

As torneiras A, B e C, que operam com vazão constante, podem, cada uma, encher um reservatório vazio em 60 horas, 48 horas e 80 horas, respectivamente. Para encher esse mesmo reservatório vazio, inicialmente abre-se a torneira A por quatro horas e, em seguida, fecha-se a torneira A e abre-se a torneira B por quatro horas. Por fim, fecha-se a torneira B e abre-se a torneira C até que o reservatório se encha por completo. De acordo com o processo descrito, o tempo necessário e suficiente para encher o reservatório por completo e sem transbordamento é de

- a) 84 horas.
- b) 76 horas.
- c) 72 horas.
- d) 64 horas.
- e) 60 horas.

### Resolução

Seja R o “tamanho” do reservatório.

1) Se a torneira A leva 60h para encher o reservatório, em 1 hora enche  $\frac{R}{60}$ . Em 4 horas ela

$$\text{encheu } 4 \cdot \frac{R}{60} = \frac{R}{15}.$$

2) Se a torneira B leva 48h para encher o reservatório, em 1 hora enche  $\frac{R}{48}$ . Em 4 horas ela

$$\text{encheu } 4 \cdot \frac{R}{48} = \frac{R}{12}.$$

3) Se a torneira C leva 80h para encher o reservatório, em 1 hora enche  $\frac{R}{80}$ . Para encher os

$$R - \frac{R}{15} - \frac{R}{12} = \frac{51R}{60} \text{ que faltavam para com-}$$

pletar o reservatório foram necessário

$$\frac{\frac{51R}{60}}{\frac{R}{80}} = 68 \text{ horas.}$$

Ao todo foram necessárias e suficientes

$$(4 + 4 + 68)h = 76h$$

Resposta: **B**

Aníbal, Cláudio, Daniel, Rafael e Renato são interrogados na investigação do roubo de uma joia. Sabe-se que apenas um deles cometeu o roubo. No interrogatório, as seguintes falas foram registradas:

Renato: “Aníbal roubou a joia”.

Aníbal: “Cláudio não roubou a joia”.

Rafael: “Daniel roubou a joia”.

Daniel: “Aníbal não roubou a joia”.

Cláudio: “Renato roubou a joia”.

Se apenas três dos cinco disseram a verdade em sua fala e se quem roubou a joia mentiu na sua fala, então, quem roubou a joia foi

- a) Aníbal.
- b) Cláudio.
- c) Daniel.
- d) Rafael.
- e) Renato.

#### Resolução

A tabela a seguir, onde “V” significa *falou a verdade* e “M” significa *mentiu*, mostra o que acontece com as respostas dadas por cada um, em cada caso.

Quem roubou foi...	Aníbal	Cláudio	Daniel	Rafael	Renato
Aníbal	V	M	M	M	V
Cláudio	M	M	V	M	M
Daniel	V	M	V	V	M
Rafael	V	M	V	M	M
Renato	V	V	V	M	(M)

Como a questão diz que dos cinco apenas três disseram a verdade, tanto Daniel como Renato podem ter roubado a joia. No entanto a questão diz que “quem roubou a joia mentiu” em sua fala este só pode ter sido **RENATO**.

Resposta:  E

A conta armada a seguir indica a adição de três números naturais, cada um com três algarismos, resultando em um número natural de quatro algarismos. Os algarismos que compõem os números envolvidos na conta, indicados pelas letras A, C, D e E, representam números primos distintos entre si.

$$\begin{array}{r} AEC \\ + CDD \\ \hline EAE \\ \hline 1CDC \end{array}$$

Assim, o valor de  $E \cdot D + A \cdot C$  é igual a

- a) 35.
- b) 33.
- c) 31.
- d) 29.
- e) 27.

#### Resolução

- I) Se A, B, C e D são algarismos, primos e distintos entre si, podem ser 2, 3, 5 e 7, não necessariamente nesta ordem.
- II) Como  $C + D + E = \blacksquare C$ , obrigatoriamente devemos ter  $D + E = 10$ . Desta forma, ( $D = 3$  e  $E = 7$ ) ou ( $D = 7$  e  $E = 3$ ).
- III) Como  $1 + E + D + A = \blacksquare D$ , obrigatoriamente devemos ter  $1 + E + A = 10 \Leftrightarrow E + A = 9$ . Assim, ( $E = 2$  e  $A = 7$ ) ou ( $E = 7$  e  $A = 2$ ).
- IV) Dos itens (II) e (III), conclui-se que  $E = 7$ . Consequentemente,  $D = 3$ ,  $A = 2$  e  $C = 5$ .

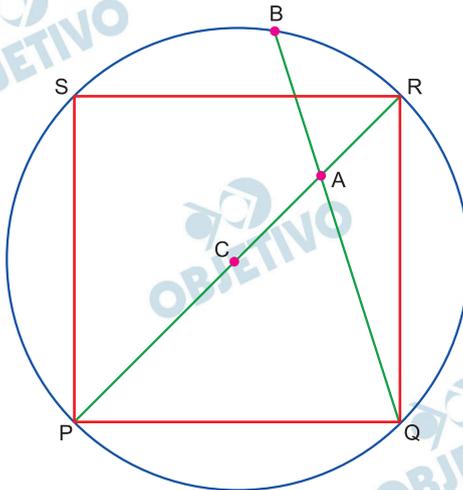
A conta fica

$$\begin{array}{r} 275 \\ + 533 \\ \hline 727 \\ \hline 1535 \end{array}$$

- V) Por último,  $E \cdot D + A \cdot C = 7 \cdot 3 + 2 \cdot 5 = 31$

Resposta: C

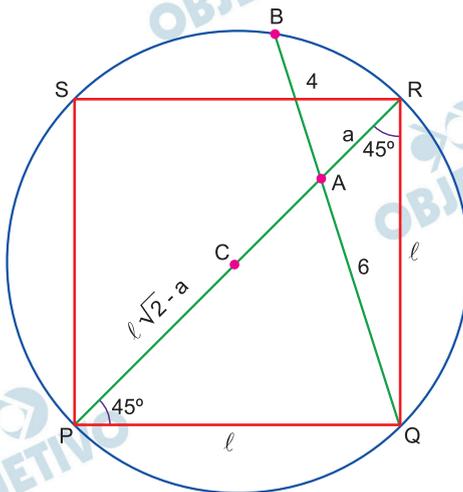
O quadrado PQRS está inscrito em um círculo de centro C. A corda BQ intersecta a diagonal PR do quadrado em A, sendo que QA = 6 cm e AB = 4 cm.



Nas condições descritas, a medida do lado do quadrado PQRS, em cm, é igual a

- $2\sqrt{10}$ .
- $5\sqrt{2}$ .
- $2\sqrt{15}$ .
- $6\sqrt{2}$ .
- $7\sqrt{2}$ .

#### Resolução



Seja  $\ell$ , a medida do lado do quadrado,  $\ell\sqrt{2}$  a medida da diagonal,  $AR = a$  e  $AP = \ell\sqrt{2} - a$ , temos:

1) No triângulo AQR, pela lei dos cossenos,

$$AQ^2 = AR^2 + RQ^2 - 2 \cdot AR \cdot RQ \cdot \cos 45^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6^2 = a^2 + \ell^2 - 2 \cdot a \cdot \ell \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{36 = a^2 + \ell^2 - a\ell\sqrt{2}} \quad (\text{I})$$

2) Da potência do ponto A,  $AR \cdot AP = AQ \cdot AB \Rightarrow$

$$\Rightarrow a \cdot (\ell\sqrt{2} - a) = 6 \cdot 4 \Rightarrow a\ell\sqrt{2} - a^2 = 24 \quad (\text{II})$$

3) Das equações (I) e (II) resulta,

$$(a^2 + \ell^2 - a\ell\sqrt{2}) + (a\ell\sqrt{2} - a^2) = 36 + 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ell^2 = 60 \Rightarrow \ell = 2\sqrt{15}$$

Resposta: C

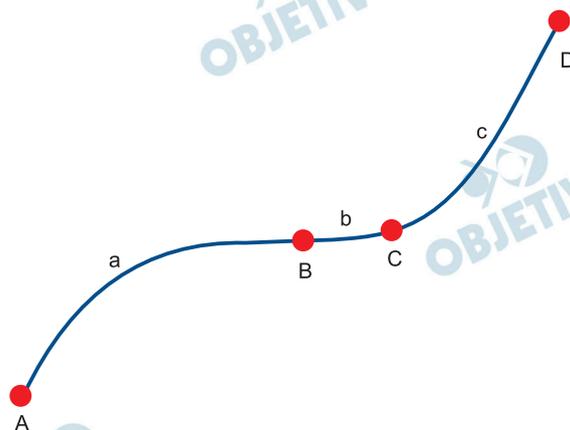
As cidades A, B, C e D estão ligadas por uma rodovia, como mostra a figura seguinte, feita fora de escala.



Por essa rodovia, a distância entre A e C é o triplo da distância entre C e D, a distância entre B e D é a metade da distância entre A e B, e a distância entre B e C é igual a 5 km. Por essa estrada, se a distância entre C e D corresponde a  $x\%$  da distância entre A e B, então  $x$  é igual a

- a) 36.
- b) 36,5.
- c) 37.
- d) 37,5.
- e) 38.

#### Resolução



Sejam  $a$ ,  $b$  e  $c$ , em quilômetros, respectivamente as distâncias entre A e B, B e C e C e D, sempre pela estrada. Temos:

$$\begin{cases} a + b = 3c \\ b + c = \frac{1}{2}a \\ b = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a - 3c = -5 \\ a - 2c = 10 \\ b = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 40 \\ b = 5 \\ c = 15 \end{cases}$$

Assim,

$$x\% = \frac{c}{a} = \frac{15}{40} = \frac{3}{8} = 0,375 = 37,5\% \Leftrightarrow x = 37,5$$

Resposta: **D**

Na tabela de 8 colunas e infinitas linhas numeradas, indicada na figura, podemos formar infinitos quadrados coloridos 3x3, como mostra um exemplo.

		Colunas							
Linhas	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	9	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31	32
	5	33	34	35	36	37	38	39	40
	6	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	49	50	51	52	53	54	55	56
	8	57	58	59	60	61	62	63	64
	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Nessa tabela, o quadrado colorido 3x3 cuja soma dos 9 elementos é igual a 4 806 ocupa três linhas, sendo uma delas a linha

- 71.
- 67.
- 53.
- 49.
- 41.

#### Resolução

1) O quadrado colorido 3x3 é do tipo

x	x + 1	x + 2
x + 8	x + 9	x + 10
x + 16	x + 17	x + 18

cujas soma dos elementos é

$$x + (x + 1) + (x + 2) + (x + 8) + (x + 9) + (x + 10) + (x + 16) + (x + 17) + (x + 18) = 9x + 81 = 4806$$

$$\text{Assim, } 9x = 4725 \Leftrightarrow x = 525$$

2) Como  $525 \begin{array}{l} | \\ 8 \\ \hline 5 \quad 65 \end{array}$  o número x está na 65ª linha e na 5ª coluna. Desta forma, o quadrado considerado ocupa as linhas 65, 66 e 67 e as colunas 5, 6 e 7.

Resposta: **B**

Removendo um número do conjunto {11, 12, 17, 18, 23, 29, 30} formamos um novo conjunto com média aritmética dos elementos igual a 18,5. A mediana dos elementos desse novo conjunto é igual a

- a) 26,5.
- b) 26,0.
- c) 20,5.
- d) 17,5.
- e) 14,5.

**Resolução**

- 1) A soma dos elementos do conjunto {11, 12, 17, 18, 23, 29 e 30} é 140.

Se ao retirarmos um elemento deste conjunto a média aritmética dos *seis* elementos restantes é 18,5, a soma dos elementos restantes é  $18,5 \times 6 = 111$  e, portanto, o número retirado foi  $140 - 111 = 29$ .

- 2) O novo conjunto é {11, 12, 17, 18, 23, 30} cuja mediana é  $\frac{17 + 18}{2} = 17,5$ .

Resposta: **D**

Em uma prova de matemática de 10 questões, cada questão vale zero ou um ponto, não havendo pontuações intermediárias.

Concede-se conceito C para os alunos que fizeram de 5 a 6 pontos, conceito B para os que fizeram de 7 a 8 pontos, e A para os que fizeram de 9 a 10 pontos. Alunos que fizeram menos do que 5 pontos recebem conceito insatisfatório.

A respeito do desempenho dos alunos de uma classe nessa prova, sabe-se que nenhum deles recebeu conceito insatisfatório, 20% receberam conceito A, 36 alunos não receberam conceito A e  $x\%$  dos alunos receberam conceito C, sendo  $x$  um número inteiro positivo. Apenas com os dados informados, é possível concluir que a pontuação dos alunos que tiraram conceito A ou conceito B nessa prova pode ter sido, no máximo, igual a

- a) 162.
- b) 226.
- c) 234.
- d) 290.
- e) 306.

#### Resolução

- 1) Seja  $n$  o número de alunos da sala. Como  $(100\% - 20\%) = 80\%$  dos alunos não tiveram o conceito A,

$$80\% n = 36 \Rightarrow \frac{80}{100} \cdot n = 36 \Rightarrow n = 45$$

- 2) Para a pontuação daqueles que obtiveram conceitos A e B ser a maior possível devemos considerar que:

- Todos os alunos que tiveram conceito B tiraram a maior nota (8 no caso).
- Todos os alunos que tiveram conceito A tiraram a maior nota (10 no caso).
- A menor quantidade possível de alunos tenham tirado conceito C ( $x$  é menor possível).

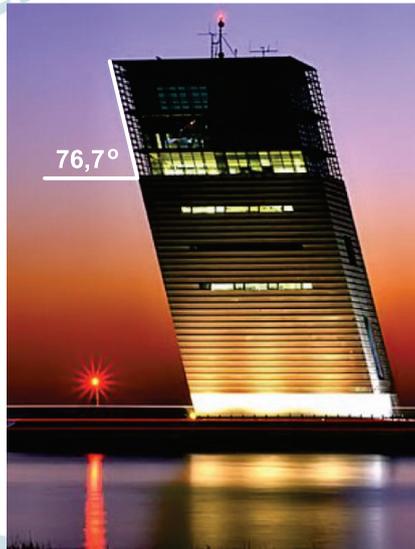
- 3) Desta forma, com  $1\% \cdot 45 = 0,45$ ,  $2\% \cdot 45 = 0,90$ ,  $3\% \cdot 45 = 1,35$  e assim por diante, o menor valor de  $x$  é 20, pois  $20\% \cdot 45 = 9$ , lembrando que o número de alunos é sempre inteiro.

- 4) O número de alunos que tiveram conceito B foi  $36 - 9 = 27$  e o número de alunos que tiveram conceito A foi  $20\% \cdot 45 = 9$ .

- 5) Assim, a maior pontuação possível para aqueles que tiveram conceito A ou B é  $27 \cdot 8 + 9 \cdot 10 = 216 + 90 = 306$

Resposta: **E**

A torre de controle de tráfego marítimo de Algés, em Portugal, tem o formato de um prisma oblíquo, com base retangular de área  $247 \text{ m}^2$ . A inclinação da torre é de aproximadamente  $76,7^\circ$ , com deslocamento horizontal de  $9 \text{ m}$  da base superior em relação à base inferior do prisma.



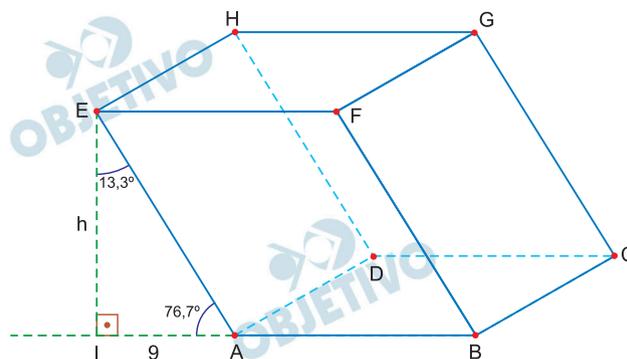
Dados:

$\alpha$	$\text{sen } \alpha$	$\text{cos } \alpha$	$\text{tg } \alpha$
$13,3^\circ$	0,23	0,97	0,24

Nas condições descritas, o volume do prisma que representa essa torre, aproximado na casa da centena, é igual a

- a)  $9\,300 \text{ m}^3$ .
- b)  $8\,900 \text{ m}^3$ .
- c)  $8\,300 \text{ m}^3$ .
- d)  $4\,600 \text{ m}^3$ .
- e)  $4\,200 \text{ m}^3$ .

