaneira, enquanto o Mercosul encontra-se numa primeira etapa de integração, esboçando a consolidação de uma Zona de Livre Comércio.*

### **36 a**

Sobre as empresas transnacionais, é correto afirmar que

- a) estão concentradas nos principais ramos da indústria moderna, constituindo oligopólios de dimensões

- in-ternacionais.
- b) são pouco diversificadas, constituindo conglomerados.
  - c) possuem grande capacidade financeira, tanto pelo volume de sua produção mundial, quanto pela associação com bancos nacionais.
  - d) são tecnologicamente avançadas e buscam mão-de obra barata nos países desenvolvidos.
  - e) buscam, nos países em que operam, a mão-de-obra menos qualificada e utilizam técnicas avançadas de planejamento e controle.

**Resolução**

*As empresas multinacionais constituem grandes e diversificados complexos industriais. Apresentam, além disso, grande capacidade financeira e estão ligadas à produção e à disseminação de tecnologia de ponta. No atual processo de descentralização, buscam países que oferecem mão-de-obra qualificada, compatível com a moderna dimensão da produção industrial.*

# FÍSICA

**37 e**

A unidade da força resultante  $F$ , experimentada por uma partícula de massa  $m$  quando tem uma aceleração  $a$ , é dada em newtons. A forma explícita dessa unidade, em unidades de base do SI, é

- a) kg.m/s      b) m/(s.kg)      c) kg.s/m  
d) m/(s<sup>2</sup>.kg)      e) kg.m/s<sup>2</sup>

**Resolução**

2ª Lei de Newton:  $F = ma$

Em relação às grandezas fundamentais: massa  $M$ , comprimento  $L$  e tempo  $T$ , as equações dimensionais são:

$$[m] = M \quad [a] = L T^{-2}$$

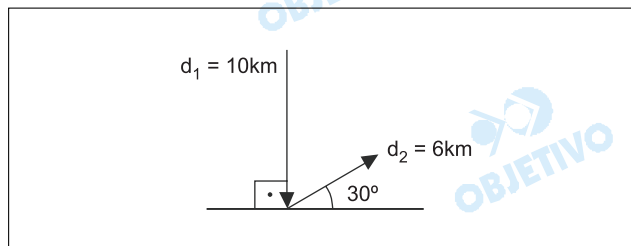
$$[F] = [m] [a] = M L T^{-2}$$

Em unidades SI:

$$N = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

**38 C**

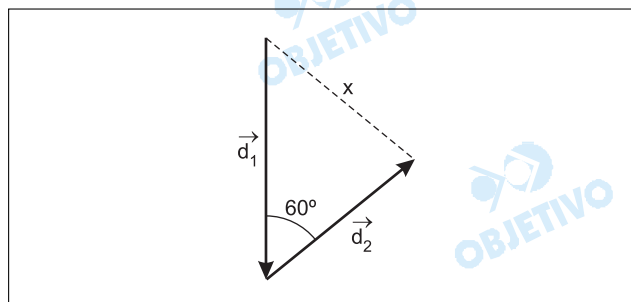
Um caminhoneiro efetuou duas entregas de mercadorias e, para isso, seguiu o itinerário indicado pelos vetores deslocamentos  $\vec{d}_1$  e  $\vec{d}_2$  ilustrados na figura.



Para a primeira entrega, ele deslocou-se 10 km e para a segunda entrega, percorreu uma distância de 6 km. Ao final da segunda entrega, a distância a que o caminhoneiro se encontra do ponto de partida é

- a) 4 km.      b) 8 km.      c)  $2\sqrt{19}$  km.  
d)  $8\sqrt{3}$  km.      e) 16 km.

**Resolução**



A distância  $x$  é dada pela aplicação da lei dos co-senos no triângulo da figura:

$$x^2 = d_1^2 + d_2^2 - 2d_1 d_2 \cos 60^\circ$$

$$x^2 = (10)^2 + (6)^2 - 2 \cdot 10 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$x^2 = 100 + 36 - 60 = 76 = 4 \cdot 19$$

$$x = 2\sqrt{19} \text{ km}$$

**39 a**

Um elétron entra em um tubo de raios catódicos de um aparelho de TV com velocidade inicial de  $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ . Acelerado uniformemente, ele chega a atingir uma velocidade de  $5 \times 10^6 \text{ m/s}$  depois de percorrer uma distância de  $2,2 \text{ cm}$ . O tempo gasto para percorrer essa distância é de

- a)  $8 \times 10^{-9} \text{ s}$ .    b)  $11 \times 10^{-9} \text{ s}$ .    c)  $22 \times 10^{-9} \text{ s}$ .  
d)  $55 \times 10^{-9} \text{ s}$ .    e)  $8 \times 10^{-8} \text{ s}$ .

**Resolução**

Como o elétron é acelerado uniformemente (aceleração escalar constante e não-nula), vem:

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{V_0 + V}{2}$$

$$\frac{2,2 \cdot 10^{-2}}{\Delta t} = \frac{5 \cdot 10^5 + 50 \cdot 10^5}{2}$$

$$\Delta t = \frac{4,4 \cdot 10^{-2}}{55 \cdot 10^5} \text{ (s)}$$

$$\Delta t = 0,08 \cdot 10^{-7} \text{ s}$$

$$\Delta t = 8 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

**40 d**

No modelo clássico do átomo de hidrogênio, do físico dinamarquês Niels Bohr, um elétron gira em torno de um próton com uma velocidade constante de  $2 \times 10^6 \text{ m/s}$  e em uma órbita circular de raio igual a  $5 \times 10^{-11} \text{ m}$ . Se o elétron possui massa  $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ , a força centrípeta sobre ele é de

- a)  $7,2 \times 10^{-14} \text{ N}$ .    b)  $3,6 \times 10^{-14} \text{ N}$ .  
c)  $8,0 \times 10^{-10} \text{ N}$ .    d)  $7,2 \times 10^{-8} \text{ N}$ .  
e)  $3,6 \times 10^{-8} \text{ N}$ .

**Resolução**

A força centrípeta tem intensidade dada por:

$$F = \frac{mV^2}{R}$$

$$F = \frac{9 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^{12}}{5 \cdot 10^{-11}} \text{ (N)}$$



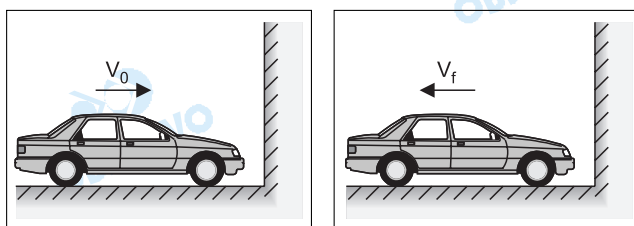
$$F = 7,2 \cdot 10^8 N$$

**41 e**

Em um teste de colisão, um automóvel de 1 500 kg colide frontalmente com uma parede de tijolos. A velocidade do automóvel anterior ao impacto era de 15 m/s. Imediatamente após o impacto, o veículo é jogado no sentido contrário ao do movimento inicial com velocidade de 3 m/s. Se a colisão teve duração de 0,15s, a força média exercida sobre o automóvel durante a colisão foi de

- a)  $0,5 \times 10^4$  N.      b)  $1 \times 10^4$  N.  
 c)  $3 \times 10^4$  N.      d)  $15 \times 10^4$  N.  
 e)  $18 \times 10^4$  N.

