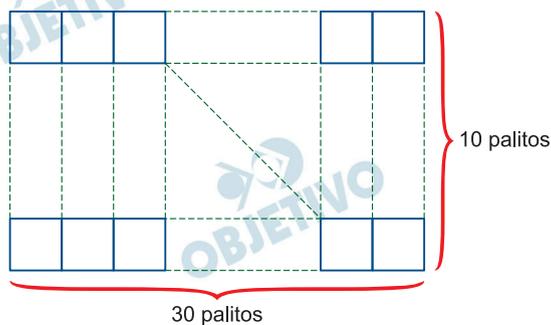


MATEMÁTICA

1

A figura indica uma configuração retangular feita com palitos idênticos.



O total de palitos usados na configuração retangular completa é

- a) 720. b) 700. c) 660. d) 640. e) 600.

Resolução

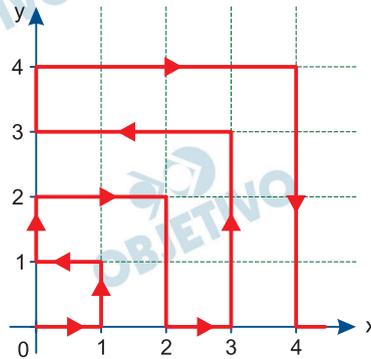
Na configuração retangular da figura tem 11 linhas horizontais com 30 palitos cada uma e 31 linhas verticais com 10 palitos cada uma.

Assim, o total de palitos usados é $11 \cdot 30 + 31 \cdot 10 = 640$

Resposta: **D**

2

Uma formiga desloca-se sobre uma malha quadriculada com eixos cartesianos ortogonais. Ela parte do ponto de coordenadas $(0, 0)$ e segue um caminho conforme o padrão indicado na figura.



Sabendo que essa formiga se desloca por uma unidade da malha a cada 1 segundo, para chegar ao ponto de coordenadas $(99, 99)$ ela levará

- a) 1 hora e 45 minutos.
- b) 2 horas e 15 minutos.
- c) 2 horas e 45 minutos.
- d) 3 horas e 15 minutos.
- e) 4 horas e 25 minutos.

Resolução

De acordo com a figura, para chegar aos pontos de coordenadas $(1; 1)$, $(2; 2)$, $(3; 3)$, $(4; 4)$, ... a formiga leva 2; 6; 12; 20; ... segundos, respectivamente.

Como $(a_n) = (2; 6; 12; 20; \dots; a_n)$ é uma sequência onde

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 2 + 4$$

$$a_3 = 2 + 4 + 6$$

$$a_4 = 2 + 4 + 6 + 8$$

Temos que, cada termo a_n da sequência, é igual à soma dos n primeiros termos da P.A. $(2; 4; 6; 8; \dots; 2n)$.

Para chegar ao ponto de coordenadas $(99; 99)$ ela levará

$$2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 198 =$$

$$= \frac{(2 + 198) \cdot 99}{2}$$

$$= \frac{200 \cdot 99}{2} = 9900 \text{ segundos} = 2\text{h}45\text{min}$$

Resposta: **C**

Atualmente, o preço de uma mercadoria é 20% superior ao que era há um ano. Sabe-se também que o preço atual é 10% superior ao preço da mercadoria na época em que ela custava R\$ 100,00 a menos do que hoje. Nas condições descritas, o preço dessa mercadoria há um ano, em reais, era um valor que pertence ao intervalo numérico

- a) [850, 910[b) [910, 970[
c) [970, 1030[d) [1030, 1090[
e) [1090, 1150[

Resolução

Seja x o preço da mercadoria há um ano, em reais, temos:

$$1,2 \cdot x = 1,1 \cdot (1,2 \cdot x - 100)$$

$$0,12 \cdot x = 110$$

$$x = 916,67$$

Resposta: **B**

4

Uma amostra de cinco números inteiros não negativos, que pode apresentar números repetidos, possui média igual a 10 e mediana igual a 12. Sendo x o maior dos cinco números e y o menor deles, o menor valor possível de $x - y$ é

- a) 8. b) 7. c) 6. d) 5. e) 4.

Resolução

1) O rol dos cinco números inteiros positivos é:

$(y; a; 12; b; x)$, com $y \leq a \leq 12 \leq b \leq x$.

2) O menor valor possível de x é 12 e neste caso

$b = x = 12$.

$$3) \frac{y + a + 12 + 12 + 12}{5} = y + a + 12 + 12 + 12 = 50 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y + a = 14$$

4) O maior valor possível para y é 7 e neste caso

$y = a = 7$.

5) O rol, portanto, é:

$(7; 7; 12; 12; 12)$ e o mínimo valor de $x - y$ é $12 - 7 = 5$

Resposta: **D**

Uma urna contém $\frac{2}{3}$ de bolas brancas e $\frac{1}{3}$ de bolas pretas, sendo que somente metade das bolas brancas e $\frac{2}{3}$ das bolas pretas contêm um prêmio em seu interior. Uma bola dessa urna é sorteada aleatoriamente e, quando aberta, verifica-se que tem um prêmio no seu interior. Na situação descrita, a probabilidade de que essa bola seja branca é igual a

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

Resolução

1) Se x for o número total de bolas então $\frac{2}{3}x$ é o número de bolas brancas e $\frac{1}{3}x$ é o número de bolas pretas.