Resolução



- 1) Independente do plano ABFE ser ou não perpendicular ao plano da base, sempre haverá um triângulo retângulo EIA, onde I é a projeção ortogonal de E sobre o plano da base, conforme a figura.

$$\text{Neste triângulo } \operatorname{tg} 13,3^\circ = \frac{9}{h} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow h = \frac{9}{\operatorname{tg} 13,3^\circ} \Rightarrow h = \frac{9}{0,24} = 37,5$$

- 2) O volume do prisma que representa a torre, em  $\text{m}^3$ , é  $V = 247 \cdot 37,5 = 9262,5 \approx 9300$

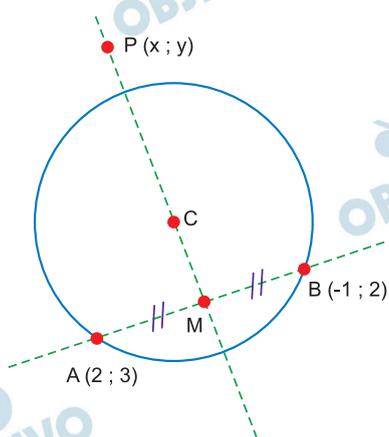
Resposta: **A**

## 10

Os pontos de coordenadas cartesianas  $(2, 3)$  e  $(-1, 2)$  pertencem a uma circunferência. Uma reta que passa, necessariamente, pelo centro dessa circunferência tem equação

- a)  $3x - y + 9 = 0$ .  
b)  $3x + y - 9 = 0$ .  
c)  $3x + y - 4 = 0$ .  
d)  $x + 3y - 4 = 0$ .  
e)  $x + 3y - 9 = 0$ .

**Resolução**



Uma reta que passa, necessariamente, pelo centro dessa circunferência é a mediatriz do segmento  $A(2; 3)$  e  $B(-1; 2)$ . Qualquer ponto  $P(x; y)$  dessa reta satisfaz a condição  $PA = PB$ .

Assim,

$$\begin{aligned} \sqrt{(x-2)^2 + (y-3)^2} &= \sqrt{(x-(-1))^2 + (y-2)^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 6y + 9 &= x^2 + 2x + 1 + y^2 - 4y + 4 \Rightarrow \\ \Rightarrow 6x + 2y - 8 &= 0 \Leftrightarrow 3x + y - 4 = 0 \end{aligned}$$

Resposta: **C**

Para certos valores reais de  $k$ , o polinômio

$P(x) = x^2 - 6x + |2k - 7|$  é divisível por  $x - 1$ . A soma de todos esses valores é igual

a) 8.

b) 7.

c) 5.

d) - 1.

e) - 5.

**Resolução**

Se  $P(x) = x^2 - 6x + |2k - 7|$  é divisível por  $x - 1$ , então  $P(1) = 0$ .

Assim,

$$P(1) = 1^2 - 6 \cdot 1 + |2k - 7| = 0 \Leftrightarrow |2k - 7| = 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2k - 7 = -5 \text{ ou } 2k - 7 = 5 \Leftrightarrow k = 1 \text{ ou } k = 6$$

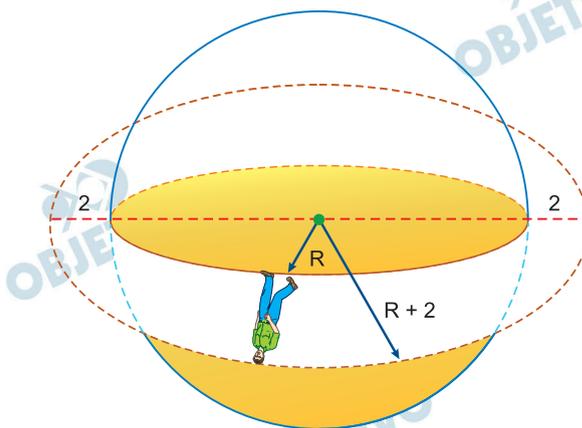
A soma dos possíveis valores de  $k$  é  $1 + 6 = 7$

Resposta: **B**

Suponha que fosse possível dar uma volta completa em torno da linha do Equador caminhando e que essa linha fosse uma circunferência perfeita na esfera terrestre. Nesse caso, se uma pessoa de 2 m de altura desse uma volta completa na Terra pela linha do Equador, o topo de sua cabeça, ao completar a viagem, teria percorrido uma distância maior que a sola dos seus pés em, aproximadamente,

- a) 63 cm.
- b) 12,6 m.
- c) 6,3 km.
- d) 12,6 km.
- e) 63 km.

### Resolução



Se o raio em metros, do equador (e, portanto, da circunferência percorrida pelos pés da pessoa) for  $R$ , o raio da circunferência percorrida pela cabeça da pessoa será  $R + 2$ .

A circunferência percorrida pelos pés tem comprimento  $C_p = 2\pi R$  e a percorrida pela cabeça tem comprimento  $C_c = 2\pi (R + 2) = 2\pi R + 4\pi = C_p + 4\pi$ . Para  $\pi \approx 3,14$ , temos  $C_c \approx C_p + 4 \times 3,14 = C_p + 12,56$ .

Resposta: **B**

O índice de Angstrom ( $I_A$ ), usado para alertas de risco de incêndio, é uma função da umidade relativa do ar ( $U$ ), em porcentagem, e da temperatura do ar ( $T$ ), em °C. O índice é calculado pela fórmula  $I_A = \frac{U}{20} + \frac{27 - T}{10}$ , e sua interpretação feita por meio da tabela a seguir.

	Condição de ocorrência de incêndio
$I_A > 4$	improvável
$2,5 < I_A \leq 4$	desfavorável
$2 < I_A \leq 2,5$	favorável
$1 < I_A \leq 2$	provável
$I_A \leq 1$	muito provável

(Tabela adaptada de [www.daff.gov.za](http://www.daff.gov.za))

A temperatura  $T$ , em °C, ao longo das 24 horas de um dia, variou de acordo com a função  $T(x) = -0,2x^2 + 4,8x$ , sendo  $x$  a hora do dia ( $0 \leq x \leq 24$ ). No horário da temperatura máxima desse dia, a umidade relativa do ar era de 35% ( $U = 35$ ). De acordo com a interpretação do índice de Angstrom, nesse horário, a condição de ocorrência de incêndio era

- improvável.
- desfavorável.
- favorável.
- provável.
- muito provável.

#### Resolução

Para função  $T(x) = -0,2x^2 + 4,8x$ , o horário de maior

$$\text{temperatura é } x_v = \frac{-4,8}{2 \cdot (-0,2)} = 12.$$

A temperatura neste horário foi de

$$T(12) = -0,2 \cdot 12^2 + 4,8 \cdot 12 =$$

$$= -0,2 \cdot 144 + 57,6 = 28,8 \text{ grau Celsius.}$$

Assim, o índice de Angstrom, era

$$I_A = \frac{35}{20} + \frac{27 - 28,8}{10} = 1,75 - 0,18 = 1,57$$

Como  $1 < 1,57 \leq 2$ , o índice foi tal que  $1 < I_A \leq 2$  e a condição de ocorrência de incêndio foi classificada como “provável”.

Resposta: **D**

Um estudante de Economia precisa escolher exatamente duas dentre três disciplinas eletivas, que são: econometria, microeconomia, macroeconomia. A probabilidade de ele escolher econometria é a mesma que a de ele escolher microeconomia, cada uma igual a 62,5%. A probabilidade de ele escolher econometria e microeconomia é de 25%. Sendo assim, a probabilidade de esse estudante escolher macroeconomia é igual a

- a)  $\frac{3}{4}$ .      b)  $\frac{18}{25}$ .      c)  $\frac{2}{3}$ .      d)  $\frac{5}{8}$ .      e)  $\frac{3}{5}$ .

**Resolução**

O enunciado não deixa claro a situação pedida. A melhor interpretação que se pode dar é a seguinte:

– Ele escolhe obrigatoriamente duas disciplinas e escolherá macroeconomia se não escolher econometria e microeconomia juntas.

A probabilidade disso ocorrer é

$$1 - 25\% = 75\% = \frac{3}{4}$$

Resposta: **A**

Uma fração, definida como a razão entre dois inteiros, chama-se imprópria quando o numerador é maior ou igual ao denominador e chama-se decimal quando o denominador é uma potência de dez.

Dois dados convencionais, de seis faces equiprováveis, possuem cores diferentes: um deles é branco, e o outro preto. Em um lançamento aleatório desses dois dados, o número obtido no dado branco será o numerador de uma fração, e o obtido no dado preto será o denominador. A probabilidade de que a fração formada seja imprópria e equivalente a uma fração decimal é igual a

- a)  $\frac{17}{36}$ .   b)  $\frac{1}{2}$ .   c)  $\frac{19}{36}$ .   d)  $\frac{5}{9}$ .   e)  $\frac{7}{12}$ .

### Resolução

Observe o conjunto dos possíveis resultados

		Dado Branco (Numerador)					
		1	2	3	4	5	6
Dado Preto (Denominador)	1	1	2	3	4	5	6
	2	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	3
	3	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	2
	4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
	5	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{6}{5}$
	6	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	1

São impróprias e decimais todos os inteiros da tabela (num total de 14) e mais as frações

$$\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{5}{4} \text{ e } \frac{6}{5}, \text{ pois } \frac{3}{2} = \frac{150}{10^2}, \frac{5}{2} = \frac{250}{10^2},$$

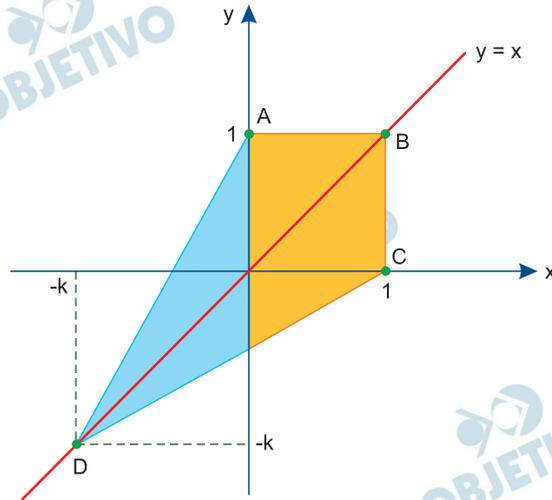
$$\frac{5}{4} = \frac{125}{10^2} \text{ e } \frac{6}{5} = \frac{120}{10^2}. \text{ Observe que } \frac{3}{2} \text{ aparece}$$

duas vezes. Assim, ao todo são  $14 + 5 = 19$  frações impróprias e equivalentes a uma fração decimal.

A probabilidade disso ocorrer é  $\frac{19}{36}$ .

Resposta: C

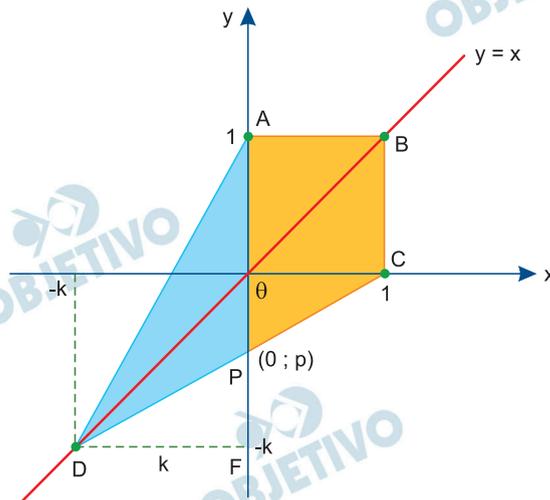
Os pontos  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 1)$ ,  $C(1, 0)$  e  $D(-k, -k)$ , com  $k > 0$ , formam o quadrilátero convexo  $ABCD$ , com eixo de simetria  $\overline{BD}$  sobre a bissetriz dos quadrantes ímpares.



O valor de  $k$  para que o quadrilátero  $ABCD$  seja dividido em dois polígonos de mesma área pelo eixo  $y$  é igual a

- a)  $\frac{2 + \sqrt{5}}{4}$ .
- b)  $\frac{3 + \sqrt{2}}{4}$ .
- c)  $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$ .
- d)  $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$ .
- e)  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ .

**Resolução**



- 1) O ponto  $P(0; p)$  de intersecção da reta  $\overleftrightarrow{CD}$  com o eixo  $y$  está alinhado com os pontos  $C$  e  $D$ .

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & p & 1 \\ -k & -k & 1 \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow p + pk + k = 0 \Leftrightarrow p = \frac{-k}{k+1}$$

$$\text{Desta forma } AP = 1 - p = 1 - \left( \frac{-k}{k+1} \right) = \frac{2k+1}{k+1}$$

- 2) As áreas do trapézio  $ABCP$  e do triângulo  $APD$  são tais que:

$$\begin{aligned} S_{ABCP} &= \frac{(AP + BC) \cdot AB}{2} = \\ &= \frac{\left( \frac{2k+1}{k+1} + 1 \right) \cdot 1}{2} = \frac{3k+2}{2(k+1)} \end{aligned}$$

$$S_{APD} = \frac{AP \cdot DF}{2} = \frac{\frac{2k+1}{k+1} \cdot k}{2} = \frac{2k^2+k}{2(k+1)}$$

- 3) Para que  $S_{ABCP} = S_{APD}$  devemos ter

$$\frac{3k+2}{2(k+1)} = \frac{2k^2+k}{2(k+1)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3k+2 = 2k^2+k \text{ e } k \neq -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2k^2 - 2k - 2 = 0 \text{ e } k \neq -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow k^2 - k - 1 = 0 \text{ e } k \neq -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}, \text{ pois } k > 0$$

Resposta:  E

A equação algébrica  $x^3 - 7x^2 + kx + 216 = 0$ , em que  $k$  é um número real, possui três raízes reais. Sabendo-se que o quadrado de uma das raízes dessa equação é igual ao produto das outras duas, então o valor de  $k$  é igual a

- a) - 64.
- b) - 42.
- c) - 36.
- d) 18.
- e) 24.

### Resolução

Consideremos que  $\{r_1, r_2, r_3\}$  seja o conjunto das raízes da equação  $x^3 - 7x^2 + kx + 216 = 0$ .

1) Pelas relações de Girard:

$$\begin{cases} r_1 + r_2 + r_3 = -\frac{(-7)}{1} \\ r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3 = \frac{k}{1} \\ r_1 \cdot r_2 \cdot r_3 = -\frac{216}{1} \end{cases}$$

2) Conforme enunciado  $r_1^2 = r_2 \cdot r_3$ , que substituindo na 3ª relação, resulta

$$r_1 \cdot r_1^2 = -216 \Leftrightarrow r_1^3 = -216 \Leftrightarrow r_1 = -6$$

3) Desta forma,

$$\begin{aligned} (-6)^3 - 7 \cdot (-6)^2 + k \cdot (-6) + 216 &= 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow -216 - 252 - 6k + 216 &= 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 6k = -252 \Leftrightarrow k &= -42 \end{aligned}$$

Resposta: **B**

O coeficiente de  $x^{12}$  na expansão de  $(1 + x^4 + x^5)^{10}$  é igual a

- a) 120.
- b) 90.
- c) 81.
- d) 60.
- e) 54.

**Resolução**

$$\begin{aligned}
 (1 + x^4 + x^5)^{10} &= [1 + x^4(1 + x)]^{10} = \\
 &= \sum_{k=0}^{10} \binom{10}{k} \cdot 1^{10-k} \cdot [x^4 \cdot (1 + x)]^k = \\
 &= \sum_{k=0}^{10} \binom{10}{k} \cdot x^{4k} \cdot (1 + x)^k = \\
 &= \sum_{k=0}^{10} \left[ \binom{10}{k} \cdot x^{4k} \cdot \sum_{p=0}^k \binom{k}{p} 1^{k-p} \cdot x^p \right] = \\
 &= \sum_{k=0}^{10} \sum_{p=0}^k \binom{10}{k} \cdot \binom{k}{p} x^{4k} \cdot x^p = \\
 &= \sum_{k=0}^{10} \sum_{p=0}^k \binom{10}{k} \cdot \binom{k}{p} x^{4k+p}
 \end{aligned}$$

No termo em  $x^{12}$  devemos ter  $4k + p = 12$ , com  $k, p \in \mathbb{N}, k \leq 10$  e  $p \leq k$ .

Os possíveis valores de  $k$  e  $p$  que satisfazem esta equação são:  $k = 3$  e  $p = 0$ . Neste caso o termo será

$$\binom{10}{3} \cdot \binom{3}{0} \cdot x^{4 \cdot 3 + 0} = 120 x^{12}, \text{ cujo coeficiente é } 120.$$

Resposta: **A**

Somando todos os números de três algarismos distintos que podem ser formados com os dígitos 1, 2, 3 e 4, o resultado será igual a

- a) 2 400.
- b) 2 444.
- c) 6 000.
- d) 6 600.
- e) 6 660.