**Resolução**



$$|V_0| = 15\text{m/s} \quad \text{e} \quad |V_f| = 3\text{m/s}$$

Orientando-se positivamente para a esquerda, temos:

$$V_0 = -15\text{m/s}; \quad V_f = 3\text{m/s}; \quad \Delta V = V_f - V_0 = 18\text{m/s}$$

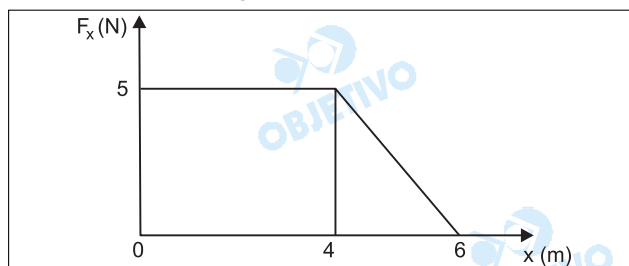
Aplicando-se o teorema do impulso:

$$\begin{aligned} \vec{I}_{\text{carro}} &= \Delta \vec{Q}_{\text{carro}} \\ F_m \Delta t &= m \Delta V \\ F_m \cdot 0,15 &= 1500 \cdot 18 \end{aligned}$$

$$F_m = 18 \cdot 10^4 N$$

**42 d**

Uma força atuando em uma caixa varia com a distância  $x$  de acordo com o gráfico.



O trabalho realizado por essa força para mover a caixa da posição  $x = 0$  até a posição  $x = 6$  m vale

- a) 5 J.      b) 15 J.      c) 20 J.  
 d) 25 J.      e) 30 J.

**Resolução**

O trabalho é medido pela área do gráfico força  $x$  distância.

$$\tau = (6 + 4) \frac{5}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau = 25 \text{ J}$$

**43 a**

A Lei da Gravitação Universal foi publicada em 1687 pelo físico e matemático inglês Isaac Newton. Através dessa lei, pode-se determinar as intensidades das forças de interação gravitacional entre a Terra e a Lua,  $F_{TL}$ , e entre o Sol e a Lua,  $F_{SL}$ . Considerando a massa do Sol de  $3,2 \times 10^5$  vezes a massa da Terra e a distância média do Sol à Lua de 400 vezes a distância média da Terra à Lua, a relação aproximada entre estas duas intensidades de força é

- a)  $F_{TL} = 0,5 F_{SL}$ .      b)  $F_{TL} = F_{SL}$ .  
c)  $F_{TL} = 1,5 F_{SL}$ .      d)  $F_{TL} = 2 F_{SL}$ .  
e)  $F_{TL} = 2,5 F_{SL}$ .

**Resolução**

De acordo com a lei da gravitação universal, temos:

$$F = \frac{G M m}{d^2}$$

$$F_{TL} = \frac{G M_T M_L}{d_{TL}^2} \quad \text{e} \quad F_{SL} = \frac{G M_S M_L}{d_{SL}^2}$$

Portanto:

$$\frac{F_{TL}}{F_{SL}} = \frac{M_T}{M_S} \cdot \left( \frac{d_{SL}}{d_{TL}} \right)^2$$

Sendo:  $M_S = 3,2 \cdot 10^5 M_T$  e  $d_{SL} = 400 d_{TL}$ , vem:

$$\frac{F_{TL}}{F_{SL}} = \frac{1}{3,2 \cdot 10^5} (400)^2$$

$$\frac{F_{TL}}{F_{SL}} = 0,5$$

**44 b**

Em uma competição esportiva, um halterofilista de 80kg, levantando uma barra metálica de 120kg, apóia-se sobre os seus pés, cuja área de contacto com o piso é de  $25\text{cm}^2$ . Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e lembrando-se de que a pressão é o efeito produzido por uma força sobre uma área e considerando que essa força atua uniformemente sobre toda a extensão da área de contacto, a pressão exercida pelo halterofilista sobre o piso, em pascal, é de

- a)  $2 \times 10^5$ .      b)  $8 \times 10^5$ .      c)  $12 \times 10^5$ .  
d)  $25 \times 10^5$ .      e)  $2 \times 10^6$ .

**Resolução**

A força de compressão transmitida pelos pés do halterofilista ao solo tem intensidade  $P$  igual à do peso do conjunto atleta-barra metálica.

$$P = m_{total} g \Rightarrow P = (80 + 120) 10 \text{ (N)}$$

$$P = 2,0 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Sendo  $p$  a pressão pedida, podemos escrever que:

$$p = \frac{P}{A} \Rightarrow p = \frac{2,0 \cdot 10^3}{25 \cdot 10^{-4}} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$p = 8,0 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou pascal)}$$

#### 45 c

A dilatação térmica dos sólidos é um fenômeno importante em diversas aplicações de engenharia, como construções de pontes, prédios e estradas de ferro. Considere o caso dos trilhos de trem serem de aço, cujo coeficiente de dilatação é  $\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . Se a  $10^\circ\text{C}$  o comprimento de um trilho é de 30 m, de quanto aumentaria o seu comprimento se a temperatura aumentasse para  $40^\circ\text{C}$ ?

- a)  $11 \times 10^{-4} \text{ m}$ .                      b)  $33 \times 10^{-4} \text{ m}$ .  
c)  $99 \times 10^{-4} \text{ m}$ .                      d)  $132 \times 10^{-4} \text{ m}$ .  
e)  $165 \times 10^{-4} \text{ m}$ .

#### Resolução

O cálculo da dilatação linear  $\Delta L$  (aumento de comprimento) do trilho é feito pela expressão:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$$

Sendo  $L_0 = 30\text{m}$ ;  $\alpha = 11 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  e

$\Delta \theta = 40^\circ - 10^\circ = 30^\circ\text{C}$ , vem:

$$\Delta L = 30 \cdot 11 \cdot 10^{-6} \cdot 30 \text{ (m)}$$

$$\Delta L = 99 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

#### 46 b

Uma panela com água é aquecida de  $25^\circ\text{C}$  para  $80^\circ\text{C}$ . A variação de temperatura sofrida pela panela com água, nas escalas Kelvin e Fahrenheit, foi de

- a) 32 K e  $105^\circ\text{F}$ .                      b) 55 K e  $99^\circ\text{F}$ .  
c) 57 K e  $105^\circ\text{F}$ .                      d) 99 K e  $105^\circ\text{F}$ .  
e) 105 K e  $32^\circ\text{F}$ .

#### Resolução

A escala Kelvin utiliza o grau Celsius como unidade, por isso, variações de temperatura nas escalas Kelvin e Celsius são dadas por números iguais.

$$\Delta T_{(K)} = \Delta \theta_C$$

Assim, se  $\Delta \theta_C = 80^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = 55^\circ\text{C}$ , temos:

$$\Delta T_{(K)} = 55K$$

Sendo  $\Delta\theta_F$  a variação de temperatura na escala Fahrenheit correspondente à variação  $\Delta\theta_C = 55^\circ\text{C}$ , é correto que:

$$\frac{\Delta\theta_F}{9} = \frac{\Delta\theta_C}{5} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_F}{9} = \frac{55}{5}$$

$$\Delta\theta_F = 99^\circ\text{F}$$

#### 47 a

Considere uma lente esférica delgada convergente de distância focal igual a 20 cm e um objeto real direito localizado no eixo principal da lente a uma distância de 25 cm do seu centro ótico. Pode-se afirmar que a imagem deste objeto é

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

#### Resolução

1) Utilizando a equação de Gauss, vem:

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

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{25} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{p'} = \frac{5 - 4}{100}$$

$$p' = 100\text{cm}$$

Como  $p' > 0$ , podemos afirmar que a imagem é **real**.