#### Resolução

Analisemos cada uma das três casas.

- 1) Na casa das *unidades* cada algarismo aparece  $P_3$  vezes e, portanto, a soma é  $P_3 \cdot (1 + 2 + 3 + 4) \cdot 1$
- 2) Na casa das *dezenas* cada algarismo aparece  $P_3$  vezes e, portanto, a soma é  $P_3 \cdot (1 + 2 + 3 + 4) \cdot 10$
- 3) De modo análogo, na casa das centenas a soma é  $P_3 \cdot (1 + 2 + 3 + 4) \cdot 100$

Assim, a soma nas três casas será

$$P_3 \cdot (1 + 2 + 3 + 4) \cdot (1 + 10 + 100) = 3! \cdot 10 \cdot 111 = 6660$$

Resposta:  E

Para todos os inteiros  $n$  de 1 a 2016, temos que:

$$a_n = \begin{cases} 2, & \text{se } \log n \text{ for um número inteiro;} \\ (-1)^n, & \text{se } \log n \text{ não for um número inteiro.} \end{cases}$$

Sendo assim, a soma  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{2015} + a_{2016}$  é igual a

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

#### Resolução

- 1) Inicialmente observamos que  $(-1)^n = 1$ , para todo  $n$  par e  $(-1)^n = -1$  para todo  $n$  ímpar. Além disso observamos também que de 1 a 2016 existem 1008 números naturais pares e 1008 números naturais ímpares.
- 2) Entre 1 e 2016 existem apenas *quatro* valores de  $n$  cujos  $\log n$  é inteiro. São eles  $n = 1$ , cujo logaritmo é zero,  $n = 10$ ,  $n = 100$  e  $n = 1000$ , cujos logaritmos são respectivamente 1, 2 e 3.
- 3) A soma dos 1007 (1008 menos o 1) termos  $a_n$ , cujo índice é ímpar é - 1007.  
A soma dos 1005 (1008 menos o 10, o 100 e o 1000) termos  $a_n$ , cujo índice é par é 1005.  
A soma dos quatro termos  $a_n$ , cujo  $\log n$  é inteiro, é  $2 \cdot 4 = 8$ .
- 4) Desta forma,  
$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{2016} = -1007 + 1005 + 8 = 6$$

Resposta: C

Uma parábola  $P_1$  de equação  $y = x^2 + bx + c$ , quando refletida em relação ao eixo  $x$ , gera a parábola  $P_2$ . Transladando horizontalmente  $P_1$  e  $P_2$  em sentidos opostos, por quatro unidades, obtemos parábolas de equações  $y = f(x)$  e  $y = g(x)$ .

Nas condições descritas, o gráfico de  $y = (f + g)(x)$  necessariamente será

- a) uma reta.
- b) uma parábola.
- c) uma hipérbole.
- d) uma exponencial.
- e) um círculo.

### Resolução

- 1) Refletida em relação ao eixo  $x$ , a parábola passa a ter equação  $y_1 = -x^2 - bx - c$ .

Deslocando horizontalmente uma dessas parábola 4 unidades para a esquerda e a outra 4 unidades para a direita obteremos as seguintes equações:

$$y = f(x) = (x + 4)^2 + b(x + 4) + c \quad e$$

$$y = g(x) = -(x - 4)^2 - b(x - 4) - c$$

- 2) Nestas condições

$$y = (f + g)(x) = f(x) + g(x) =$$

$$= [(x + 4)^2 + b(x + 4) + c] +$$

$$+ [-(x - 4)^2 - b(x - 4) - c] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = (f + g)(x) = 16x + 8b \text{ que é a equação de uma reta.}$$

Resposta: **A**

Certo capital foi aplicado em regime de juros compostos. Nos quatro primeiros meses, a taxa foi de 1% ao mês e, nos quatro meses seguintes, a taxa foi de 2% ao mês. Sabendo-se que, após os oito meses de aplicação, o montante resgatado foi de R\$ 65.536,00, então o capital aplicado, em reais, foi aproximadamente igual a

**Dado:**  $65\,536 = 2^{16}$

- a)  $3,66^8$ .
- b)  $3,72^8$ .
- c)  $3,78^8$ .
- d)  $3,88^8$ .
- e)  $3,96^8$ .

### Resolução

- 1) O capital  $C$ , aplicado a juros compostos, à taxa de 1%, durante 4 meses rende o montante  $M_1 = C \cdot (1 + 1\%)^4$ .

Reaplicado a juros composto, à taxa de 2% ao mês, também durante 4 meses rende o montante  $M_2 = C \cdot (1 + 1\%)^4 \cdot (1 + 2\%)^4$

- 2) Desta forma, em reais, temos:

$$C \cdot [(1 + 1\%) \cdot (1 + 2\%)]^4 = 65\,536 \Rightarrow$$

$$\Leftrightarrow C = \frac{2^{16}}{[(1 + 1\%) \cdot (1 + 2\%)]^4} =$$

$$= \left[ \frac{4}{\sqrt{1,01 \cdot 1,02}} \right]^8 =$$

$$= \left[ \frac{4}{\sqrt{1,0302}} \right]^8 \approx \left[ \frac{4}{1,015} \right]^8 \approx 3,94^8, \text{ pois}$$

$\sqrt{1,0302} \approx 1,015$ . O valor mais aproximado é  $3,96^8$

Resposta:  E

O dono de uma papelaria comprou uma grande quantidade de canetas de dois tipos, A e B, ao preço de R\$ 20,00 e R\$ 15,00 a dúzia, respectivamente, tendo pago na compra o valor de R\$ 1.020,00. No total, ele saiu da loja com 777 canetas, mas sabe-se que, para cada três dúzias de um mesmo tipo de caneta que comprou, ele ganhou uma caneta extra, do mesmo tipo, de brinde. Nas condições descritas, o total de dúzias de canetas do tipo B que ele comprou foi igual a

- a) 52.
- b) 48.
- c) 45.
- d) 41.
- e) 37.

#### Resolução

- 1) Sejam  $a$  e  $b$  as quantidades de dúzias de canetas do tipo A e B que ele comprou. Como para cada 3 dúzias ele ganha uma caneta extra, ele ganhou  $\frac{a}{3}$  canetas do tipo A e  $\frac{b}{3}$  canetas do tipo B.

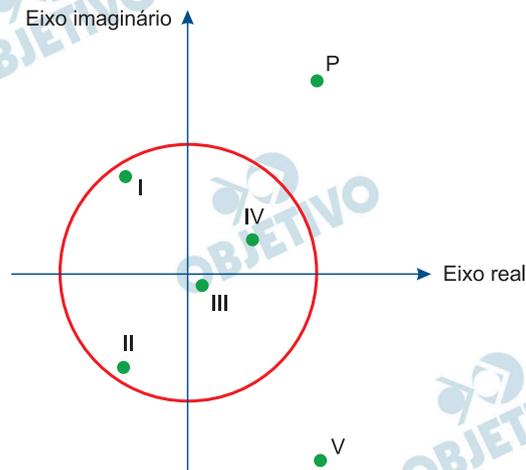
$$2) \begin{cases} 20 \cdot a + 15 \cdot b = 1020 \\ 12 \cdot a + 12 \cdot b + \frac{a}{3} + \frac{b}{3} = 777 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4a + 3b = 204 \\ \frac{37a}{3} + \frac{37b}{3} = 777 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4a + 3b = 204 \\ a + b = 63 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 15 \\ b = 48 \end{cases}$$

Resposta: **B**

Seja  $Z$  um número complexo cujo afixo  $P$  está localizado no 1º quadrante do plano complexo, e sejam I, II, III, IV e V os afijos de cinco outros números complexos, conforme indica a figura seguinte.



Se a circunferência traçada na figura possui raio 1 e está centrada na origem do plano complexo, então o afixo de  $\frac{1}{Z}$  pode ser

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

#### Resolução

$$1) \quad 1 = 1 + 0i = 1 (\cos 0 + i \operatorname{sen} 0)$$

$Z = \rho(\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)$ , com  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  e  $\rho > 1$ , pois o afixo de  $Z$  pertence ao primeiro quadrante e é externo ao círculo de centro na origem e raio 1.

$$2) \quad \frac{1}{Z} = \frac{1(\cos 0 + i \operatorname{sen} 0)}{\rho(\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)} = \\ = \frac{1}{\rho} (\cos(-\theta) + i \operatorname{sen}(-\theta))$$

- 3) Como  $0 < \frac{1}{\rho} < 1$  e  $-\frac{\pi}{2} < -\theta < 0$ , o afixo de  $\frac{1}{Z}$  pertence ao quarto quadrante e pertence ao círculo considerado. Dos pontos dados, apenas o III satisfaz esta condição.

Resposta: C

Na representação gráfica do sistema de equações

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ 4x^2 - y = 2 \end{cases}$$

no plano cartesiano, uma das soluções é  $(0, -2)$ . A distância entre os pontos que representam as duas outras soluções desse sistema é igual a

a)  $\sqrt{14}$ .

b)  $\frac{7}{2}$ .

c)  $\frac{\sqrt{15}}{2}$ .

d)  $\frac{\sqrt{14}}{2}$ .

e)  $\frac{3}{2}$ .

### Resolução

$$1) \begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ 4x^2 - y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 4 - y^2 \\ 4x^2 - y = 2 \end{cases}$$

$$\text{Assim, } 4 \cdot (4 - y^2) - y = 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4y^2 + y - 14 = 0 \Leftrightarrow y = \frac{-1 \pm \sqrt{225}}{8} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = -2 \text{ ou } y = \frac{7}{4}$$

$$\text{Para } y = -2 \text{ tem-se } x^2 = 4 - (-2)^2 \Rightarrow x = 0$$

$$\text{Para } y = \frac{7}{4} \text{ tem-se } x^2 = 4 - \left(\frac{7}{4}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{15}{16} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{15}}{4}$$

2) Os dois outros pontos a que se refere o enunciado

$$\text{são } P\left(\frac{\sqrt{15}}{4}; \frac{7}{4}\right) \text{ e } Q\left(-\frac{\sqrt{15}}{4}; \frac{7}{4}\right)$$

A distância entre estes pontos é

$$PQ = \sqrt{\left[\frac{\sqrt{15}}{4} - \left(-\frac{\sqrt{15}}{4}\right)\right]^2 + \left(\frac{7}{4} - \frac{7}{4}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{15}{4}} = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

Resposta: C

A única solução da equação

$\text{sen } 2x \cdot \text{sen } 3x = \cos 2x \cdot \cos 3x$ , com  $0^\circ \leq x < 90^\circ$ , é

a)  $72^\circ$ .

b)  $36^\circ$ .

c)  $24^\circ$ .

d)  $18^\circ$ .

e)  $15^\circ$ .

#### Resolução

1)  $\text{sen } 2x \cdot \text{sen } 3x = \cos 2x \cdot \cos 3x \Rightarrow$

$$\Rightarrow \cos 3x \cdot \cos 2x - \text{sen } 3x \cdot \text{sen } 2x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \cos (3x + 2x) = 0 \Rightarrow \cos(5x) = 0 \Leftrightarrow$$

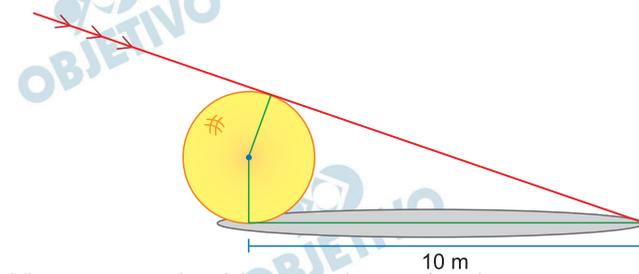
$$\Leftrightarrow 5x = 90^\circ + k \cdot 180^\circ \Leftrightarrow x = 18^\circ + 36^\circ k$$

2) Para  $k = 0$ , tem-se  $x = 18^\circ \in [0^\circ; 90^\circ[$

Para  $k = 1$ , tem-se  $x = 54^\circ \in [0^\circ; 90^\circ[$

Resposta: **D** (No entanto,  $54^\circ$  também é solução.)

Uma esfera de raio  $r$  está apoiada sobre o chão plano em um dia iluminado pelo sol. Em determinado horário, a sombra projetada à direita do ponto onde a esfera toca o chão tinha comprimento de 10 m, como indica a figura.

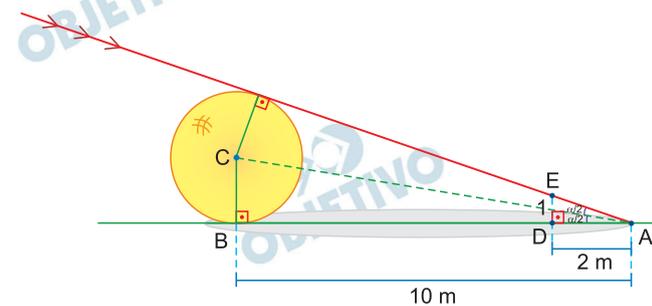


Nesse mesmo horário, a sombra projetada por uma vareta reta de 1 m, fincada perpendicularmente ao chão, tinha 2 m de comprimento. Assumindo o paralelismo dos raios solares, o raio da esfera, em metros, é igual a

- a)  $5\sqrt{5} - 10$ .                      b)  $10\sqrt{5} - 20$ .  
 c)  $5\sqrt{5} - 5$ .                        d)  $5\sqrt{5} - 2$ .  
 e)  $10\sqrt{5} - 10$ .

### Resolução

1) Com as medidas em metros, considere a figura.



No triângulo ADE, tem-se  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$

$$2) \operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right)}{1 - \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\alpha}{2} \right)} = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) = 1 - \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\alpha}{2} \right) \Leftrightarrow$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\alpha}{2} \right) + 4 \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) = \sqrt{5} - 2, \text{ pois } \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) > 0$$

3) No triângulo ABC, temos:

$$\operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) = \frac{BC}{AB} = \frac{R}{10} = \sqrt{5} - 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow R = 10\sqrt{5} - 20$$

Resposta: **B**

A probabilidade de ocorrência do evento A é igual a  $\frac{3}{4}$ ,

e a de ocorrência do evento B é igual a  $\frac{2}{3}$ . Apenas com

essas informações, e sendo p a probabilidade de ocorrência de A e B, pode-se afirmar que o menor intervalo ao qual p necessariamente pertence é

a)  $\left[ \frac{1}{12}, \frac{2}{3} \right]$ .

b)  $\left[ \frac{1}{2}, \frac{2}{3} \right]$ .

c)  $\left[ \frac{1}{12}, \frac{1}{2} \right]$ .

d)  $\left[ \frac{5}{12}, \frac{1}{2} \right]$ .

e)  $\left[ \frac{5}{12}, \frac{2}{3} \right]$ .

### Resolução

1) Vamos considerar que A e B são dois eventos do mesmo espaço amostral.

Sejam  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(A \cap B)$  e  $P(A \cup B)$  as probabilidades de ocorrerem os eventos A, B,  $A \cap B$  e  $A \cup B$ , respectivamente. Seja também  $P(A | B)$  a probabilidade de ocorrer A tendo ocorrido B.

2) Sendo  $P(A) = \frac{3}{4}$  e  $P(B) = \frac{2}{3}$ , temos:

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A | B) \cdot P(B) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) \leq P(B) = \frac{2}{3}, \text{ pois } 0 \leq P(A | B) \leq 1.$$

Além disso,

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \leq 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} + \frac{2}{3} - P(A \cap B) \leq 1 \Leftrightarrow P(A \cap B) \geq \frac{5}{12}$$

$$\text{Desta forma, } \frac{5}{12} \leq P(A \cap B) \leq \frac{2}{3}$$

Observe que o enunciado não afirma que A e B são eventos independentes e nem tão pouco do mesmo espaço amostral. Não se pode afirmar que

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Resposta:  E

O volume do cilindro circular reto que se obtém aumentando-se  $x$  metros no raio da base desse cilindro, com  $x \neq 0$ , é igual ao do que se obtém aumentando-se  $x$  metros na sua altura.

Nessas condições,  $x$  é um

- a) produto de dois números primos.
- b) número primo maior do que 5.
- c) número irracional.
- d) divisor de 64.
- e) múltiplo de 7.