2) Utilizando a equação do Aumento Linear Transversal, vem:

$$A = -\frac{p'}{p}$$

$$A = -\frac{100}{25}$$

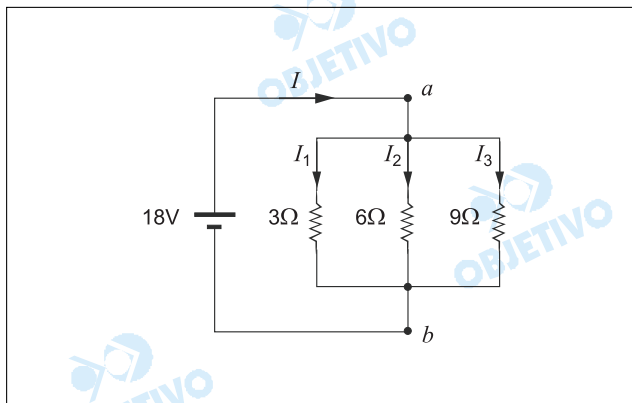
$$A = -4$$

Portanto, a imagem é **invertida** e quatro vezes **maior** que o objeto.

**48 b**

As instalações elétricas em nossas casas são projetadas de forma que os aparelhos sejam sempre conectados em paralelo. Dessa maneira, cada aparelho opera de forma independente.

A figura mostra três resistores conectados em paralelo.



Desprezando-se as resistências dos fios de ligação, o valor da corrente em cada resistor é

(A)  $I_1 = 3 \text{ A}$ ,  $I_2 = 6 \text{ A}$  e  $I_3 = 9 \text{ A}$ .

(B)  $I_1 = 6 \text{ A}$ ,  $I_2 = 3 \text{ A}$  e  $I_3 = 2 \text{ A}$ .

(C)  $I_1 = 6 \text{ A}$ ,  $I_2 = 6 \text{ A}$  e  $I_3 = 6 \text{ A}$ .

(D)  $I_1 = 9 \text{ A}$ ,  $I_2 = 6 \text{ A}$  e  $I_3 = 3 \text{ A}$ .

(E)  $I_1 = 15 \text{ A}$ ,  $I_2 = 12 \text{ A}$  e  $I_3 = 9 \text{ A}$ .

**Resolução**

Para o cálculo da intensidade da corrente em cada resistor, devemos aplicar a Lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ).

Assim, temos:

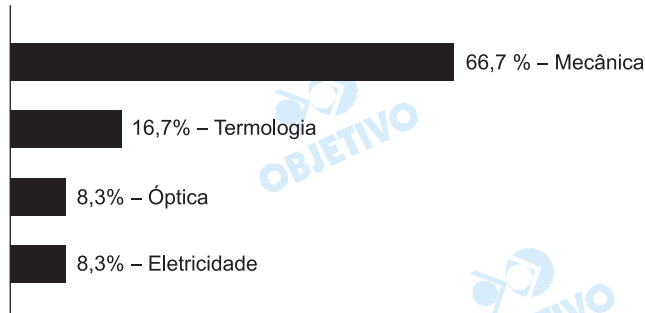
$$U = R_1 I_1 \Rightarrow 18 = 3 I_1 \Rightarrow I_1 = 6A$$

$$U = R_2 I_2 \Rightarrow 18 = 6 I_2 \Rightarrow I_2 = 3A$$

$$U = R_3 I_3 \Rightarrow 18 = 9 I_3 \Rightarrow I_3 = 2A$$

## Comentário de Física

*Uma prova tranqüila, com questões tradicionais, simples, com enunciados claros e precisos. Uma prova bem adequada, uma vez que se destina a todas as áreas: exatas, biológicas e humanas.*



# HISTÓRIA

**49 a**

Na região onde atualmente se encontra o Líbano, instalou-se, no III milênio a.C., um povo semita, que passou a ocupar a estreita faixa de terra, com cerca de 200 quilômetros de comprimento, apertada entre o mar e as montanhas. Várias razões os levaram ao comércio marítimo, merecendo destaque sua proximidade geográfica com o Egito; a costa, que oferecia lugares para bons portos; e os cedros, principal riqueza, usados na construção de navios.

O contido nesse parágrafo refere-se ao povo

- a) fenício.                      b) hebreu.                      c) sumério.  
d) hitita.                        e) assírio.

**Resolução**

*O texto se explica por si mesmo, convindo apenas lembrar, a título de esclarecimento, que a Fenícia correspondia à metade ocidental do Líbano atual – isto é, à área compreendida entre o Mediterrâneo e os Montes do Líbano.*

**50 c**

Economia européia agrária e auto-suficiente, sociedade de ordens, fragmentação política e mentalidade com forte influência da religiosidade são características fundamentais do

- a) anarquismo.                      b) socialismo.                      c) feudalismo.  
d) comunismo.                      e) capitalismo.

**Resolução**

*As características enumeradas no texto se aplicam ao sistema feudal, que predominou na Europa Ocidental durante a Idade Média. Deve-se apenas observar que a expressão "fragmentação política" é imprópria, pois pressupõe um grande número de Estados soberanos; seria preferível utilizar os termos "descentralização", "localismo" ou – com algum pedantismo – "atomição do poder".*

**51 d**

Nascido na Itália, o Renascimento – movimento intelectual, científico, artístico e literário – espalhou-se pela Europa, mas de forma desigual.

Considere as seguintes afirmações a respeito desse movimento.

- I. A arte renascentista tinha como característica principal a exploração dos motivos religiosos, recebendo, dessa maneira, o apoio do clero e dos mecenas.
- II. O Renascimento foi um movimento que valorizou o antropocentrismo, o hedonismo, o racionalismo, o individualismo e o naturalismo.
- III. No plano político, sua principal consequência foi contribuir para o advento do Absolutismo, ao laicizar a sociedade e revalorizar o Direito Romano.

- IV. O combate central das idéias renascentistas residiu na defesa das concepções de mundo baseadas no teocentrismo e na escolástica, então emergentes.
- V. A Itália acumulou maior quantidade de capital e alcançou desenvolvimento comercial e urbano invejável, gerando excedentes econômicos para se investir em obras de arte.

Está correto apenas o contido em

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

**Resolução**

*Alternativa escolhida por exclusão, pois as afirmações II, III e V são indiscutivelmente corretas – o que obriga a considerar erradas as proposições I e IV. Todavia, é importante ressaltar que a temática religiosa teve grande importância no Renascimento Italiano, onde o clero (representado pelo papa e pelos cardeais) patrocinou numerosos artistas, a começar de Miguel Ângelo e Rafael. Quanto à afirmação IV, ela incorre em um erro de linguagem que inverte o sentido do texto: consta a forma “O combate central das idéias renascentistas” (isto é, o combate empreendido pelo pensamento renascentista), quando o correto seria “O combate às idéias renascentistas”.*

**52 c**

*Com o crescimento colonial, o sentimento e a experiência de auto-suficiência foram-se avolumando e as divergências com as autoridades (...) eclodiram (...) evoluindo para verdadeiros movimentos de rebelião colonial.*

*A luta (...) representa um marco fundamental no processo de formação da sociedade capitalista burguesa, assentada nos princípios liberais e individualistas do Iluminismo.*

(E. Nadai, J. Neves, *História Geral – Moderna e Contemporânea*.)

O fragmento refere-se à

- a) Revolução Russa.  
b) Guerra do Vietnã.  
c) independência dos Estados Unidos.  
d) Revolução Chinesa.  
e) unificação da Itália.