#### Resolução

- 1) Aumentando-se  $x$  metros no raio da base de um cilindro circular reto de raio  $R$  e altura  $h$ , obtém-se um novo cilindro de volume  $V_1 = \pi \cdot (R + x)^2 h$ .
- 2) Se, ao invés disso aumentarmos  $x$  metros na altura desse cilindro, obteremos um novo cilindro de volume  $V^2 = \pi \cdot R^2 \cdot (h + x)$ .
- 3) Assim,  $V_1 = V_2 \Leftrightarrow \pi(R + x)^2 h = \pi R^2 (h + x) \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow R^2 h + 2R x h + x^2 h = R^2 h + R^2 x \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow 2R h + x h = R^2 \Leftrightarrow x h = R^2 - 2R h \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow x = \frac{R^2 - 2R h}{h}$

Considerando que  $R$  e  $h$  podem assumir quaisquer valores reais positivos (com  $R > 2h$ ),  $x$  não fica definido, podendo ser qualquer real positivo.

Resposta: SEM RESPOSTA

O total de números de cinco algarismos que possuem pelo menos dois dígitos consecutivos iguais em sua composição é igual a

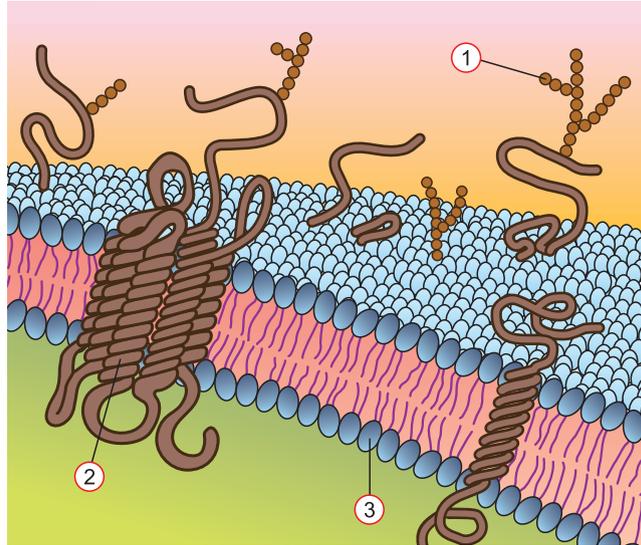
- a) 6 581.
- b) 9 590.
- c) 18 621.
- d) 27 930.
- e) 30 951.

**Resolução**

- 1) O total de números de cinco algarismos existentes no sistema decimal de numeração é:  
 $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 90\,000$
- 2) O total de números de cinco algarismos que não possuem dois algarismos consecutivos iguais é:  
 $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 59\,049$
- 3) O total de números de cinco algarismos que possuem pelo menos dois algarismos iguais é:  
 $90\,000 - 59\,049 = 30\,951$

Resposta:  E

As setas 1, 2 e 3, na figura seguinte, indicam biomoléculas componentes da membrana plasmática de uma célula animal.



(<<http://brasilecola.uol.com.br>>. Adaptado.)

Com base nas funções desempenhadas pela membrana em diferentes tipos celulares, é correto afirmar que

- a) a biomolécula 1 é um carboidrato componente do glicocálix e atua no reconhecimento intercelular.
- b) a biomolécula 2 é um fosfolípido componente da bicamada e atua no transporte de gases respiratórios nos eritrócitos.
- c) a biomolécula 3 é um polissacarídeo componente da parede celular e confere resistência e sustentação às células ósseas.
- d) as biomoléculas 1 e 3 são proteínas da bicamada e realizam a contração e o relaxamento nas células musculares.
- e) as biomoléculas 2 e 3 são aminoácidos do glicocálix e atuam na síntese de secreções nas células epiteliais.

### Resolução

As setas da figura apontam:

1. carboidrato (glicídio);
2. proteína;
3. fosfolípido.

O carboidrato associado à proteína forma o glicocálix, relacionado ao reconhecimento intercelular.

Resposta: **A**

O número de cromossomos presentes no núcleo celular é característico em cada espécie de ser vivo eucarionte, porém podem ocorrer variações geradas naturalmente pelo ambiente, ou intencionalmente por meio de procedimentos laboratoriais.

Em relação a essas variações no número de cromossomos nucleares, é correto afirmar que a poliploidia,

- a) nos gatos domésticos, é responsável pela alta diversidade de raças existentes.
- b) em uma colônia de bactérias, constitui a principal metodologia biotecnológica para produção de transgênicos.
- c) no trigo cultivado, é responsável pela padronização de características com interesse econômico.
- d) no protozoário plasmódio, causador da malária, constitui o principal tratamento para a doença.
- e) em uma colônia de leveduras, confere maior capacidade metabólica fotossintetizante.

#### **Resolução**

**A poliploidia no trigo cultivado é responsável pela padronização de características com interesse econômico, como o aumento da produtividade por grão.**

Resposta: **C**

A garantia da polinização de espécies vegetais nativas é essencial para a manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas naturais, uma vez que, a partir da polinização, as sementes se desenvolvem nas estruturas reprodutivas dos vegetais.

A gimnosperma *Araucaria angustifolia* é bastante abundante nos ecossistemas da região da Serra da Mantiqueira, e sua reprodução ocorre em função do transporte de grãos de pólen entre estróbilos masculinos

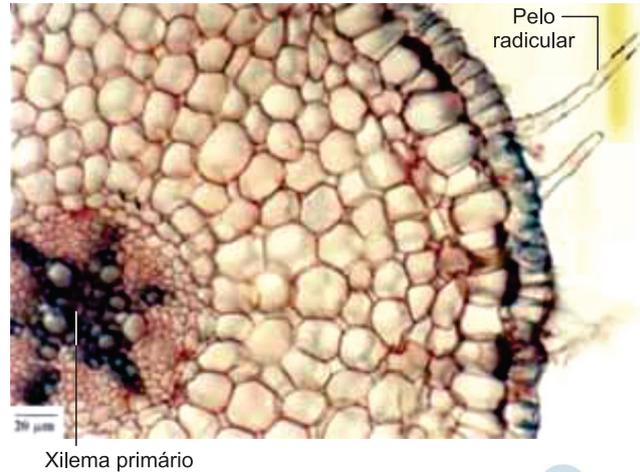
- a) e estróbilos femininos de uma mesma árvore, realizado por insetos e pássaros.
- b) de uma árvore e estróbilos femininos de outra árvore, realizado pelo vento.
- c) e estróbilos femininos (hermafroditas) de árvores diferentes, realizado pelos insetos.
- d) e estróbilos femininos (hermafroditas) de uma mesma árvore, realizado por morcegos e pássaros.
- e) e estróbilos femininos (hermafroditas) de árvores diferentes, realizado pelo vento e pelos animais.

**Resolução**

Na *Araucaria angustifolia*, a reprodução ocorre em função do transporte de grãos de pólen entre estróbilos masculinos de uma árvore e estróbilos femininos de outra árvore, realizado pelo vento, processo denominado *anemofilia*.

Resposta: **B**

A fotografia mostra o corte transversal de uma raiz.



(<www.ebah.com.br>. Adaptado.)

A absorção de \_\_\_\_\_ do solo através do pelo radicular ocorre por \_\_\_\_\_, atingindo o xilema primário, tecido responsável pela condução do que foi absorvido até a porção superior dos vegetais. A principal força ascendente de condução é promovida pela \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- a) seiva bruta ... transporte ativo ... capilaridade
- b) íons minerais ... transporte passivo ... pressão osmótica
- c) seiva elaborada ... difusão facilitada ... gutação
- d) moléculas orgânicas ... difusão simples ... abertura estomática
- e) água ... osmose ... transpiração foliar

#### Resolução

A absorção de água através do pelo radicular ocorre por osmose, um tipo de transporte passivo e sem gasto de energia. A principal força ascendente de condução da seiva bruta é promovida pela transpiração foliar.

Resposta: **E**

A tabela mostra a composição gasosa no ar inspirado e no ar expirado por uma pessoa.

Gases	% no ar inspirado	% no ar expirado
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	79,0	79,0
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	20,9	14,0
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	0,03	5,6

(José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, *Biologia*, Moderna, 2009.)

Com base na fisiologia humana, é correto afirmar que

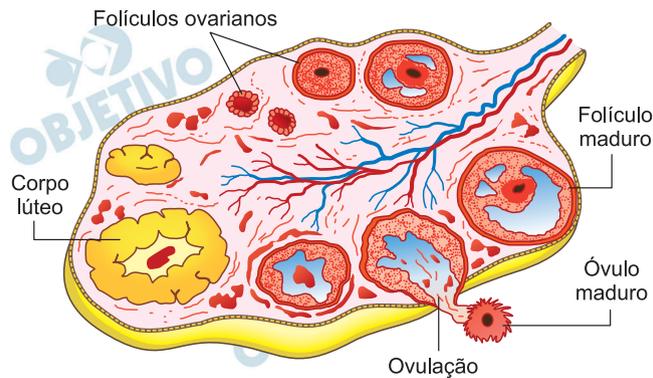
- as porcentagens de gás nitrogênio inspirado e expirado são iguais, pois o consumo e a produção desse gás são equivalentes no metabolismo celular.
- a maior porção do gás oxigênio inspirado é utilizada como fonte de energia no metabolismo respiratório mitocondrial.
- o aumento da porcentagem de dióxido de carbono no ar expirado decorre do metabolismo celular para produção de energia.
- as diferenças das porcentagens no ar inspirado e no ar expirado são justificadas devido à conversão de gás oxigênio em gás carbônico na respiração celular.
- a diminuição da porcentagem de gás oxigênio no ar expirado se relaciona com a utilização dos átomos de oxigênio para a síntese de biomoléculas.

#### Resolução

**O aumento da porcentagem de dióxido de carbono no ar expirado decorre do metabolismo oxidativo celular, para a produção de moléculas de adenosinatrifosfato (ATP). O CO<sub>2</sub> é um produto da combustão celular de nutrientes orgânicos.**

Resposta: C

A figura ilustra um ovário humano com folículos em diferentes estágios de desenvolvimento.



(<<http://wikiciencias.casadasciencias.org>>. Adaptado.)

Com base na regulação hormonal de um ciclo ovariano sem alterações, com duração de 28 dias, é correto afirmar que

- o corpo-lúteo é formado concomitantemente ao período de fluxo menstrual, em função da ação do estrógeno, nos primeiros dias do ciclo.
- os folículos ovarianos produzem FSH e LH na primeira metade do ciclo, em função da ação da progesterona e do estrógeno, responsáveis pela ovulação.
- o óvulo é liberado nas tubas uterinas em função da queda nas taxas de FSH e LH cerca de vinte e um dias após o primeiro dia do fluxo menstrual.
- o corpo-lúteo é responsável pela produção de progesterona e acaba degenerando-se ao final da segunda metade do ciclo, caso não ocorra a fecundação.
- os folículos ovarianos, na primeira metade do ciclo, produzem estrógeno e progesterona sob o estímulo do corpo-lúteo, que produz FSH e LH.

#### Resolução

**O corpo-lúteo produz a progesterona, hormônio ovariano, e acaba degenerando-se ao final da segunda metade do ciclo, caso não ocorra a fecundação. O corpo-lúteo transforma-se em corpo-albicante, e a queda da progesterona provoca a descamação do endométrio, na menstruação.**

Resposta: **D**

Leia a notícia a seguir para responder às questões de números 37 e 38.

### *O CLIMA DE HOJE, OS DRAMAS DE AMANHÃ*

*O Rio Araguaia, um dos maiores do País, já perdeu mais de 100 de suas ilhas, com o assoreamento documentado por cientistas. O canal principal de navegação reduziu-se, sendo que a drenagem de água para fins de agricultura contribui para o agravamento da crise hídrica.*

*Goiânia e Aparecida de Goiânia sofrem sem água em partes das cidades, porque fazendas desviaram o curso de um rio. A Ilha do Bananal só existe agora como ilha durante parte do ano porque o Rio Javaés, borda ocidental dessa ilha, só tem água durante dois meses no ano. Em vários municípios, a crise na captação é forte. Só na Serra das Areias, 15 nascentes e 9 cachoeiras secaram.*

*Estudo recente do Painel do Clima (IPCC), publicado na revista Nature, atualizou a correlação entre volumes de emissão de gases do efeito estufa (GEE) e aumentos da temperatura média na Terra até o fim do século – a continuarem como hoje as políticas, o aumento será entre 3,2 e 4,4 graus. Mesmo que os países cumpram os compromissos voluntários assumidos no passado, o aumento ficaria entre 2,9 e 3,8 graus.*

*Este ano, o El Niño contribuiu para o aumento da concentração de gases do efeito estufa para um nível recorde, ultrapassando, pela primeira vez, 400 partes por milhão. Mudanças climáticas estão provocando deslocamento de nuvens para os polos, exposição de zonas, tropical e subtropical, do planeta à radiação solar e desertificação.*

(Washington Novaes. <<http://opinioao.estadao.com.br/23/09/2016>>.

Adaptado.)

Os dois primeiros parágrafos da notícia se referem à crise hídrica na Região Centro-Oeste brasileira e citam alguns de seus impactos ambientais.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente um impacto ambiental da crise hídrica com a ecologia dos ecossistemas.

- a) O assoreamento de um rio é o resultado da falta de chuva, que expõe trechos cuja profundidade é menor.
- b) A drenagem de água para fins de agricultura é minimizada com a implantação de monoculturas em larga escala.
- c) A construção de canais de navegação contribuiu para o controle da vazão dos rios em qualquer estação do ano.
- d) O represamento dos rios em reservatórios garante a captação de água para a população independentemente do regime pluviométrico.
- e) A ocorrência das nascentes depende da cobertura vegetal nativa e da percolação da água no solo que abastece os lençóis freáticos.

#### **Resolução**

**Um dos agravantes da crise hídrica refere-se às regiões de mananciais, que são fundamentais na manutenção do clima e também na captação de água para consumo humano. A ocorrência da vegetação ciliar e a da percolação da água promovem a formação dos lençóis freáticos, que posteriormente darão origem às nascentes hídricas.**

Resposta:  E

O terceiro e o quarto parágrafos da notícia se referem às mudanças climáticas no planeta. Em relação ao aquecimento global, ao efeito estufa e ao fenômeno *El Niño*, é correto afirmar que

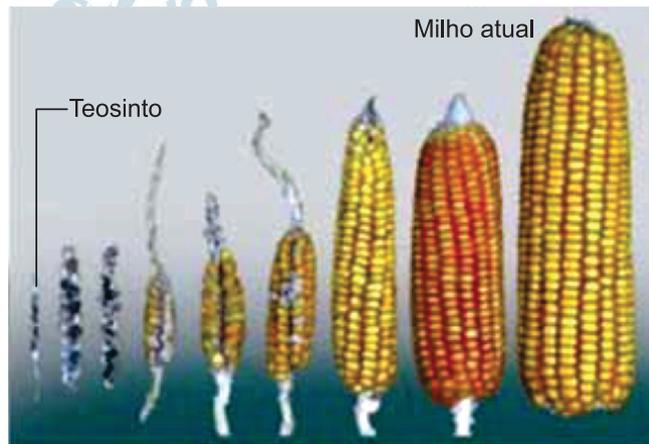
- a) são processos independentes e não relacionados, uma vez que o primeiro ocorre em função da radiação solar, o segundo é um fenômeno atmosférico natural, e o terceiro está limitado ao Oceano Pacífico.
- b) o aquecimento global é uma consequência do efeito estufa, que, por sua vez, é intensificado com a maior emissão de alguns gases e agravado pela ação do *El Niño* quanto à maior concentração desses gases estufa na atmosfera.
- c) o *El Niño* é um fenômeno decorrente do efeito estufa, que, por sua vez, tem origem no aquecimento global gerado, principalmente, pela atividade industrial concentrada nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.
- d) a intensificação do efeito estufa é essencial na manutenção de um clima adequado para a preservação da biodiversidade no planeta, porém o fenômeno *El Niño* e o aquecimento global são fatores antrópicos que minimizam tal ocorrência.
- e) são processos interdependentes e relacionados, uma vez que são gerados diretamente pela emissão de gases poluentes que destroem as camadas atmosféricas superiores, tais como a do ozônio, responsáveis pela dissipação do calor.

#### **Resolução**

**O aquecimento do globo é uma consequência do efeito estufa, decorrente de uma grande emissão de alguns gases ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  e  $\text{CH}_4$ ), agravado pelo *El Niño*.**

Resposta: **B**

A figura a seguir ilustra o processo de transformação do milho moderno cultivado, atualmente, a partir do teosinto, uma gramínea silvestre ancestral. Ambos os vegetais são classificados dentro da espécie *Zea mays*.



(<[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)>.)