**Resolução**

*O texto faz referência ao processo de independência dos Estados Unidos, destacando o momento em que as colônias setentrionais (de povoamento), defendendo sua autonomia, insurgiram-se contra a tributação que lhes foi imposta pelo Parlamento Inglês.*

**53 e**

Dentre as condições determinantes da Revolução Industrial na Inglaterra, podem ser citadas

- a) a conquista de mercados internos futuros, a acumulação de capitais, a existência de mercados fornecedores de bens semi-duráveis e a transformação da



- estrutura agrária.
- b) a conquista de mercados coloniais consumidores, a poupança forçada dos trabalhadores urbanos, a existência de mercados fornecedores de matérias-primas e a transformação da estrutura do setor terciário.
  - c) a conquista de mercados semi-internos, a acumulação de capitais, a existência de mercados fornecedores de manufaturados e a transformação da estrutura agrária.
  - d) a conquista de mercados coloniais consumidores, a poupança induzida dos trabalhadores rurais, a existência de mercados fornecedores de matérias-primas e a transformação da estrutura de serviços.
  - e) a conquista de mercados coloniais consumidores, a acumulação de capitais, a existência de mercados fornecedores de matérias-primas e a transformação da estrutura agrária.

### Resolução

*A questão descreve alguns elementos que se constituíram na razão explicativa da primazia inglesa na Revolução Industrial no século XVIII.*

### 54 d

Analise as afirmações sobre a Espanha no período Entre-Guerras.

- I. A guerra civil durou poucos meses, com a vitória dos republicanos e o apoio maciço da Igreja às forças reformistas de esquerda.
- II. Em 1923, o general Primo de Rivera, chefiando um diretório militar, tomou o poder, substituindo o governo constitucional e reconhecendo o Rei Afonso XIII.
- III. A aliança de Francisco Franco com o presidente português Antônio de Oliveira Salazar garantiu uma transição democrática tranqüila na Península Ibérica, preservando as tradições econômicas e culturais da região.
- IV. Em 1936, a Frente Popular, composta por partidos de esquerda das mais variadas tendências, venceu as eleições, iniciando um programa de reformas agrárias e de ataques à Igreja.
- V. A Falange era o único partido fascista espanhol legalmente reconhecido durante a ditadura de Francisco Franco.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

### Resolução

*As proposições I e III estão obviamente erradas. Na primeira, deve-se notar que a Guerra Civil Espanhola durou quase três anos (1936-39) e opôs os setores conservadores – entre eles a Igreja – à esquerda republicana; em relação à II, lembre-se que Franco e Salazar instauraram ditaduras de extrema-direita em seus respectivos países. Mas a afirmação II, além de evocar um acontecimento desconhecido de praticamente todos os estudantes – a ditadura de Primo de Rivera –*

*está redigida de forma tão ambígua que passa a impressão de que o rei Afonso XIII somente assumiu o trono com a aprovação de Primo de Rivera (quando, na verdade, Afonso XIII já nasceu rei, pois seu pai morreu dois meses antes de ele nascer).*

**55 b**

A respeito da história política de Cuba, considere os itens seguintes.

- I. No início da década de 1930, Fulgêncio Batista já havia se transformado em homem forte do regime, embora só tenha ocupado a presidência posteriormente (1940-1944 e 1952-1959).
- II. A Organização dos Estados Americanos (OEA) decidiu, no início da década de 1960, implementar o bloqueio econômico e político a Cuba.
- III. A União Soviética apoiou o regime de Castro apenas a partir dos anos 1990, quando as dificuldades econômicas cubanas tornaram-se mais agudas.
- IV. No início da ascensão de Fidel Castro ao poder, tomaram-se medidas democráticas e nacionalizantes, tais como a reforma agrária radical e a expropriação de propriedades de norte-americanos e de cubanos dos ramos petrolífero, telefônico, açucareiro e de eletricidade.
- V. Apesar das divergências econômicas existentes entre Cuba e Estados Unidos da América, observam-se convergências significativas no que se refere às relações políticas.

É correto apenas o contido em

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

**Resolução**

*As alternativas III e V estão incontestavelmente incorretas. A III, porque a URSS passou a apoiar Cuba já em 1961, depois que a administração Kennedy tomou uma série de medidas contra o governo de Fidel Castro, a começar do desembarque na Baía dos Porcos. E a V, porque as relações políticas entre Cuba e Estados Unidos não se normalizaram até hoje (os dois países não mantêm relações diplomáticas). Entretanto, a proposição IV merece críticas porque, ao mencionar "medidas democráticas e nacionalizantes" de Fidel no início de seu governo, confunde democracia (um conceito político) com uma providência de caráter socioeconômico ("reforma agrária radical"); e ainda esquece o célebre paredón, com os fuzilamentos sumários que se seguiram à tomada do poder pelos castristas.*

**56 d**

*O Brasil foi dividido em quinze quinhões, por uma série de linhas paralelas ao equador que iam do litoral ao meridiano de Tordesilhas, sendo os quinhões entregues (...) [a] um grupo diversificado, no qual havia gente da pequena nobreza, burocratas e comerciantes, tendo em comum suas ligações com a Coroa.*

(B. Fausto, *História do Brasil*.)

No texto, o historiador refere-se às

- a) câmaras setoriais.
- b) sesmarias.
- c) colônias de povoamento.
- d) capitanias hereditárias.
- e) controladorias.

**Resolução**

*A criação das capitanias hereditárias, adequadamente explicada no texto transcrito, assinala a institucionalização da colonização portuguesa no Brasil, com a utilização de recursos particulares, sob a supervisão da Coroa.*

**57 b**

Leia os itens a respeito da Revolução Pernambucana de 1817.

- I. Possuiu forte sentimento anti-lusitano, resultante do aumento dos impostos e dos grandes privilégios concedidos aos comerciantes portugueses.
- II. Teve a participação apenas de sacerdotes e militares, não contando com o apoio de outros segmentos da população.
- III. Foi uma revolta sangrenta que durou mais de dois meses e deixou profundas marcas no Nordeste, com os combates armados passando de Recife para o sertão, estendendo-se também a Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte.
- IV. A revolta foi sufocada apenas dois anos depois por tropas aliadas, reunindo forças armadas portuguesas, francesas e inglesas.
- V. Propunha a República, com a igualdade de direitos e a tolerância religiosa, mas não previa a abolição da escravidão.

É correto apenas o afirmado em

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

**Resolução**

*A proposição II está incorreta porque, além de sacerdotes e militares, houve, na Revolução Pernambucana de 1817, uma expressiva participação de senhores-de-engenho, e também algum apoio popular. A proposição IV está errada porque a repressão efetuou-se de forma rápida e exclusivamente por tropas portuguesas (nas quais havia também militares nascidos no Brasil).*

**58 e**

*Os dois grandes partidos imperiais (...) completaram sua formação (...) como agremiações políticas opostas. Mas havia mesmo diferenças ideológicas ou sociais entre eles? Não passariam no fundo de grupos quase idênticos, separados apenas por rivalidades pessoais? Muitos contemporâneos afirmam isso. Ficou célebre uma frase atribuída ao político pernambucano Holanda Cavalcanti: 'Nada se assemelha mais a um saquarema do que um luzia no poder'.*

(B. Fausto, *História do Brasil*.)

A transcrição refere-se aos partidos

- a) Radical e Justicialista, que formaram a estrutura bipartidária vigente na Regência.
- b) Republicano e Democrático, que deram o tom político ao longo do Primeiro Reinado.
- c) Progressista e Ruralista, que se constituíram nas duas forças políticas em ação no Segundo Reinado.
- d) Trabalhista e Positivista, que moldaram a vida política no Antigo Regime.
- e) Conservador e Liberal, que dominaram a cena política até a proclamação da República.