O processo que gerou as variedades agrícolas cultivadas hoje em larga escala está fundamentado

- na seleção natural, promovida pelo ambiente, de variedades mais produtivas e mais resistentes às variações ambientais.
- nas mutações induzidas, e posteriormente selecionadas, a partir de cruzamentos com espécies de gramíneas diferentes.
- no cultivo sob diferentes condições ambientais, o que promove maior diversidade genética dentro da espécie ancestral.
- na seleção artificial de características de interesse, a partir do cruzamento de variedades cultivadas em diferentes regiões.
- nos cruzamentos dentro das mesmas variedades, o que promove a homogeneização das características.

#### **Resolução**

**As diferentes variedades de plantas de milho cultivadas hoje em larga escala estão fundamentadas na seleção artificial de características de interesse, a partir de cruzamentos direcionados de plantas cultivadas em diferentes regiões.**

Resposta: **D**

A interação entre dois pares de alelos autossômicos com segregação independente condiciona uma determinada característica genética, com três fenótipos diferentes.

Fenótipo X: presença de, pelo menos, um alelo dominante em cada par.

Fenótipo Y: presença de, pelo menos, um alelo dominante no primeiro par e presença de dois alelos recessivos no segundo par.

Fenótipo Z: presença de dois alelos recessivos no primeiro par e presença de, pelo menos, um alelo dominante no segundo par.

Indivíduos duplo-recessivos são inviáveis e morrem ainda na fase embrionária.

A partir do cruzamento entre parentais cujos genótipos são **Aabb** e **aaBb**, a probabilidade de nascimento de indivíduos caracterizados pelos fenótipos X, Y e Z, respectivamente, é

a)  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{1}{3}$ .

b)  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{4}$ .

c)  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  e  $\frac{1}{8}$ .

d) 0,  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{2}$ .

e)  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{4}$ .

#### Resolução

Fenótipos	—	Genótipos
X	—	A_B_
Y	—	A_bb
Z	—	aaB_
letal	—	aabb

**Pais:** Aabb × aaBb

**Filhos:** 1/3 AaBb; 1/3 aaBb e 1/3 Aabb

$$P(X) = P(AaBb) = 1/3$$

$$P(Y) = P(Aabb) = 1/3$$

$$P(Z) = P(aaBb) = 1/3$$

Resposta: **A**

A taxonomia dos seres vivos denominados de protoctistas é bastante complexa devido à diversidade apresentada pelos seus integrantes e cuja explicação está nas diferentes origens evolutivas existentes dentro desse grupo.

Os seres vivos classificados artificialmente como protoctistas se caracterizam por serem

- a) unicelulares, heterótrofos e eucariontes, apenas.
- b) uni ou pluricelulares, heterótrofos e eucariontes, apenas.
- c) uni ou pluricelulares, autótrofos ou heterótrofos e eucariontes, apenas.
- d) uni ou pluricelulares, autótrofos ou heterótrofos e procariontes ou eucariontes.
- e) unicelulares, autótrofos ou heterótrofos e procariontes, apenas.

#### **Resolução**

**O Reino Proctista reúne organismos eucariontes, tanto pluricelulares como unicelulares, que podem ser autótrofos ou heterótrofos. Podemos utilizar como exemplos desse Reino os protozoários e as algas.**

Resposta: **C**

O trecho a seguir foi retirado do livro *A origem das espécies*, escrito pelo naturalista Charles Darwin.

*Alguns naturalistas defendem que todas as variações estão ligadas à reprodução sexuada, o que é certamente um erro. Citei, em outra obra, uma extensa lista de plantas que os jardineiros chamam “plantas anômalas”, isto é, plantas nas quais se vê surgir, de repente, um broto apresentando qualquer caráter novo e, por vezes, diferente por completo de outros brotos da mesma planta.*

(<http://ecologia.ib.usp.br/>. Adaptado.)

Darwin desconhecia as leis sobre hereditariedade, porém estava correto em afirmar que nem todas as variações estão ligadas ao ato da reprodução sexuada.

O surgimento repentino de características, com origem não sexuada, completamente distintas em alguns brotos da mesma planta é explicado atualmente

- a) pelas interações gênicas, tais como a epistasia e a pleiotropia.
- b) pela segregação independente de cromossomos na meiose.
- c) pelo processo de permutação na prófase 1 da meiose.
- d) pela manifestação de alelos recessivos em homozigose.
- e) pelas mutações genéticas, aleatórias e espontâneas.

#### **Resolução**

**O surgimento de características *repentinas* e distintas pode ser explicado por mutações que ocorreram durante o processo de formação dos brotos.**

Resposta:  E

O Instituto Butantan está na fase final dos testes da vacina contra a dengue, a qual imunizará as pessoas, com uma só aplicação, para os quatro sorotipos virais existentes.

Com base no aspecto imunológico, é correto afirmar que a vacina produzida pelo Instituto Butantan contém

- a) quatro tipos de antígenos que estimulam a produção de quatro tipos de anticorpos, na resposta imunitária primária.
- b) um tipo de antígeno que estimula a produção de quatro tipos de anticorpos, na resposta imunitária primária.
- c) quatro tipos de anticorpos que estimulam a produção de quatro tipos de antígenos, na resposta imunitária secundária.
- d) um tipo de anticorpo que estimula a produção de quatro tipos de antígenos, na resposta imunitária secundária.
- e) quatro tipos de antígenos que estimulam a produção de um tipo de anticorpo, na resposta imunitária primária.

#### **Resolução**

**A vacina é um método de imunização ativa em que um antígeno é inoculado e estimula a produção de anticorpos, caracterizando uma resposta imunitária primária.**

**De acordo com o texto, a vacina do Instituto Butantan é formada por quatro sorotipos (antígenos) virais, logo estimulará a produção de quatro anticorpos diferentes (cada qual específico para um sorotipo viral).**

Resposta: **A**

A ação fisiológica de drogas como o *crack* e a cocaína, resumidamente, é explicada pelo bloqueio de canais de recaptura de neurotransmissores, como a dopamina, por exemplo. A presença de dopamina na sinapse neural por um tempo prolongado confere as alterações nas sensações e no comportamento do usuário.

Tendo em vista a propagação do impulso nervoso nos neurônios cerebrais humanos, é correto afirmar que a ação do *crack* e da cocaína ocorre

- a) nos receptores de membrana localizados nos axônios.
- b) nos receptores de membrana localizados nos dendritos.
- c) nas vesículas secretadas pelo corpo celular na sinapse.
- d) nas vesículas secretadas pelos axônios na sinapse.
- e) nas vesículas secretadas pelos dendritos na sinapse.

#### **Resolução**

**O uso de drogas como *crack* e cocaína inibe a recaptura de neurotransmissores como a dopamina. Essa inibição age sobre os receptores localizados nos axônios, permitindo assim maior concentração de dopamina na fenda sináptica.**

Resposta: **A**

Em uma confraternização entre amigos, foram servidos pão e vinho. Durante o brinde, um convidado bem humorado agradeceu profundamente a existência dos fungos para a realização dos eventos gastronômicos.

O agradecimento aos fungos, com relação ao pão e ao vinho, respectivamente, refere-se à produção de

- a) glicose e oxigênio, em função da respiração nas hifas.
- b) aminoácidos e monossacarídeos, em função da digestão enzimática nos esporos.
- c) glúten e ácido pirúvico, em função do metabolismo aeróbico nos corpos de frutificação.
- d) gás carbônico e etanol, em função do metabolismo anaeróbico nas leveduras.
- e) ácido lático e ácido acético, em função da hidrólise de açúcares no micélio.

#### **Resolução**

**Leveduras são fungos microscópicos utilizados na produção de pães e vinhos. Tais seres vivos realizam fermentação alcoólica, um processo anaeróbico que resulta na liberação de etanol e gás carbônico.**

Resposta: **D**

(...) a partir do século V a.C., a guerra tornou-se endêmica no Mediterrâneo. Foram séculos de guerra contínua, com maior ou menor intensidade, ao redor de toda a bacia. O trabalho acumulado nos séculos anteriores tornara possível um adensamento dos contatos, um compartilhamento de informações e estruturas sociais, uma organização dos territórios rurais que propiciava a extensão de redes de poder. Foram os pontos centrais dessas redes de poder que animaram o conflito nos séculos seguintes.

(Norberto Luiz Guarinello. *História Antiga*, 2013)

Sobre esses “séculos de guerra contínua”, é correto afirmar que

- a) as Guerras Púnicas, entre Atenas e Cartago, foram uma disputa pelo controle comercial sobre o mar Mediterrâneo, terminando após três grandes enfrentamentos, com a vitória de Cartago e a hegemonia cartaginesa em todo o Mundo Antigo ocidental.
- b) as Guerras Macedônicas foram um longo conflito entre o Reino da Macedônia, em aliança com os persas, e o Império Romano, que venceu com muitas dificuldades porque ainda estava em guerra com outros povos.
- c) as Guerras Médicas, entre persas e gregos, resultaram na vitória dos últimos e, em meio a esses confrontos, permitiram que Atenas liderasse a Liga de Delos, aliança de cidades-Estados gregas com o intuito de combater a presença persa no Mediterrâneo.
- d) as Campanhas de Alexandre, o Grande, aliado a Esparta e Corinto, combateram e venceram as poderosas forças persas e ampliaram os domínios gregos até a Ásia Menor, propagando os princípios da democracia ateniense pelo Mediterrâneo.
- e) a Guerra do Peloponeso, o mais importante conflito bélico da Antiguidade, envolveu as principais cidades-Estados gregas que, aliadas a Roma, enfrentaram e derrotaram as forças militares cartaginesas.

### **Resolução**

**As Guerras Médicas (490-449 a.C.), que opuseram gregos e persas, concluíram-se com a vitória dos primeiros e asseguraram a hegemonia ateniense sobre a maior parte da Grécia por meio da Confederação de Delos, organizada pouco antes do início da Terceira Guerra Médica. O encerramento do conflito definiu a supremacia grega nos mares Negro e Egeu (e não em todo o Mediterrâneo, como a alternativa escolhida dá a entender).**

Resposta: **C**

[Desde o início do século XIV], no reino do Congo (...) moravam povos agricultores que, quando convocados pelo mani Congo, partiam em sua defesa contra inimigos de fora ou para controlar rebeliões de aldeias que queriam se desligar do reino. Aldeias (lubatas) e cidades (banzas) pagavam tributos ao mani Congo, geralmente com o que produziam: alimentos, tecidos de rafia vindos do nordeste, sal vindo da costa, cobre vindo do sudeste e zimbos (pequenos búzios afunilados colhidos na região de Luanda que serviam de moeda). (...) o mani Congo, cercado de seus conselheiros, controlava o comércio, o trânsito de pessoas, recebia os impostos, exercia a justiça, buscava garantir a harmonia da vida do reino e das pessoas que viviam nele. Os limites do reino eram traçados pelo conjunto de aldeias que pagavam tributos ao poder central, devendo fidelidade a ele e recebendo proteção, tanto para os assuntos deste mundo como para os assuntos do além, pois o mani Congo também era responsável pelas boas relações com os espíritos e os ancestrais.

(...) O mani Congo vivia em construções que se destacavam das outras pelo tamanho, pelos muros que a cercavam, pelo labirinto de passagens que levavam de um edifício a outro e pelos aposentos reais que ficavam no centro desse conjunto e eram decorados de tapetes e tecidos de rafia. Ali o mani vivia com suas mulheres, filhos, parentes, conselheiros, escravos, e só recebia os que tivessem nobreza suficiente para gozar desse privilégio.

(Marina de Mello e Souza. *África e Brasil africano*, 2006)

A partir da descrição do reino do Congo, é correto afirmar que, nesse reino,

- a) toda a organização administrativa estava voltada para a acumulação de riquezas nas mãos do soberano, que as redistribuía entre as aldeias mais leais e com maior potencialidade econômica.
- b) o político e o sobrenatural estavam intimamente relacionados, além das semelhanças entre uma corte europeia e uma de um reino na África, porque ambas eram caracterizadas por hierarquias rígidas.
- c) a ordem política derivava de uma economia voltada para a produção baseada no uso da mão de obra compulsória, por isso o soberano era o maior beneficiado com a captura de homens para serem escravizados.
- d) a fragmentação do poder entre os chefes das aldeias e os conselheiros do soberano permitiu a consolidação de uma prática política pouco usual na África, na qual as decisões eram tomadas pelos moradores do reino.

e) a prevalência da condição tribal favoreceu sua dominação por outros povos africanos, mas especialmente pelos comerciantes europeus, interessados na exploração de metais amoeáveis.

### **Resolução**

A primeira parte da alternativa escolhida (íntima relação entre o político e o sobrenatural) é confirmada pelo texto transcrito. Quanto à semelhança entre a corte do rei do Congo e suas congêneres europeias, pode ser determinada pela observação – ainda que superficial – da etiqueta e da hierarquia vigentes nas segundas, tendo como paradigma a corte de Luís XIV, e as características do ambiente criado em torno do mani Congo.

Resposta: **B**

Perante esta sociedade, a burguesia está longe de assumir uma atitude revolucionária. Não protesta nem contra a autoridade dos príncipes territoriais, nem contra os privilégios da nobreza, nem, principalmente, contra a Igreja. (...) A única coisa de que trata é a conquista do seu lugar. As suas reivindicações não excedem os limites das necessidades mais indispensáveis.

(Henri Pirenne. *História econômica e social da Idade Média*, 1978)

Segundo o texto, é correto afirmar que

- a) a burguesia, nascida da própria sociedade medieval, nela não tem lugar; para conquistá-lo, suas reivindicações são a liberdade de ir e vir, elaborar contratos, dispor de seus bens, fazer comércio, liberdade administrativa das cidades, ou seja, não tem o objetivo de destruir a nobreza e o clero.
- b) os burgueses, enriquecidos pelo comércio, reivindicam privilégios semelhantes aos da nobreza e do clero na sociedade moderna; acentuadamente revolucionários, os seus interesses significam título, terras e servos para garantirem um lugar compatível com sua riqueza.
- c) o território da burguesia é o solo urbano, a cidade como sinônimo de liberdade, protegida da exploração da nobreza e do clero; para isso, cria o direito urbano, isto é, leis para o comércio, a justiça e a administração que, de forma revolucionária, asseguram-lhe um lugar na sociedade moderna.
- d) a sociedade medieval tem um lugar específico para os burgueses, pois as liberdades, as leis, a justiça e a administração estão em suas mãos; tal situação tem o objetivo de brevar o poder político e econômico dos nobres e da Igreja, fortalecidos pela expansão da servidão e pelo declínio do comércio.
- e) com exigências revolucionárias, como liberdade comercial, jurídica e territorial, a burguesia, cada vez mais rica, visa destruir a sociedade medieval; esta, por sua vez, barra a ascensão econômica e política da burguesia, ao fortalecer a servidão no campo e impedir as transações comerciais na cidade.

### **Resolução**

**A burguesia, quando de seu surgimento – a partir do século XI –, fazia parte do terceiro grupo da sociedade medieval, colocado em posição de inferioridade em relação ao clero e à nobreza: o Terceiro Estado (na nomenclatura francesa) ou os laboratores, na conceitualização eclesiástica. Assim, à medida que acumula riqueza e se destaca dos outros membros de sua ordem social (vilões, servos, jornaleiros, artesãos), a classe burguesa passa a reivindicar um lugar próprio na sociedade medieval, com direitos definidos, mas sem pretender destruir as camadas sociais predominantes.**

Resposta: **A**

Leia trechos do *Manifesto dos camponeses*, documento de 1525.

(...) nos sejam dados poder e autoridade, para que cada comunidade possa eleger o seu pastor e, da mesma forma, possa demiti-lo, caso se porte indevidamente.

(...) somos prejudicados ainda pelos nossos senhores, que se apoderaram de todas as florestas. Se o pobre precisa de lenha ou madeira tem que pagar o dobro por ela.

(...) preocupam-nos os serviços que somos obrigados a prestar e que aumentam dia a dia (...)

(In *Antologia humanística alemã*, apud Marques e outros. *História moderna através de textos*, 2010)

A partir do documento, é correto afirmar que, no território da atual Alemanha,

- a) os movimentos camponeses foram liderados por Lutero contra a exploração feita pelos nobres que, de forma ilegal, apropriavam-se das florestas e reprimiam violentamente os movimentos trabalhistas.
- b) os movimentos dos trabalhadores em favor das mudanças propostas por Lutero baseavam-se na solidariedade entre os homens e em contraposição ao individualismo tão característico da Idade Média.
- c) a liderança dos movimentos camponeses defendeu a exploração dos trabalhadores, na Alemanha, apoiada por Lutero, e, juntos, receberam proteção dos nobres locais contra a perseguição feita pela Igreja Católica.
- d) as revoltas camponesas irromperam exigindo reformas sociais e religiosas que prejudicariam parte da nobreza apoiada por Lutero, o qual se colocou abertamente contra os movimentos.
- e) as experiências dos camponeses contra os nobres, apoiados por Lutero, restringiram-se aos aspectos religiosos, isto é, de domínio da Igreja Católica, pois a cooperação entre os trabalhadores e os proprietários marcava a sociedade alemã.

### Resolução

**A questão refere-se à revolta dos camponeses anabatistas (uma derivação radical da Reforma Luterana) que abalou certas regiões da Alemanha em 1524-25. Além de defender ideias democráticas e comunitaristas nos planos religioso e social, os camponeses colocaram-se contra as propriedades fundiárias dos príncipes alemães, tanto leigos como eclesiásticos. Lutero, cujo movimento reformista dependia do apoio da nobreza germânica, posicionou-se contra os revoltosos, sobretudo em seu *Sermão contra as Hordas Rebeldes e Assassinas de Camponeses*.**

Resposta: **D**

A colonização do Novo Mundo na época moderna apresenta-se como peça de um sistema, instrumento da acumulação primitiva, da época do capitalismo mercantil. Na realidade, nem toda colonização se desenrola dentro das travas do sistema colonial, pois a colonização inglesa na América do Norte, colônias de povoamento, deu-se fora dos mecanismos definidores do sistema colonial mercantilista.

(Fernando Novais. *Portugal e Brasil na crise do antigo sistema colonial*, 1989. Adaptado)

A partir do texto, é correto afirmar que

- a) coexistem, no processo de colonização na Idade Moderna, dois tipos de colônias: as de exploração e as de povoamento, sendo estas as mais encontradas, uma vez que se baseiam em pequena propriedade, trabalho livre e mercado interno; além disso, o Antigo Sistema Colonial garantia superlucros às respectivas metrópoles.
- b) dois tipos de colonização significam a coexistência de dois processos históricos diferentes, um ligado à Idade Média e outro ligado à Idade Moderna, com características semelhantes, como o comércio triangular, a grande e a pequena propriedades, o autogoverno e o exclusivo metropolitano.
- c) a colonização de povoamento, típica do Sistema Colonial Mercantilista, baseia-se em grande propriedade, trabalho escravo e produção voltada para o mercado externo, o que implica o exclusivo metropolitano como base das relações entre Metrópole e Colônia.
- d) os dois tipos de colonização, de exploração e de povoamento, explicam-se por processos diferentes: a de exploração está ligada à acumulação de riqueza para a Metrópole moderna, com grande propriedade e trabalho escravo, enquanto a colonização de povoamento liga-se à Metrópole industrializada.
- e) o sentido profundo da colonização moderna é comercial e capitalista, pois as colônias de exploração, típicas do Antigo Sistema Colonial, nasceram para as Metrópoles acumularem riqueza; e é dentro desse processo de análise de conjunto que se torna inteligível a existência do outro tipo, a colonização de povoamento.

### Resolução

**A colonização de exploração, conforme o próprio nome indica, destinava-se a explorar economicamente as colônias para promover a acumulação primitiva de capitais nas metrópoles europeias. Foi em torno desse processo que se definiram as normas do Pacto Colonial, tendo no exclusivo comercial metropolitano seu elemento essencial. Quanto às colônias de povoamento, de importância secundária no contexto econômico do período, foram implantadas em condições distintas das primeiras, tendo em consequência estrutura e características diferenciadas em relação ao colonialismo mercantilista.**

Resposta:  E

Leia o excerto de uma peça teatral, de 1973.

*Nassau*

Como Governador-Geral do Pernambuco, a minha maior preocupação é fazer felizes os seus moradores. Mesmo porque eles são mais da metade da população do Brasil, e esta região, com a concentração dos seus quase 350 engenhos de açúcar, domina a produção mundial de açúcar. Além do mais, nessa disputa entre a Holanda, Portugal e Espanha, quero provar que a colonização holandesa é a mais benéfica. Minha intenção é fazê-los felizes... sejam portugueses, holandeses ou os da terra, ricos ou pobres, protestantes ou católicos romanos e até mesmo judeus.

Senhores, a Companhia das Índias Ocidentais, que financiou a campanha das Américas, fecha agora o balanço dos últimos quinze anos com um saldo devedor aos seus acionistas da ordem de dezoito milhões de florins.

*Moradores*

Viva! Já ganhou! (...) Viva ele! Viva!

(Chico Buarque de Holanda e Ruy Guerra. *Calabar: o elogio da traição*, 1976. Adaptado)

Sobre o fato histórico ao qual a obra teatral faz referência, é correto afirmar que

- a) as bases religiosas da colonização holandesa no nordeste brasileiro produziram uma organização administrativa que privilegiava a elite luso-brasileira, ao oferecer financiamento com juros subsidiados e parcelas importantes do poder político aos grandes proprietários católicos.
- b) a grande distância entre as promessas de tolerância religiosa e a realidade presente no cotidiano dos moradores da capitania de Pernambuco deu-se porque os dirigentes da companhia holandesa impuseram o calvinismo como religião oficial e perseguiram as demais religiões.
- c) a presença da Companhia das Índias Ocidentais no nordeste da América portuguesa trouxe benefícios aos proprietários luso-brasileiros, como o financiamento da produção, mas reproduziu a lógica do colonialismo, ao concentrar a riqueza no setor mercantil e não no produtivo.
- d) a felicidade prometida pelos invasores holandeses não pôde ser efetivada em função da lógica diplomática presente na relação entre Portugal e Holanda, pois se tratava de nações inimigas desde o século XV, em virtude da disputa pelo comércio oriental.
- e) as promessas dos invasores holandeses se confirmaram, e a elite ligada à produção açucareira e ao

comércio colonial foi amplamente beneficiada, principalmente pelo livre comércio, o que explica a resistência desses setores sociais ao interesse português em retomar a região invadida pela Holanda.

### **Resolução**

**Alternativa escolhida por eliminação porque estende, a todo o período de domínio holandês sobre o Nordeste brasileiro (1630-54), características que somente estiveram presentes durante a administração nassoviana (1637-44). Com efeito, o financiamento (com prazos longos de amortização) concedido aos plantadores só foi abundante na administração de Nassau. De qualquer forma, a alternativa escolhida acerta ao concluir que o setor mercantil flamengo foi o mais beneficiado pela exploração do Brasil holandês.**

Resposta: **C**

O que queremos destacar com isso é que o tráfico atlântico tendia a reforçar a natureza mercantil da sociedade colonial: apesar das intenções aristocráticas da nobreza da terra, as fortunas senhoriais podiam ser feitas e desfeitas facilmente. Ao mesmo tempo, observa-se a ascensão dos grandes negociantes coloniais, fornecedores de créditos e escravos à agricultura de exportação e às demais atividades econômicas. Na Bahia, desde o final do século XVII, e no Rio de Janeiro, desde pelo menos o início do século XVIII, o tráfico atlântico de escravos passou a ser controlado pelas comunidades mercantis locais (...).

(João Fragoso *et alli*. *A economia colonial brasileira (séculos XVI-XIX)*, 1998)

O texto permite inferir que

- a) o tráfico atlântico de escravos prejudicou a economia colonial brasileira porque uma enorme quantidade de capitais, oriunda da produção agroindustrial, era remetida para a África e para Portugal.
- b) as transações comerciais envolvendo a África e a América portuguesa deveriam, necessariamente, passar pelas instâncias governamentais da Metrópole, condição típica do sistema colonial.
- c) a monopolização do tráfico negreiro nas mãos de comerciantes encareceu essa mão de obra e atrasou o desenvolvimento das atividades manufatureiras nas regiões mais ricas da América portuguesa.
- d) as rivalidades econômicas e políticas entre fidalgos e burgueses, no espaço colonial, impediram o crescimento mais acelerado da produção de outras mercadorias além do açúcar e do tabaco.
- e) nem todos os fluxos econômicos, durante o processo de colonização portuguesa na América, eram controlados pela Coroa portuguesa, revelando uma certa autonomia das elites coloniais em relação à burguesia metropolitana.

### Resolução

**Segundo o autor, o tráfico negreiro e outras atividades econômicas coloniais escaparam ao controle da burguesia portuguesa e mesmo da própria Coroa, passando para as mãos de grupos locais ligados às práticas comerciais e financeiras.**

Resposta:  E

Sobre a regência do paulista Diogo Antônio Feijó, entre 1835 e 1837, é correto afirmar que

- a) o regente conseguiu vencer a eleição devido ao apoio recebido dos produtores de algodão do Nordeste, classe emergente nos anos 1830, o que possibilitou o combate às rebeliões regenciais e o início do processo de centralização político-administrativa.
- b) o apoio inicial que Feijó recebeu de todas as forças políticas do Império foi, progressivamente, sendo corroído porque o regente eleito mostrou simpatia pelo projeto político da Balaiada, que defendia uma Monarquia baseada no voto universal.
- c) a opção de Feijó em negociar com os farroupilhas e com a liderança popular da Cabanagem provocou forte reação dos grupos mais conservadores, especialmente do Partido Conservador, que organizaram a queda de Feijó por meio de um golpe de Estado.
- d) o isolamento político do regente Feijó, que provocou a sua renúncia do mandato, relacionou-se com a sua incapacidade de conter as rebeliões que se espalhavam por várias províncias do Império e com a vitória eleitoral do grupo regressista.
- e) as condições econômicas brasileiras foram se deteriorando durante a década de 1830 e provocaram um forte desgaste da regência de Feijó, que renunciou ao cargo depois de um acordo para uma reforma constitucional.

#### **Resolução**

**Em 1835, Feijó foi eleito regente uno do Império por voto censitário direto, para um mandato de quatro anos. Entretanto, não tendo conseguido debelar a Revolução Farroupilha no Rio Grande do Sul nem a Cabanagem no Pará (ambas irrompidas em 1835), sofrendo forte oposição dos regressistas/conservadores e perdendo o apoio da maioria na Câmara dos Deputados (além de problemas com sua saúde), acabou renunciando em 1837.**

Resposta: **D**

A Comuna é, assim, um órgão executivo e legislativo ao mesmo tempo, onde os poderes não estão “divididos”, mas sim “descentralizados”. (...) nasce como prefeitura e age como tal. Mas acima dela nada existe. (...) A Comuna toma funções próprias do Estado centralizador e, ao projetá-lo em uma dimensão municipal, converte-se, de fato, em uma reformulação fundamental da relação entre o poder e a sociedade. (...) seria o “governo dos produtores”, a “república do trabalho”.

(Horácio González. *A Comuna de Paris*, 1982)

A partir do excerto e do que se sabe sobre a Comuna, é correto afirmar que

- a) a Comuna de Paris foi um órgão político centralizador, nascido em meio à Primeira Guerra, em 1914, e visava manter as relações típicas entre o poder e a sociedade da hierarquia liberal burguesa, isto é, baseadas no capital e na propriedade; foi derrotada.
- b) foi uma forma de autogestão, nascida da luta liberal em Paris, cidade abandonada pelo governo de Thiers, em meio à Guerra Franco-Prussiana, em 1914, para proteção das relações entre o poder centralizado e a sociedade da ordem liberal burguesa; foi vencedora.
- c) a Comuna de Paris nasceu como uma municipalidade, em 1871; visou transformar as funções do Estado em um pacto comunal que destruiu as forças políticas contra o trabalhador baseadas nas relações de solidariedade; foi derrotada.
- d) os trabalhadores de Paris tomaram o poder, em 1871, para impedir o avanço alemão sobre a cidade; eles tinham o objetivo de alterar as relações democráticas existentes, baseadas na cooperação e na descentralização; foram vencedores.
- e) a Comuna nasceu em Versalhes, em meio à Guerra Franco-Prussiana, em 1866, para proteger o governo antidemocrático que havia abandonado Paris e cuja ação privilegiava os interesses dos trabalhadores urbanos e do campo; foi derrotada.

### Resolução

**A Comuna de Paris foi a maior insurreição socialista anterior à Revolução Russa de 1917. Irrompida em março de 1871, pouco depois da capitulação francesa na Guerra Franco-Prussiana, estendeu-se até maio seguinte, quando foi sangrentamente reprimida pelas forças da III República Francesa. A Comuna, que congregou toda a esquerda radical de Paris (inclusive refugiados políticos estrangeiros) constituiu uma importante experiência de governo popular, exercido coletivamente por meio de assembleias com poder decisório, voto universal e participação política das mulheres. Foram também tomadas medidas contrárias ao princípio da propriedade privada, com a ocupação de moradias e controle dos trabalhadores sobre os estabelecimentos industriais.**

Resposta: C

Empreiteiro da Companhia Estrada de Ferro D. Pedro II, o imigrante norte-americano David Sompson decidiu dar fim à própria vida na noite de 29 de outubro de 1869, em Sapucaia, província do Rio de Janeiro. Por ser protestante e suicida, Sompson foi enterrado do lado de fora dos muros do cemitério. O diretor da companhia chegou a solicitar a realização de um sepultamento digno para seu funcionário, mas foi em vão: sob a justificativa de impedir a “profanação das almas”, o vigário-geral não autorizou o enterro no mesmo espaço sagrado dos católicos – “Tenho a honra de declarar que as leis da Igreja Católica proíbem o enterrar-se em sagrado aos que se suicidam, uma vez que antes de morrer não tenham dado sinais de arrependimento, acrescentando a circunstância no presente caso de ser o falecido protestante”.

Em 20 de abril de 1870, o imperador D. Pedro II tomou conhecimento do parecer e concordou com a opinião dos membros do Conselho de Estado: “Recomende-se aos Reverendos Bispos que mandem proceder às solenidades da Igreja nos cemitérios públicos, para que neles haja espaço em que possam enterrar-se aqueles a quem a mesma Igreja não concede sepultura em sagrado. E aos Presidentes de Província que providenciem para que os cemitérios que de agora em diante se estabelecerem se reserve sempre para o mesmo fim o espaço necessário”.

(Sérgio Augusto Vicente. Segregação dos mortos, 1.2.2015. In *Revista de História da Biblioteca Nacional*, nº 113, fevereiro de 2015. Adaptado)

A partir do fato apresentado e do contexto do Segundo Reinado, é correto afirmar que a segregação dos mortos

- a) marcou os primeiros embates da chamada Questão Religiosa, que opôs o recém-fundado Partido Republicano Paulista, patrono do projeto legislativo que revia o padroado, contra a cúpula da Igreja Católica no Brasil, que advogava a necessidade de as escolas básicas estarem sob a administração das ordens religiosas.
- b) decorreu dos preceitos constitucionais do Império que atribuíam à Igreja Católica prerrogativas superiores às do Estado em algumas questões, caso dos sepultamentos, mas tais prerrogativas estavam sendo revistas pelo Legislativo, e o Imperador defendia, desde o início do seu reinado, a separação entre a Igreja e o Estado.
- c) representou a etapa final de um longo processo de desgaste nas relações entre o governo imperial e as mais importantes lideranças da Igreja Católica brasileira, porque havia novas posições católicas que, desde 1850, condenavam a ausência de propostas objetivas para a extinção do trabalho compulsório no Brasil.

- d) revelou uma face das contradições entre o poder espiritual da Igreja e o poder secular da Monarquia brasileira, em uma conjuntura na qual a hierarquia eclesiástica esforçava-se para ampliar sua autonomia perante as políticas do Estado e o Imperador buscava a conciliação dos interesses da religião oficial com o direito civil dos não católicos.
- e) anunciou um novo patamar nas relações entre o Estado e as religiões no país, em especial a Igreja Católica, porque o princípio constitucional que permitia apenas a prática do culto católico no Brasil estava em debate público e dom Pedro II já havia manifestado a sua simpatia a uma ampla liberdade religiosa.

### **Resolução**

A Constituição outorgada de 1824 fez do catolicismo a religião oficial do Império, sem deixar de assegurar a prática (desde que realizada em caráter privado) das demais religiões. Entre as atribuições da Igreja Católica reconhecidas pelo Estado, contavam-se o batismo, o casamento e a administração dos cemitérios. No caso destes últimos, a Igreja vedava o sepultamento de acatólicos e também de suicidas. Entretanto, em função do instituto do padroado, que subordinava o clero brasileiro à autoridade imperial, D. Pedro II impôs, em 1870 – conforme consta no enunciado –, a criação de um espaço nos cemitérios reservado àqueles que não pudessem ser enterrados no terreno destinado pela Igreja aos católicos. Quanto à “conjuntura” referida na alternativa, trata-se do aumento da tensão entre o poder político e a autonomia eclesiástica, tensão essa que desembocaria na Questão Religiosa de 1872-74.