#### **Resolução**

*Apesar de suas denominações aparentemente antagônicas, os Partidos Liberal e Conservador representavam, ambos, a aristocracia rural brasileira, diferenciando-se apenas pela disputa do poder político. No exercício deste, não apresentavam diferenças significativas em sua atuação.*

**59 c**

*A batalha da abolição, como perceberam alguns abolicionistas, era uma batalha nacional. Esta batalha continua hoje e é tarefa da nação.*

(J. M. Carvalho, A abolição aboliu o quê?  
Folha de S.Paulo, 13.05.1988.)

No texto, o historiador José Murilo de Carvalho refere-se à

- a) luta dos quilombolas para se inserirem em melhores condições sociais no interior da sociedade pós-escravista.
- b) estratégia dos negros alforriados do sul do país para se inserirem na sociedade estratificada dos brancos.
- c) não obtenção da cidadania plena, até os dias atuais, por parte dos negros brasileiros, que são as vítimas mais diretas da escravidão.
- d) tática dos negros oriundos do norte para se inserirem na sociedade do sul do país.
- e) não obtenção dos direitos de circulação, por parte da elite abolicionista, que foi o contingente mais afetado pelo trabalho compulsório.

#### **Resolução**

*O texto do historiador refere-se à abolição da escravidão no Brasil. Todavia, a Lei Áurea não foi acompanhada de medidas que integrassem o negro na economia do País, ficando relegado a serviços marginais e inferiores.*

*Embora juridicamente sejam considerados cidadãos com todos os direitos comuns aos demais brasileiros, estatisticamente poucos negros participam da parte da sociedade que possui maior capacidade de consumo; a maioria continua a sofrer com o preconceito – o que não se resolve por medidas legais.*

**60 a**

*Em 1939, o Estado Novo constitui um verdadeiro*

ministério, diretamente subordinado ao presidente da República (...). [Tal órgão] (...) exerceu funções bastante extensas, incluindo cinema, rádio, teatro, imprensa, literatura e política, além de proibir a entrada no país de 'publicações nocivas aos interesses brasileiros'; agiu junto à imprensa estrangeira no sentido de se evitar que fossem divulgadas 'informações nocivas ao crédito e à cultura do país'; dirigiu a transmissão diária do programa radiofônico 'Hora do Brasil' (...).

(B. Fausto, *História do Brasil*.)

Trata-se do

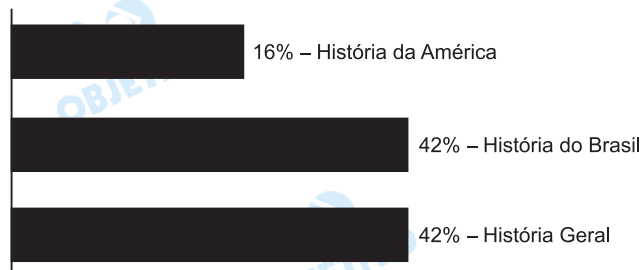
- a) Departamento de Imprensa e Propaganda (DIP).
- b) Instituto Nacional de Comunicação Social (INCS).
- c) Conselho Nacional de Educação e Cultura (CNEC).
- d) Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP).
- e) Conselho Federal de Administração e Cultura (CFAC).

#### **Resolução**

O Departamento de Imprensa e Propaganda (DIP), chefiado por Lourival Fontes, tinha como objetivo estruturar uma política de construção ideológica e da imagem de Getúlio Vargas. Para isso, recorreu à prática da censura, bem como a manipulações e ameaças a intelectuais, jornalistas e outros formadores de opinião.

#### **Comentário de História**

A prova de História do exame vestibular do 2º semestre da Unesp/2003 apresentou um nível médio de exigência nas suas questões, e em alguns casos, um grau maior de dificuldade. Porém, a formulação das questões, de um modo geral, ficou aquém do esperado.



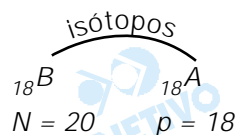
# QUÍMICA

**61 e**

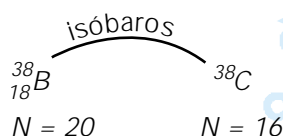
O elemento químico B possui 20 nêutrons, é isótopo do elemento químico A, que possui 18 prótons, e isóbaro do elemento químico C, que tem 16 nêutrons. Com base nessas informações, pode-se afirmar que os elementos químicos A, B e C apresentam, respectivamente, números atômicos iguais a

- a) 16, 16 e 20.                      b) 16, 18 e 20.  
c) 16, 20 e 21.                      d) 18, 16 e 22.  
e) 18, 18 e 22.

**Resolução**



Número atômico de A = número atômico de B = 18



$$A = N + Z$$

$$A = 20 + 18$$

$$A = 38$$

$${}_{22}^{38}C \quad A = N + Z$$

$$38 = 16 + Z$$

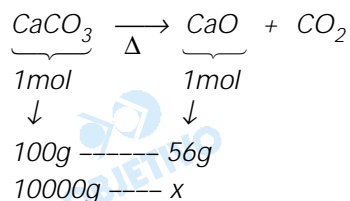
$$Z = 22$$

**62 d**

O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), principal constituinte do calcário, é um sal usado na agricultura para corrigir a acidez do solo. Este sal, ao ser aquecido vigorosamente, sofre decomposição térmica, produzindo óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Considerando a massa molar do  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$ , do  $\text{CaO} = 56 \text{ g/mol}$  e do  $\text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$ , e que 10 kg de carbonato de cálcio puro sofreram decomposição térmica, a quantidade de óxido de cálcio produzido será de

- a) 2 200 g.                      b) 2 800 g.                      c) 4 400 g.  
d) 5 600 g.                      e) 11 200 g.

**Resolução**



$$x = 5600\text{g}$$

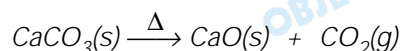
### 63 b

O gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), presente no ar expirado pelos seres vivos, pode ser identificado pela formação de um precipitado branco de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) quando este ar é borbulhado em uma solução aquosa de hidróxido de cálcio [ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ]. Na indústria, o hidróxido de cálcio é obtido a partir da

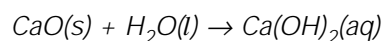
- decomposição térmica do  $\text{CaCO}_3$  e posterior hidrólise do gás formado.
- decomposição térmica do  $\text{CaCO}_3$  e posterior hidrólise do sólido formado.
- hidrólise do  $\text{CaCO}_3$  em meio ácido.
- adição de íons  $\text{Ca}^{2+}$  em solução aquosa de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- adição de íons  $\text{Ca}^{2+}$  em solução de  $\text{NaCl}$ .

#### Resolução

*Decomposição térmica do carbonato de cálcio:*



*Hidrólise do óxido de cálcio (sólido formado):*



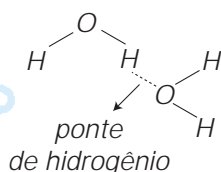
### 64 d

Pode-se verificar que uma massa de água ocupa maior volume no estado sólido (gelo) do que no estado líquido. Isto pode ser explicado pela natureza dipolar das ligações entre os átomos de hidrogênio e oxigênio, pela geometria da molécula de água e pela rigidez dos cristais. As interações entre as moléculas de água são denominadas

- forças de Van der Waals.
- forças de dipolo induzido.
- forças de dipolo permanente.
- pontes de hidrogênio.
- ligações covalentes.

#### Resolução

*As moléculas de água apresentam interações denominadas pontes de hidrogênio.*





**65 b**

Os frascos utilizados no acondicionamento de soluções de ácido clorídrico comercial, também conhecido como ácido muriático, apresentam as seguintes informações em seus rótulos: solução 20% m/m (massa percentual); densidade = 1,10 g/mL; massa molar = 36,50 g/mol. Com base nessas informações, a concentração da solução comercial desse ácido será

- a) 7 mol/L.            b) 6 mol/L.            c) 5 mol/L.  
d) 4 mol/L.            e) 3 mol/L.