Resposta:  D

Controle público absolutamente indispensável. (...) Corrupção inevitável (...) A prática do socialismo exige uma completa subversão no espírito das massas (...). Instintos sociais em lugar dos instintos egoístas (...). Mas ele [Lenin] se engana completamente no emprego dos meios. Decreto, poder ditatorial dos inspetores de fábrica, sanções draconianas, terror (...). A única via que leva a um renascimento é a própria escola da vida pública, uma democracia mais ampla (...).

É justamente o terror que desmoraliza.

(Rosa Luxemburgo. A Revolução Russa (1918), apud Marc Ferro. *A Revolução Russa de 1917*, 1974. Adaptado)

A partir do fragmento, é correto afirmar que

- a) o processo de criação do Estado socialista na Rússia, a partir de 1917, faz-se com métodos violentos, defendidos pela autora: esvaziamento do poder dos soviets, fortalecimento da polícia secreta, burocracia e implantação de uma ditadura para realizar as mudanças econômicas tão importantes naquele momento de crise.
- b) o texto da militante comunista é uma crítica à forma como a Revolução de 1917, liderada por Lenin, organizou o Estado de forma centralizadora, burocrática, sem tolerar a oposição, impunha a requisição de grãos, a estatização com o comunismo de guerra, afastando-se da democracia.
- c) a militante anarquista russa critica a forma como a liderança menchevique usa meios violentos para implantar o socialismo, baseado na reforma agrária, no controle dos bancos, dos transportes e das riquezas do subsolo, na tentativa de diminuir as distâncias sociais e aumentar o poder dos soviets.
- d) a autora considera que a Revolução Russa de 1917 havia avançado no seu projeto de construção do Estado socialista e no êxito de suas realizações econômicas: controle da máquina administrativa para evitar a corrupção, a organização do Estado de forma democrática e o estabelecimento da propriedade coletiva.
- e) a militante comunista alemã, a partir de uma crítica contundente, aponta erros na rota planejada por Lenin para o Estado socialista russo e sugere caminhos como: o controle público da economia, o terror com a polícia secreta, sanções contra a corrupção administrativa e, por fim, a ditadura para garantir os princípios socialistas.

### Resolução

No texto transcrito, a militante socialista germanopolonesa Rosa Luxemburgo, na época (1918) filiada à social-democracia, critica o totalitarismo do governo bolchevique instaurado na Rússia por Lenin, assim como suas medidas econômicas radicais (“comunismo de guerra”).

Resposta: **B**

No mesmo ano em que o Nafta [1994] entrou em vigor, o Exército Zapatista de Libertação Nacional (EZLN), liderado pelo subcomandante Marcos, deu a conhecer ao mundo sua objeção ao tratado. (...) os zapatistas reclamaram uma nova atitude do Estado mexicano perante grupos sociais indígenas condenados a séculos de pobreza, exploração e abandono.

(Maria Ligia Prado e Gabriela Pellegrino.  
*História da América Latina*, 2014)

Referência do movimento citado, Emiliano Zapata foi um

- a) líder camponês, comandante do Exército Libertador do Sul, que ofereceu importante contribuição para a vitória da Revolução Mexicana de 1910 e defendia a continuidade das terras do pueblo nas mãos das comunidades camponesas.
- b) líder guerrilheiro que, depois de 1911, integrou o governo revolucionário mexicano, representando os interesses dos trabalhadores urbanos, assim como dos operários das minas de prata e da construção de ferrovias.
- c) nacionalista mexicano que elegeu como o maior inimigo do povo do seu país os Estados Unidos, interessados especialmente na exploração do petróleo e da construção e administração das ferrovias no México.
- d) presidente revolucionário mexicano, que assumiu o governo após a queda de Porfírio Dias, e, em 1913, foi emboscado e morto a mando de Venustiano Carranza, outra importante liderança popular da Revolução Mexicana.
- e) partidário do ditador Porfírio Dias, que rompeu com o antigo aliado e, ao associar-se ao revolucionário Francisco Madero, organizou e liderou milícias populares com o objetivo de derrubar o regime autoritário mexicano.

### Resolução

**No cenário da Revolução Mexicana iniciada em 1910, o camponês mestiço Emiliano Zapata foi o líder popular de maior prestígio, tendo morrido assassinado em 1919. Foi ele o autor do Plano de Ayala (1911), no qual propunha uma reforma agrária radical, que não chegou a ser implementada.**

Resposta: **A**

[Em novembro de 1937], (...) ao falar em organizar a juventude com a finalidade “de promover-lhe a disciplina moral e o adestramento físico, de maneira a prepará-la ao cumprimento dos seus deveres para com a economia e a Nação, [o ministro da Justiça Francisco] Campos estava pensando em instituições voltadas para a mobilização e a militarização dos jovens. (...)

Consciente de que não poderia contar com o apoio de Gustavo Capanema para a efetivação de seu projeto de mobilização política da juventude através do sistema de ensino e tendo fracassado na sua tentativa de afastá-lo do Ministério da Educação e Saúde, Campos planejava reunir os jovens em um sistema e criar para isto uma grande organização nacional, sob a dependência direta do Ministério da Justiça, isto é, dele mesmo.

(José Silvério Baía Horta. *O hino, o sermão e a ordem do dia: a educação no Brasil (1930-1945)*, 1994)

Considerando o fragmento e o contexto do Estado Novo, é correto afirmar que

- a) o prestígio do ministro Francisco Campos podia ser dimensionado pela importância que Getúlio Vargas deu ao projeto da juventude brasileira, com recursos financeiros, apoio político e aval da Câmara dos Deputados, e foi implantado durante a Segunda Guerra, encaminhando o Brasil em direção aos interesses dos Estados Unidos e dos Aliados.
- b) a efetivação da Juventude Brasileira, que tinha como patrono Duque de Caxias, funcionando apenas no Rio de Janeiro e em algumas outras capitais brasileiras, desencadeou um sério conflito entre vários líderes do Estado Novo, o que enfraqueceu o regime autoritário, que perdia as suas bases de sustentação por conta da forte oposição liberal nascida nos estados nordestinos.
- c) o ministro Francisco Campos, um notável articulador político, soube convencer o ministro Capanema das vantagens em organizar militarmente os estudantes brasileiros, assim o projeto inicial foi ampliado e, durante boa parte do Estado Novo, os jovens brasileiros receberam instruções sobre o uso de armas, civismo e condicionamento físico.
- d) o ministro da Justiça do Estado Novo, apesar da sua função relevante de autor da Constituição de 1937, ocupava poucos espaços políticos na ordem derivada do golpe de Estado, e a proposta de uma organização militar para a juventude dificilmente contaria com o apoio do presidente Vargas, avesso às práticas físicas e esportivas, que desviavam a população do trabalho.
- e) o ministro Francisco Campos, um dos mais importantes ideólogos do autoritarismo, defendia uma organiza-

ção da juventude brasileira em formato parecido com as experiências das nações nazifascistas, e, ao mesmo tempo, a oposição do ministro Capanema a esse projeto mostra o governo ditatorial de Vargas marcado por divergências políticas entre os seus ministros.

### **Resolução**

**Uma das características do governo de Getúlio Vargas durante o Estado Novo (1937-45) foi dispor de auxiliares próximos com posições ideológicas distintas, como no caso do americanófilo Osvaldo Aranha, ministro das Relações Exteriores, e o germanófilo Filinto Müller, chefe da Polícia do Distrito Federal. O mesmo se poderia dizer do ministro da Justiça Francisco Campos, admirador dos regimes totalitários, e do ministro da Educação Gustavo Capanema, de formação liberal.**

Resposta:  E

Tudo muda.  
De novo começar podes, com o último alento.  
O que acontece, porém, fica acontecido:  
E a água que pões no vinho, não podes mais separar.  
(...)  
Porém, tudo muda: com o último alento podes  
de novo recomeçar.

(Bertold Brecht)

É a esse processo histórico, que levou à liquidação dos impérios coloniais europeus e ao surgimento ou ressurgimento de povos que se constituíram em Nações e Estados, que se costuma dar o nome de descolonização.

(Letícia Bicalho Canêdo.

*A descolonização da Ásia e da África*, 1985)

A partir dos textos, é correto afirmar que

- a) a colonização europeia foi inseparável da descolonização da Ásia e da África do século XX, pois o nacionalismo, um valor ocidental, foi usado pela classe dirigente que, identificada com o Estado Nacional, não respeitou as tradições locais, isto é, a descolonização não destruiu a colonização; água e vinho estão misturados.
- b) a descolonização da Ásia e da África, no século XX, fez surgir novos povos, identificados com suas tradições e com valores antigos, essenciais para a estabilidade dos Estados e das nações, geridos pela classe dirigente, distante do velho colonialismo; a descolonização rompeu com a colonização, isto é, separou a água do vinho.
- c) a descolonização da Ásia e da África no século XIX, como continuidade ao colonialismo europeu, identificou-se com a classe dirigente internacional, preservou as principais tradições e criou o Estado Nacional a partir do nacionalismo, valor tribal que garantiu estabilidade para aquelas regiões; portanto, a água não se separou do vinho.
- d) a descolonização da Ásia e da África, no século XX, foi um processo separado da colonização, pois os valores da tradição foram rompidos e surgiu o Estado Nacional como criação da classe dirigente local, cujos interesses estavam alinhados com o capitalismo internacional, o que significou desenvolvimento para a maioria; água e vinho estão separados.
- e) o processo de descolonização do século XX, na Ásia e na África, é revolucionário na medida em que destruiu o velho colonialismo e colocou no poder a classe dirigente local, identificada com o capitalismo internacio-

nal, que organizou o Estado Nacional segundo os interesses de estabilidade e de desenvolvimento para todos; água e vinho estão separados.

### **Resolução**

**A alternativa contempla um dos aspectos mais visíveis do legado neocolonialista na África: a manutenção das “fronteiras artificiais”, criadas pelos colonialistas europeus e que serviram de base para a ascensão de líderes que, sob o pretexto de forjar uma unidade nacional, utilizaram os antagonismos étnicos locais para permanecer no poder.**

Resposta: **A**



(In: Luiz Gê, *Ah como era boa a ditadura...*, 2015)

A charge, publicada em 1981 no jornal *Folha de S. Paulo*, faz referências a um momento particular do último governo da ordem autoritária instaurada em 1964, porque

- a) reforça a convicção do presidente sobre a necessidade de uma abertura política efetivamente democrática, inclusive com eleições presidenciais diretas para o seu sucessor, mas entende que a volta da inflação pode impedir esse formato institucional.
- b) indica a reação do presidente frente a dois grandes problemas: os atentados praticados por grupos de extrema-direita, contrariados com o processo de abertura política, nascido no governo anterior, e a forte inflação, que atingiu quase 100% em 1981.
- c) recrimina o presidente porque este condiciona a continuidade do processo de abertura política ao melhoramento nas condições econômico-financeiras do país, em uma conjuntura particularmente complexa, marcada por uma hiperinflação e queda acentuada do PIB.
- d) assinala a preocupação do presidente com dois eventos interligados: o acelerado ritmo da abertura política provocado pelo avanço das oposições nos pleitos municipais e o primeiro episódio de hiperinflação, associado à recessão econômica e à crise do petróleo.
- e) destaca a provocação do presidente às organizações de esquerda que ainda defendiam o caminho da luta armada para a conquista do poder, mas reconhece a incapacidade do seu governo em conter a espiral inflacionária, provocada pelos aumentos salariais da década de 1970.

### **Resolução**

Os dois primeiros quadrinhos fazem referência a dois atentados praticados por elementos contrários à abertura política: em 27/08/1980, a explosão de uma carta-bomba matou uma funcionária da OAB; e em, 30/04/1981, uma bomba que deveria explodir no Riocentro, em uma comemoração do 1º de Maio, detonou acidentalmente, matando o militar que a manipulava. Esses acontecimentos, segundo o presidente Figueiredo, não o afastariam do caminho da redemocratização. Não obstante, de acordo com o cartum, Figueiredo reconhecia os empecilhos nesse processo, causados pela “forte inflação” do período.

Resposta: **B**

Tropas indianas e paquistanesas trocaram tiros nesta terça-feira [20.09.2016] ao longo da linha fronteira entre a Índia e o Paquistão, dois dias depois de um violento ataque contra uma base militar indiana nesta disputada região do Himalaia.

(www.istoe.com.br. Adaptado)

A área de conflito mencionada no excerto e sua importância geopolítica correspondem, respectivamente,

- a) ao Curdistão e à definição de territórios para os povos tradicionais.
- b) à Caxemira e à expansão de cinturões industriais modernos.
- c) ao Sahel e ao domínio sobre terras férteis agricultáveis.
- d) à Caxemira e à soberania regional sobre os recursos hídricos.
- e) ao Curdistão e ao restabelecimento de ligações coloniais.

### **Resolução**

**Caxemira é uma área fronteira entre a Índia, o Paquistão e a China, disputada pelos três. O Paquistão não reconhece a anexação de parte da Caxemira paquistanesa, feita em 1948 pela Índia e escaramuças de maior ou menor gravidade se sucedem na região, de tempos em tempos. Nessa região estão nascentes de importantes sistemas hídricos como os rios Indo e Ganges.**

Resposta: **D**

A organização da produção industrial inaugurada na segunda metade do século XX procurou superar os gargalos do modelo fordista em momentos de crise. Nesse novo paradigma, as indústrias implantaram a economia de escopo, caracterizada pela

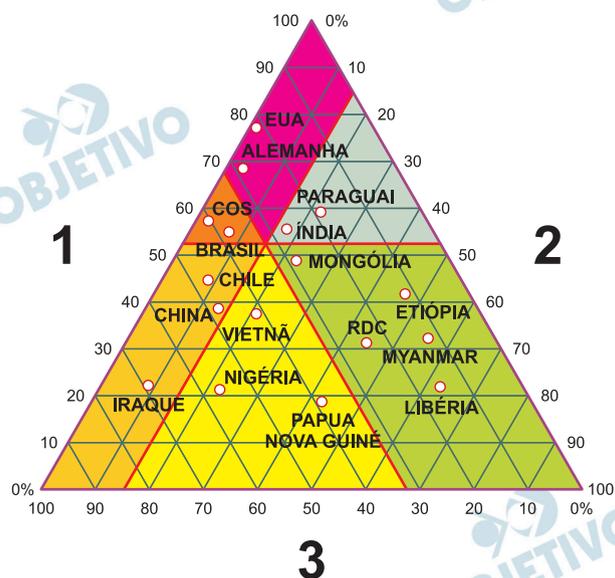
- a) produção descentralizada em plantas fabris reduzidas e flexíveis.
- b) organização fabril intensiva em mão de obra e atividades manuais.
- c) produção centralizada em grandes fábricas com estruturação rígida.
- d) organização de grandes estoques em áreas com maior mercado consumidor.
- e) produção racionalizada em linhas de montagem repetitivas e insalubres.

### **Resolução**

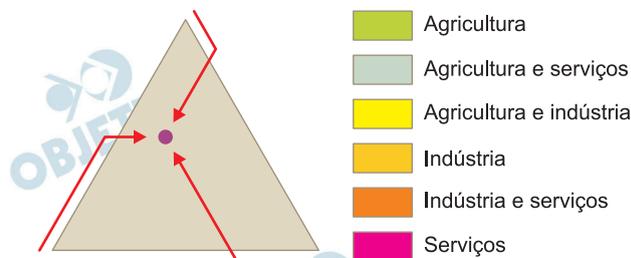
Na tentativa de racionalizar a produção, reduzindo custos, há uma separação entre os sistemas de gerenciamento e de produção, buscando essa última, regiões que ofereçam vantagens fiscais ou menor custo de mão de obra. Aplica-se também o processo “just-in-time” que reduz o acúmulo de matéria prima e peças de fabricação.

Resposta: **A**

## ESTRUTURA DA PRODUÇÃO



Setores mais importantes comparados à média do conjunto



(Graça M. L. Ferreira. Atlas geográfico, 2013. Adaptado)

A partir dos conhecimentos acerca da estrutura da produção nos países selecionados, é correto afirmar que as faces 1, 2 e 3 do gráfico correspondem, respectivamente, a

- a) indústria, serviços e agricultura.
- b) agricultura, indústria e serviços.
- c) serviços, indústria e agricultura.
- d) indústria, agricultura e serviços.
- e) serviços, agricultura e indústria.

**Resolução**

A distribuição do setograma mostra o número 1 como a atividade de serviços (exemplo, o Brasil com 53%), o número 2 representando a agricultura (no caso do Brasil, 8%) e o número 3 identifica a indústria (para o Brasil, 39%).

Resposta:  E

## Evolução do índice de Gini da propriedade da terra

Grandes Regiões	1967	1972	1978	1992	1998	2000
Norte	0,882	0,889	0,898	0,878	0,871	0,714
Nordeste	0,809	0,799	0,819	0,792	0,811	0,780
Sudeste	0,763	0,754	0,765	0,749	0,757	0,750
Sul	0,722	0,706	0,701	0,705	0,712	0,707
Centro-oeste	0,833	0,842	0,831	0,797	0,798	0,802
Brasil	0,836	0,837	0,854	0,831	0,843	0,802

(DIEESE. *Estatísticas do meio rural 2010-2011*, 2011. Adaptado)

A operacionalização do Índice de Gini e sua expressão na tabela manifestam

- o acesso igualitário às terras, resultado da reforma agrária.
- a concentração de terras, decorrente da herança latifundiária.
- a valorização dos imóveis rurais, fruto da especulação imobiliária.
- o aumento das terras improdutivas, provocado pelo êxodo rural.
- a modernização do campo, incentivada por associações regionais.

**Resolução**

Criado pelo matemático italiano Corrado Gini, o índice de Gini apura concentrações de valores, que podem ser renda, ou mesmo terra. Quanto mais próximo de 1, maior é o índice de concentração. Como se nota na tabela, não só para o Brasil, mas também para as suas regiões administrativas, os índices de concentração de terras são elevados, herança de um passado colonial concentrador, baseado no latifúndio monoprodutor.

Resposta: **B**

Avaliando o processo de industrialização brasileiro, é correto

afirmar que, no período entre 1930 e 1956, destacou-se

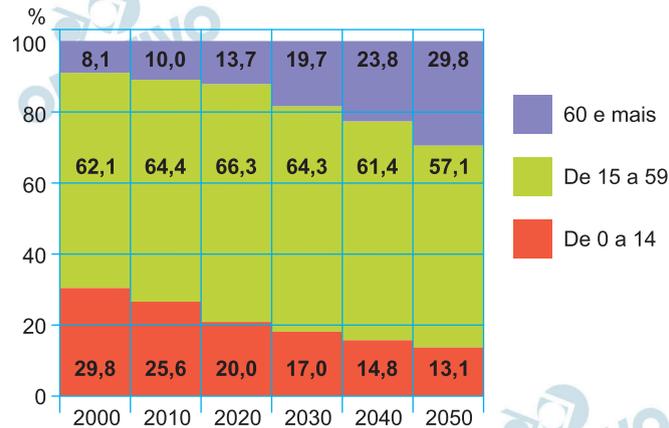
- a) a construção de redes de transporte para o escoamento da produção cafeeira.
- b) o predomínio de indústrias de bens de consumo não duráveis de capital estrangeiro.
- c) a implantação de indústrias estatais de bens de produção e de infraestrutura.
- d) o emprego de subsídios fiscais para a exportação de bens de produção e de consumo.
- e) a abertura do mercado à importação de bens de consumo sem concorrência interna.

**Resolução**

O período que se estende de 1930 a 1956, inclui dois governos de Getúlio Vargas que se caracterizaram pela instalação da indústria de base. Tal foi o caso da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em Volta Redonda, Rio de Janeiro e a criação da Petrobrás, com a instalação da indústria petroquímica (refinarias).

Resposta: **C**

### Participação dos grupos etários no conjunto da população brasileira



(www.clubemundo.com.br)

O cenário apresentado pelo gráfico demonstra, na dinâmica demográfica brasileira, um processo de

- aumento da taxa de crescimento natural, derivado da entrada de imigrantes e da diminuição da mortalidade infantil.
- crescimento demográfico, devido às melhores condições de saneamento básico e ao desenvolvimento de medicamentos.
- aumento da taxa de fecundidade, compreendido por programas de planejamento familiar e pela difusão de método contraceptivos.
- implosão demográfica, promovido pela estabilização das taxas de crescimento e pelo envelhecimento da população.
- transição demográfica, possibilitado pela revolução médico-sanitária e pelo incremento da urbanização.

#### Resolução

As melhorias médico-sanitárias, a melhor alimentação, o incremento do saneamento básico (água tratada, esgoto recolhido), possibilitaram a redução das taxas de mortalidade e o aumento da expectativa de vida. Com isso, população se encontra numa fase de transição demográfica, caracterizada pelo envelhecimento da população e a redução do número de jovens.

Resposta:  E

Leia o trecho de *Morte e Vida Severina*, de João Cabral de Melo Neto.

— Bem me diziam que a terra  
se faz mais branda e macia  
quando mais do litoral  
a viagem se aproxima.  
Agora afinal cheguei  
nesta terra que diziam.  
Como ela é uma terra doce  
para os pés e para a vista.  
Os rios que correm aqui  
têm água vitalícia.  
Cacimbas por todo lado;  
cavando o chão, água mina.  
Vejo agora que é verdade  
o que pensei ser mentira  
Quem sabe se nesta terra  
não plantarei minha sina?  
Não tenho medo de terra  
(cavei pedra toda a vida),  
e para quem lutou a braço  
contra a piçarra da Caatinga  
será fácil amansar  
esta aqui, tão feminina.

(João Cabral de Melo Neto. *Obra Completa*.  
Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994)

Considerando as sub-regiões do nordeste brasileiro, é correto afirmar que a personagem chegou

- a) à Mata de Terra Firme.
- b) ao Sertão.
- c) à Mata de Igapó.
- d) à Zona da Mata.
- e) ao Vale do Parnaíba.

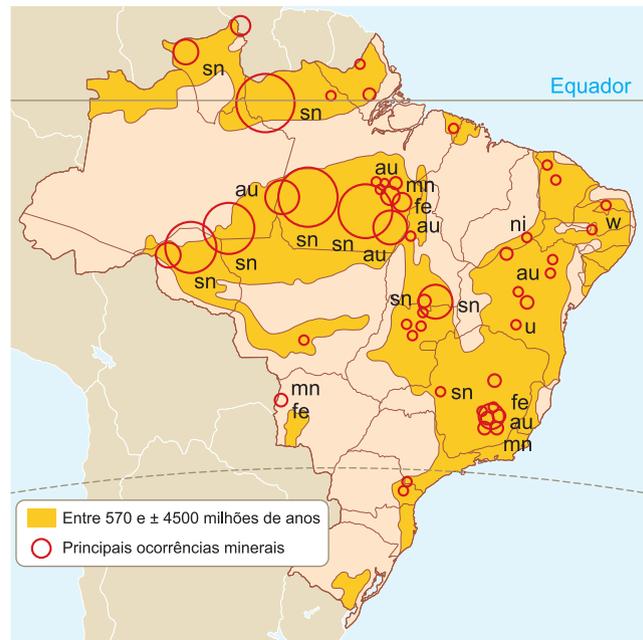
#### **Resolução**

Diferentemente do seu local de partida, o Sertão, caracterizado pelo solo pobre, seco e pouca profundidade, os solos da Zona da Mata são profundos, úmidos e férteis (em geral, o massapé) que permite maior rendimento na atividade agrícola.

Resposta: **D**

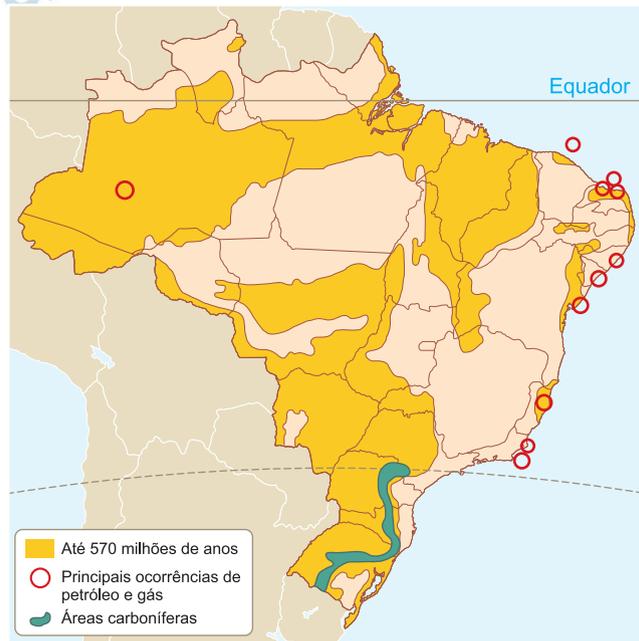
Considere os mapas a seguir.

#### ESTRUTURA GEOLÓGICA A



(Maria E. R. Simielli. Geoatlas, 2013. Adaptado)

#### ESTRUTURA GEOLÓGICA B



(Maria E. R. Simielli. Geoatlas, 2013. Adaptado)

Os mapas apresentam as grandes estruturas geológicas brasileiras. Sobre eles, é correto afirmar que temos,

- em A, escudos cristalinos compostos por rochas magmáticas e metamórficas.
- em B, maciços antigos compostos por rochas ígneas intrusivas e extrusivas.
- em A, bacias sedimentares compostas por rochas aluvionais.

d) em B, crátons compostos por rochas cristalinas e magmáticas.

e) em A, depósitos sedimentares compostos por materiais orgânicos.

#### **Resolução**

O mapa A representa uma estrutura geológica caracterizada por escudos cristalinos, ricos em rochas metamórficas, onde se encontram depósitos metálicos.

O mapa B representa bacias sedimentares que apresentam deposição de materiais fósseis, com a presença de carvão mineral, petróleo, gás natural ou xisto.

Resposta: **A**

## **69**

Área de verões quentes e áridos. Árvores perenes baixas, de distribuição esparsa, entrançadas com barras espessas e entremeadas com áreas arbustivas. As árvores apresentam folhas com cera ou formação espinhosa e raízes profundas para resistir à estiagem. Muitas dessas florestas têm sido desmatadas pelo homem, resultando em extensas formações de vegetação arbustiva (maquis e chaparral).

(IBGE. *Atlas geográfico escolar*, 2012)

As especificidades encontradas no excerto caracterizam a formação vegetal denominada

- a) estepe.                      b) subtropical.              c) mediterrânea.  
d) savana.                      e) tundra.

#### **Resolução**

O clima mediterrâneo se caracteriza por verões quentes e secos e invernos frios e pouco úmidos. O baixo índice pluviométrico implicou no desenvolvimento de uma formação arbustiva que, entretanto, veio sendo alterada ao longo dos séculos (principalmente no sul da Europa) dando origem a uma formação residual conhecida como maquis ou garrigue.

Resposta: **C**

Na interface entre as terras emersas e os oceanos, são encontradas as chamadas margens continentais. Em sua condição passiva, distante dos limites de placas tectônicas, a margem continental abriga

- a) o sopé continental, composto pela área plana que corresponde ao assoalho oceânico.
- b) a plataforma continental, formada pela extensa parte submersa e rasa dos continentes.
- c) a fossa abissal, marcada por taludes resultantes da solidificação do magma.
- d) o talude continental, definido por fendas e fraturas encontradas no fundo oceânico.
- e) a dorsal submarina, caracterizada por terraços limitados por rupturas de declives.

**Resolução**

A plataforma continental é formação contígua ao litoral, pertencendo mesmo ao continente, pois apresenta rochas de mesma origem continental. Trata-se de uma área importante para a atividade pesqueira e a exploração mineral. Estende-se até 200 m de profundidade e sua largura é variável, conforme sua inclinação.

Resposta: **B**



(The Crop Site. Disponível em: <http://bit.ly/2fkMUcH>)

Pautando-se em questões ambientais, é correto afirmar que as áreas destacadas no mapa correspondem à ocorrência de

- a) hotspots.
- b) desertificação.
- c) corredores ecológicos.
- d) anecúmenos.
- e) chuva ácida.

#### Resolução

“Hotspots” são áreas onde as formações de flora e fauna se encontram ameaçadas. Deve conter, no mínimo, 1.500 espécies endêmicas de plantas e haver perdido mais de  $\frac{3}{4}$  da vegetação natural existente. Os hotspots se espalham pelo mundo e no Brasil, os dois hotspots mais ameaçados são a Mata Tropical Atlântica e o cerrado.

Resposta: **A**

O Tratado da Biodiversidade, assinado durante a Eco-92, concebia o pagamento de royalties sobre a riqueza natural de um país. O tratado, desse modo, previa

- a) a compra dos recursos naturais de um país em nome da manutenção do patrimônio mundial.
- b) o repasse de verbas por fundos internacionais para a preservação da riqueza natural em países desenvolvidos.
- c) a aplicação de multas aos países que negligenciassem a preservação do meio ambiente.
- d) o ressarcimento pela venda de mercadorias que utilizassem matérias-primas naturais de outros países.
- e) o financiamento de pesquisas para garantir o registro de patentes com a diversidade natural de um país.

#### **Resolução**

**Dentre os objetivos do Tratado da Biodiversidade (Convenção sobre Diversidade Biológica) está o respeito pela soberania dos Estados sobre o patrimônio existente em seu território. Deste modo, o ressarcimento (por intermédio do pagamento de royalties) pela venda de mercadorias que utilizassem matérias-primas naturais de outros países garantiria uma distribuição mais justa e equitativa dos benefícios provenientes do uso econômico dos recursos genéticos.**

Resposta: **D**

A preocupação com questões ambientais incentivou a criação de estratégias para reduzir a emissão de poluentes, como os projetos de captura de gás em aterro sanitário, compostagem de resíduos sólidos, uso de combustíveis alternativos, entre outros, passando a gerar créditos de carbono. O comércio de créditos de carbono fundamenta-se no(s) chamado(s)

- a) ODM, Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.
- b) MDL, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
- c) IRI, Índice de Riqueza Inclusiva.
- d) ZEE, Zoneamento Ecológico-Econômico.
- e) EIA, Estudo de Impacto Ambiental.

#### **Resolução**

Os MDL, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, foram desenvolvidos a partir do Protocolo de Kyoto, que propunha a redução da emissão de gases estufa para controlar o aquecimento global. Esse mecanismo permitia que os países que não conseguiam cumprir suas metas de redução pudessem comprar certificados dos países que as tivessem cumprido mantendo assim seu crescimento econômico e o compromisso com o Protocolo de Kyoto.

Resposta: **B**

A ideia de que estamos vivendo uma nova fase da história geológica da Terra, marcada pelos impactos avassaladores da ação de uma única espécie – a nossa – sobre a estrutura do planeta, acaba de dar um passo importante rumo à aprovação oficial. Um time com mais de 30 cientistas apresentou suas conclusões após anos de debates e afirmou que sim, este é o Antropoceno, a Era do Homem.

(Reinaldo J. Lopes. www.folha.com.br, 07.01.2016. Adaptado)

Pode-se afirmar, corretamente, que a relação homem-meio indicada no excerto é reforçada

- a) pela prática da reciclagem e da compostagem em ambientes urbanos.
- b) pela agricultura e pelas formas de manejo familiares no campo.
- c) pelo sedentarismo e pela domesticação de animais.
- d) pela perenidade e pelo represamento de corpos hídricos.
- e) pelo uso do carvão mineral e do petróleo como fontes de energia.

#### **Resolução**

**O carvão mineral e o petróleo se constituem de material fóssil retido sob camadas de rochas sedimentares. Seu uso gera uma série de gases que, depositados sobre as rochas superficiais, formarão depósitos que deixarão vestígios de atividades passíveis de serem reconhecidas no futuro como de passado geológico notável.**

Resposta:  E

Considerando a cartografia enquanto um conjunto de técnicas, temos nas projeções cartográficas o desafio de representar em um plano o formato geóide do planeta Terra. Quanto ao tipo de superfície de projeção, aquela cujas distorções aumentam conforme nos afastamos da linha do Equador denomina-se projeção

- a) cônica.
- b) polissuperficial.
- c) cilíndrica.
- d) poliédrica.
- e) azimutal.

#### **Resolução**

Entre as projeções e mapas criados a partir do advento das Navegações (séculos XV e XVI), uma das primeiras foi a projeção cilíndrica de Mercator. Muito utilizada desde então, esta projeção remete a superfície da Terra a um cilindro infinito. O ponto de tangência da superfície terrestre com o cilindro é a linha do equador, tornando as áreas de baixa latitude (próximas a zero grau) menos distorcidas. Contudo, à medida que nos afastamos do equador e nos aproximamos dos polos, os pontos localizados em altas latitudes se distanciam cada vez mais, tornando as áreas polares completamente distorcidas.

Resposta: C