**Resolução**

Considerando 1 litro de solução e  $d = 1,10\text{g/mL}$ :

$$\begin{array}{r} 1,10\text{g} \text{ ----- } 1 \text{ mL} \\ x \text{ ----- } 1000\text{mL} \end{array}$$

$$x = 1100\text{g de solução}$$

Cálculo da massa de soluto:

$$\begin{array}{r} 1100\text{g de solução} \text{ ----- } 100\% \\ y \text{ ----- } 20\% \end{array}$$

$$y = 220\text{g de soluto}$$

Cálculo da quantidade de matéria de soluto:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol} \text{ ----- } 36,50\text{g} \\ z \text{ ----- } 220\text{g} \end{array}$$

$$z \approx 6 \text{ mol de soluto}$$

Portanto:  $M = 6 \text{ mol/L}$

**66 a**

Uma das formas de se conseguir cicatrizar feridas, segundo a crença popular, é a colocação de açúcar ou pó de café sobre elas. A propriedade coligativa que melhor explica a retirada de líquido, pelo procedimento descrito, favorecendo a cicatrização, é estudada pela

- a) osmometria.            b) crioscopia.            c) endoscopia.  
d) tonoscopia.            e) ebuliometria.

**Resolução**

A propriedade coligativa que melhor explica a retirada de líquido, pelo procedimento descrito, favorecendo a cicatrização, é estudada pela **osmometria**, pois o líquido passa do **meio hipotônico** (menor pressão osmótica) para o **meio hipertônico** (maior pressão osmótica).

**67 c**

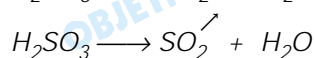
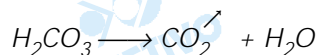
Ácidos instáveis são ácidos que se decompõem parcial ou totalmente sob condições normais de temperatura e pressão, formando, quase sempre, como produtos de decomposição, água líquida e um gás. Entre os pares de ácidos relacionados, é constituído apenas por ácidos instáveis

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .            b)  $\text{HClO}_4$  e  $\text{HBr}$ .  
c)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .            d)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .  
e)  $\text{HI}$  e  $\text{HF}$ .



### Resolução

Os ácidos carbônico ( $H_2CO_3$ ) e sulfuroso ( $H_2SO_3$ ) sofrem decomposição de acordo com as equações:



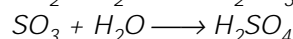
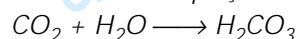
**68 c**

Sabe-se que a chuva ácida é formada pela dissolução, na água da chuva, de óxidos ácidos presentes na atmosfera. Entre os pares de óxidos relacionados, qual é constituído apenas por óxidos que provocam a chuva ácida?

- a)  $Na_2O$  e  $NO_2$ .                      b)  $CO_2$  e  $MgO$ .  
c)  $CO_2$  e  $SO_3$ .                        d)  $CO$  e  $N_2O$ .  
e)  $CO$  e  $NO$ .

### Resolução

Entre os óxidos que provocam a chuva ácida, temos: dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e trióxido de enxofre ( $SO_3$ ), conforme as equações:



**69 e**

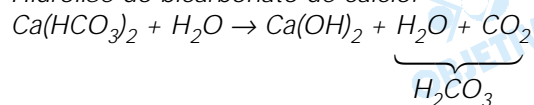
Nas estações de tratamento de água, uma das etapas do tratamento para obtenção de água potável consiste na eliminação das impurezas que se encontram em suspensão. Isto é feito produzindo-se hidróxido de alumínio e sulfato de cálcio na superfície da água a ser tratada. O hidróxido de alumínio atua como floculante, arrastando consigo as impurezas sólidas para o fundo do tanque de decantação. Com base nas informações fornecidas, os compostos utilizados nas estações de tratamento de água são

- a)  $AlCl_3$  e  $NaOH$ .  
b)  $Al(NO_3)_3$  e  $KOH$ .  
c)  $Al_2(SO_4)_3$  e  $KOH$ .  
d)  $Al_2(SO_4)_3$  e  $Na_2CO_3$ .  
e)  $Al_2(SO_4)_3$  e  $Ca(HCO_3)_2$ .

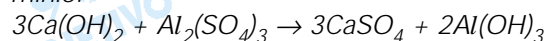
### Resolução

O processo ocorre em duas etapas:

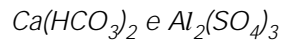
1ª) Hidrólise do bicarbonato de cálcio:



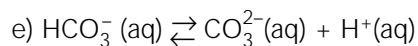
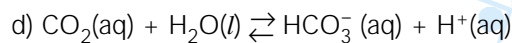
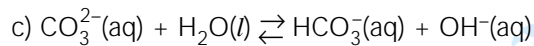
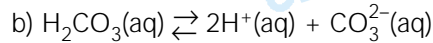
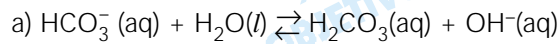
2ª) Reação entre hidróxido de cálcio e sulfato de alumínio:



Os compostos utilizados são:

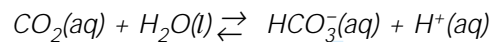
**70 d**

O sangue humano apresenta pH próximo a 7,4. Valores de pH abaixo ou acima desse valor indicam acidose ou alcalose do sangue. Para manter o pH na faixa adequada, o sangue comporta-se como uma solução-tampão. Dos equilíbrios químicos representados abaixo, representa o sistema presente no plasma sanguíneo:

**Resolução**

Uma solução-tampão é formada pela mistura de um ácido fraco com sua base conjugada ou de uma base fraca e seu ácido conjugado.

Na alternativa **d** temos ácido fraco  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) e sua base conjugada ( $\text{HCO}_3^-$ ).

**71 a**

Em um litro de água foram adicionados 0,005 mol de  $\text{CaCl}_2$  e 0,02 mol de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Sabendo-se que o produto de solubilidade ( $K_{\text{PS}}$ ) do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) é igual a  $5 \times 10^{-9} \text{ (mol/L)}^2$  e que  $K_{\text{PS}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$ , pode-se afirmar que

a) ocorre a precipitação de  $\text{CaCO}_3$ .

b) não ocorre a precipitação de  $\text{CaCO}_3$  porque o pH é básico.

c) o produto das concentrações dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  é menor que o valor do  $K_{\text{PS}}$ .

d) não precipita  $\text{CaCO}_3$  porque a concentração de íons  $\text{Ca}^{2+}$  é menor que a concentração de íons  $\text{CO}_3^{2-}$ .

e) nessas condições, o pH da água é ácido.

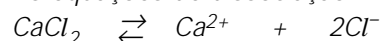
**Resolução**

Através dos dados do exercício, e considerando o volume da solução igual a 1 litro, temos:

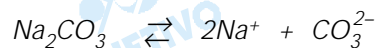
$$[\text{CaCl}_2] = 0,005 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}_2\text{CO}_3] = 0,02 \text{ mol/L}$$

As equações de dissociação:

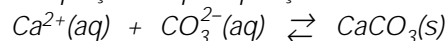


$$0,005 \text{ mol/L} \quad 0,005 \text{ mol/L}$$



$$0,02 \text{ mol/L} \quad \quad \quad 0,02 \text{ mol/L}$$

A equação de precipitação:



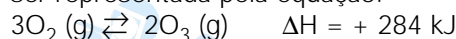
O produto das concentrações dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  é:

$$5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 10 \cdot 10^{-5}$$

Como o produto das concentrações dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  é maior que o  $K_{PS}$ , ocorrerá a precipitação do  $\text{CaCO}_3$ .

## 72 a

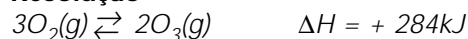
Ozonizador é um aparelho vendido no comércio para ser utilizado no tratamento da água. Nesse aparelho é produzido ozônio ( $\text{O}_3$ ) a partir do oxigênio do ar ( $\text{O}_2$ ), que mata os microorganismos presentes na água. A reação de obtenção do ozônio a partir do oxigênio pode ser representada pela equação:



Com base nessa equação, e considerando a transformação de 1 000 g de  $\text{O}_2(\text{g})$  em  $\text{O}_3(\text{g})$ , a quantidade de calor envolvida na reação é

- a) 2 958,33 kJ e a reação é endotérmica.
- b) 1 479,16 kJ e a reação é exotérmica.
- c) 739,58 kJ e a reação é exotérmica.
- d) 369,79 kJ e a reação é endotérmica.
- e) 184,90 kJ e a reação é endotérmica.

### Resolução



3 mol

Pela equação termoquímica fornecida, temos:

3 mol de  $\text{O}_2$  absorvem das vizinhanças 284 kJ

massa molar do  $\text{O}_2 = 32 \text{ g/mol}$

$$3 \cdot 32 \text{ g} \text{ ----- } 284 \text{ kJ}$$

$$1000 \text{ g} \text{ ----- } x$$

$$x = 2958,33 \text{ kJ}$$

$\Delta H > 0 \Rightarrow$  reação endotérmica

Infelizmente a banca examinadora não forneceu a massa molar do  $\text{O}_2$ .

### Comentário de Química

A prova apresentou questões clássicas, relativamente fáceis, ao lado de algumas questões consideradas difíceis, que exigiam conhecimento específico da matéria, como, por exemplo, as questões 70 e 71.

Infelizmente, não houve nenhuma questão de Química Orgânica. Na questão 72, a massa molar do oxigênio não foi fornecida.

[REDACTED]	42% – Físico-Química
[REDACTED]	58% – Química Inorgânica

# INGLÊS

Leia o texto a seguir para responder às questões de números **73** a **75**.

## *The Most Precious Curse*

By Erin Prelypchan

For Wensley and Lillian Hidalgo, the choice was clear. The devout Roman Catholic Couple living in the misty northern Philippine city of La Trinidad couldn't afford to have a third child. "No more children! Life's too hard now," says 40-yearold Lillian laughing, bundled in sweaters against the chill. "I first heard about the necklace from a midwife in our neighborhood. It seemed simple and natural, so we decided to try it". What she and her husband decided to experiment with is a relatively recent idea in population control – the standard days or "necklace" method. Women use color-coded beads on a necklace to determine when it's safe to have sex without getting pregnant. Beads for the fertile days of the month glow in the dark, giving couples no excuses for missing the point in an unlit bedroom. "At first the husbands were hesitant, especially about the middle part of the necklace. It was too long, they said, 12 days without sex", says midwife Virginia Rivera, referring to the white beads that indicate the unsafe days for sex. "But many of the husbands got used to it".

(*Newsweek*, 10.02.2003.)

### **73** c

Assinale a alternativa que indica a idéia principal do texto.

- a) O uso de códigos para o controle populacional nas Filipinas. Os códigos mudam de cor no escuro.
- b) Nas Filipinas, mulheres de 40 anos não querem ter mais filhos por causa do frio. O controle populacional é necessário nesse país.
- c) O uso de um colar de contas por mulheres filipinas que não querem mais engravidar. Essas contas brilham no escuro e avisam quando a mulher está no período fértil.
- d) Uma idéia recente de controle populacional proposta por maridos filipinos que não queriam ficar 12 dias sem sexo.
- e) Um método contraceptivo simples e natural que só pode ser usado no escuro e que assusta os maridos quando acende.

#### **Resolução**

A alternativa correta encontra-se no trecho "Women use color-coded beads on a necklace to determine when it's safe to have sex without getting pregnant."

• *color-coded beads on a necklace* = colar de contas coloridas

• *to get pregnant* = engravidar

### **74** e

Nas frases "I first heard about the necklace from a midwife in our neighborhood. It seemed simple and natural, so we decided to try it", os pronomes pessoais *I*, *it* e *we* referem-se, respectivamente, a

- a) midwife, La Trinidad, children.
- b) midwife, the necklace, children.
- c) midwife, the necklace, Lillian and her husband.
- d) Lillian, La Trinidad, children.
- e) Lillian, the necklace, Lillian and her husband.

**Resolução**

*Lillian, the necklace, Lillian and her husband.*

*Baseando-se no começo do texto, o pronome I refere-se à esposa Lillian; it refere-se ao colar, e we refere-se ao casal Lillian e seu marido.*

**75 a**

A conclusão do texto em relação ao assunto é a de que

- a) embora os maridos tenham ficado hesitantes quanto ao método no princípio, muitos deles acabaram se acostumando com ele.
- b) o período de 12 dias sem sexo não era respeitado, pois a opinião da parteira não era considerada pelos homens.
- c) o método era pouco eficiente na opinião dos maridos, pois muitas mulheres acabaram engravidando.
- d) o período sem sexo era muito longo e muitos maridos procuravam outras mulheres, mas não se sentiam satisfeitos.
- e) as contas brancas eram difíceis de serem identificadas no princípio, mas no final os maridos se acostumaram.

**Resolução**

*A alternativa correta encontra-se na última linha do texto: "But many of the husbands got used to it".*

• *to get used to = acostumar-se com*

As questões de números **76** e **77** referem-se ao texto abaixo.

*Leaders for Tomorrow*

When I received your Dec.30/Jan.6 year-end issue with the cover photo of Tommy Franks, I thought I was in for a series of articles on American generals. But I was pleasantly surprised to read so many interesting articles on such a variety of subjects. This issue really was "NEWSWEEK International"

ROY CHITTY  
NUGEGODA, SRI LANKA

(*Newsweek*, 10.02.2003.)

**76 c**

A revista americana *Newsweek* possui várias seções: *Cover Story*, *Periscope*, *Letters*, *Business*, *Special Report*, entre outras. Pelo conteúdo do texto, é mais provável que ele tenha sido publicado na seção

- a) Business.
- b) Cover story.
- c) Letters.

- d) Science and Technology.  
d) Movies.

**Resolução**

*Pelo conteúdo do texto, é mais provável que ele tenha sido publicado na seção **CARTAS**. O leitor Roy Chitty escreve à revista elogiando a edição publicada na primeira semana de janeiro.*

**77 b**

Segundo o texto,

- a) a revista apresentou uma série de artigos sobre os Estados Unidos.  
b) a revista apresentou conteúdo diferente do esperado.  
c) Roy Chitty não gostou do conteúdo da revista.  
d) a revista poderia estar melhor.  
e) Tommy Franks não recebeu a revista.

**Resolução**

*Segundo o texto, a revista apresentou conteúdo diferente do esperado.*

*No texto: "But I was pleasantly surprised to read so many... of subjects".*

- *pleasantly* = *agradavelmente*
- *subjects* = *assuntos*

Leia o texto a seguir para responder às questões de números **78 a 82**.

*A 'Responsible Start' – Lula's economic team, and austerity message, are playing well with the markets*  
By Mac Margolis

When Luiz Inacio Lula da Silva was sworn in as Brazil's 30th president Jan.1, many people held their breath. This bearded union man was not just a Wall Street's worst nightmare. There were fears that this administration would ruin South America's biggest economy, and take the rest of the region down with it. Instead Brazilian currency and bonds have rallied, and the prophets of imminent debt default have gone quiet. Even the long drought of international credit may be easing. Now, three weeks into office, Lula seems more like the Latin millennium bug, a political tragedy that didn't happen.

It is not that the president has changed, so much as sentiment about him has. He's begun his term much the same way he ended his campaign, preaching parsimony and political compromise. But his repeated pledges to honor Brazilian debts, fight inflation and plump up the budget surplus, if necessary, finally seem to have made a mark. "You sound like a Republican", exclaimed George W. Bush when Lula called on him last month. There are reasonable doubts whether Lula can make good on his hugely ambitious campaign agenda – paying off the "social debt" to the poor, reforming the spendthrift Constitution, resuscitating industry – and still keep the creditors happy. But hardly anyone is asking anymore when he will tear off his tie,

bare a Che Guevara tattoo and raise the capitalist-bashing banner of his lefty past.

(Newsweek, 27.01.2003.)

## 78 d

A agenda de campanha de Lula é descrita no texto como ambiciosa porque previa

- pagar um salário às pessoas pobres, seguir fielmente a constituição, criar sindicatos e ainda por cima agradar aos credores.
- decretar moratória, mudar a constituição e implantar o socialismo em detrimento dos credores.
- pagar um salário às pessoas pobres, reformar a constituição, saldar a dívida social e ainda deixar os credores felizes.
- saldar a dívida social, reformar a constituição, incentivar a indústria e ainda por cima agradar aos credores.
- transformar a economia, implantar o socialismo, incentivar a indústria e mesmo assim manter os credores felizes.

### Resolução

A agenda de campanha de Lula é descrita no texto como ambiciosa porque previa saldar a dívida social, reformar a constituição, incentivar a indústria e ainda por cima agradar os credores.

No texto "...ambitious campaign... creditors happy."

- *to pay off* = saldar
- *spendthrift* = esbanjador, perdulário
- *still* = ainda

## 79 e

A idéia expressa no segundo parágrafo pela frase *But hardly anyone is asking anymore...* é

- Mas de vez em quando as pessoas insistem em perguntar...
- Mas qualquer um está perguntando...
- Mas algumas pessoas têm dificuldade em perguntar...
- Mas quase todo mundo se pergunta...
- Mas quase ninguém pergunta mais...

### Resolução

A idéia expressa no segundo parágrafo pela frase "*But hardly anyone is asking anymore...* é:

*Mas quase ninguém pergunta mais...*

- *hardly anyone* = quase ninguém

## 80 d

No primeiro parágrafo, Lula é comparado ao *bug* do milênio porque

- ele está sendo um pesadelo para a Wall Street.
- há um medo crescente de que ele arruinará a América do Sul.
- o crédito internacional está ficando mais difícil.
- esperava-se uma desgraça política que não aconteceu.
- a moeda brasileira fez com que o mercado se acal-



masse.

**Resolução**

No primeiro parágrafo, Lula é comparado ao bug do milênio porque esperava-se uma desgraça política que não aconteceu.

No texto "... Lula seems more like the Latin millennium bug, a political tragedy that didn't happen.

- to seem = parecer
- like = como
- to happen = acontecer

**81 b**

Segundo o texto, o que teria dito o presidente americano no encontro com Lula?

- a) Você gosta de Republicanos.
- b) Você parece Republicano.
- c) Os Republicanos gostaram de seu partido.
- d) Você é Republicano.
- e) A música de seu partido parece Republicana.

**Resolução**

Segundo o texto o presidente americano George W. Bush teria dito ao presidente brasileiro Lula: "Você parece Republicano."

No texto "You sound like a Republican."

- to sound like = parecer

**82 e**

A frase do texto *It is not that the president has changed, so much as sentiment about him has* significa, em português, que

- a) o presidente mudou muito e o sentimento das pessoas em relação a ele também.
- b) o presidente mudou mais que o sentimento das pessoas em relação a ele.
- c) nem o presidente, nem o sentimento das pessoas mudou.
- d) o sentimento das pessoas em relação ao presidente permanece o mesmo.
- e) o presidente não mudou muito, mas o sentimento das pessoas em relação a ele sim.

**Resolução**

A frase do texto "It is not that the president has changed, so much as sentiment about him has" significa, em português, que o presidente não mudou muito, mas o sentimento das pessoas em relação a ele sim.

No texto "It is not the... political compromise."

- term = mandato
- the same way = da mesma forma
- preaching parsimony = pregando economia

As questões de números **83** e **84** referem-se ao texto a seguir.

*Living off of Trash – The poorest of Cairo may lose their recycling jobs*

By Gretel C. Kovach

Each day Mussa Nazmy, 15, gets up at dawn and drives the family donkey cart down the hill into downtown Cairo. Then he goes house to house loading trash into a basket on his back, carts it home and spends hours picking out the plastic bottles and other recyclables. He brings them to a UNESCO-funded Recycling School, where they're processed and resold to plastics manufacturers. "You can make lots of money in recycling," says Nazmy.

Nazmy is one of 50,000 *zabbaleen* – Coptic Christian men, women and children – who make their living off Cairo's trash. They recycle an astounding 80 percent of the garbage they collect – far higher than the 20 percent typical of most municipalities. Their process has attracted international acclaim and awards. But now, as part of a longtime effort to modernize, the municipality of Cairo may put the *zabbaleen* out of business. Last month Spanish and Italian wastemanagement companies began taking over Cairo's trash routes. The contract reportedly costs \$50 million a year, but calls for recycling only 20 percent of its trash.

(Newsweek, 10.03.2003.)

### 83 a

Assinale a alternativa correta a respeito de Mussa Nazmy.

- Mussa acorda muito cedo, faz coleta e separação de lixo e leva o que é reciclável para uma escola de reciclagem patrocinada pela UNESCO.
- Mussa trabalha de casa em casa, dirige a família e vende garrafas plásticas para a UNESCO.
- Mussa tem 15 anos, trabalha na UNESCO e sustenta a família através da venda de lixo para reciclagem.
- Mussa vende garrafas plásticas, acorda muito tarde e trabalha durante a noite na usina de reciclagem da UNESCO.
- Mussa faz coleta e separação de lixo e vende de casa em casa em um carrinho de mão.

#### Resolução

A alternativa correta encontra-se no trecho "Each day Mussa Nazmy, 15, gets up at dawn... plastics manufacturers"

- dawn = aurora
- donkey cart = carroça puxada por um burro
- to load trash = carregar lixo
- to pick out = separar
- manufacturers = fabricantes

### 84 b

De acordo com o texto,

- dos 80% do lixo coletado na cidade do Cairo, somente 20% é reciclado.
- há 50 000 pessoas no Cairo que sobrevivem do lixo, reciclando 80% do lixo coletado.
- devido a um esforço para a modernização do Cairo, o lixo reciclado passará a ser um grande negócio para os amigos de Mussa.

- d) um contrato de 50 milhões de dólares ajudará os emigrantes cristãos a reciclarem os 20% do lixo que é deixado de lado.
- e) os italianos e os espanhóis ganharão 50 milhões para reciclarem todo o lixo do Cairo.

**Resolução**

A alternativa correta encontra-se no trecho: "Nazmy is one of 50.000 zabbaleen... they collect."

- to make one's living = ganhar a vida
- astounding = surpreendente, espantoso
- garbage = lixo

**Comentário de Inglês**

O exame de inglês da Unesp exigiu do aluno leitura freqüente de revistas, especialmente da Newsweek, de onde foram tirados os textos.

Com questões diretas, bem elaboradas e alternativas em português, não deixou nenhum tipo de dúvida em relação às respostas. Prova clara e objetiva.