2) O número total de bolas brancas premiadas é

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}x = \frac{1}{3}x$$

3) O número total de bolas pretas premiadas é

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}x = \frac{2}{9}x$$

4) O número total de bolas premiadas é

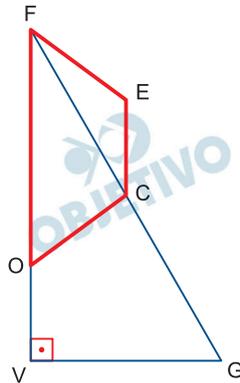
$$\frac{1}{3}x + \frac{2}{9}x = \frac{5}{9}x$$

5) A probabilidade pedida é

$$\frac{\frac{1}{3}x}{\frac{5}{9}x} = \frac{3}{5}$$

Resposta: **D**

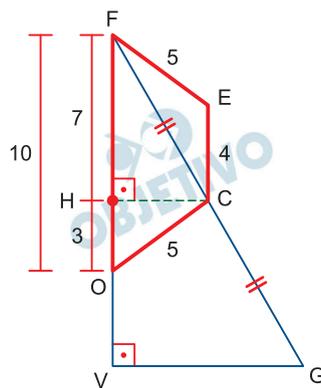
Na figura, FEÇO é um trapézio isósceles, com $FE = OC = 5$ cm, $EC = 4$ cm e $FO = 10$ cm, e FGV é um triângulo retângulo com ângulo reto em V, com C em \overline{FG} e O em \overline{FV} .



Sabendo-se que C é ponto médio de \overline{FG} , a medida de \overline{OV} , em centímetros, é

- a) 3 b) $\frac{13}{4}$ c) $\frac{7}{2}$ d) $\frac{15}{4}$ e) 4

Resolução



Sendo o ponto H o pé da altura do trapézio, temos que

$$HO = \frac{FO - EC}{2} = \frac{10 - 4}{2} = 3, \text{ pois o trapézio FEÇO}$$

é isósceles. Com isso, $FH = 10 - 3 = 7$.

Pelo caso AA, os triângulos FCH e FGV são semelhantes, logo:

$$\begin{cases} \frac{FH}{FV} = \frac{FC}{FG} \\ FG = 2FC \end{cases} \Rightarrow \frac{7}{FV} = \frac{FC}{2 \cdot FC} \Rightarrow FV = 14$$

$$\text{Portanto } OV = 14 - 10 = 4$$

Resposta: **E**

Uma moeda não honesta tem probabilidade igual a $\frac{2}{3}$ de sair cara, contra $\frac{1}{3}$ de sair coroa. Lançando-se essa moeda 20 vezes, a probabilidade de que o total de caras obtidas seja um número par é igual a

a) $\sum_{n=0}^{10} \binom{20}{2n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2n} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-2n}$

b) $\sum_{n=0}^{10} \binom{20}{n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-n}$

c) $\sum_{n=0}^{20} \binom{20}{n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-n}$

d) $1 - \sum_{n=0}^{10} \binom{20}{n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-n}$

e) $1 - \sum_{n=0}^{10} \binom{20}{n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2n} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-2n}$

Resolução

Sendo $\frac{2}{3}$ a probabilidade de sair cara e $\frac{1}{3}$ a

probabilidade de sair coroa, temos que, em 20 lançamentos, a probabilidade de que o total de caras seja um número par é dada por:

$$\binom{20}{0} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20} + \binom{20}{2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{18} + \dots + \binom{20}{20} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{20} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^0 = \sum_{n=0}^{10} \binom{20}{2n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2n} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{20-2n}$$

Resposta: **A**

Considere a equação $10z^2 - 2iz - k = 0$, em que z é um número complexo e $i^2 = -1$. Nessa situação, para todos os valores

- a) reais de k , exceto dois deles, uma das raízes da equação é um número real.
- b) complexos de k , nenhuma das raízes da equação é real.
- c) reais positivos de k , as duas raízes da equação são números imaginários puros.
- d) reais negativos de k , as duas raízes da equação são números imaginários puros.
- e) imaginários puros de k , as duas raízes da equação são números irracionais.

Resolução

- 1) As soluções da equação $10z^2 - 2iz - k = 0$ são

$$z = \frac{2i \pm \sqrt{\Delta}}{20} \text{ sendo } \Delta = -4 + 40k$$

- 2) Se $k < 0$, então $\Delta < 0$ e $\sqrt{\Delta} = \sqrt{|\Delta|} \cdot i$

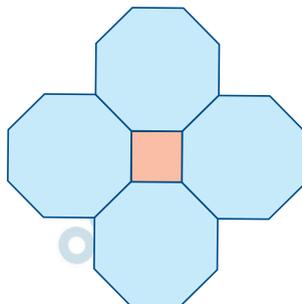
$$z = \frac{(2 \pm \sqrt{|\Delta|})i}{20} \text{ e as duas raízes da equação são}$$

números imaginários puros.

Obs.: Número complexo imaginário puro é do tipo $p \cdot i$, $\forall p \in \mathbb{R}$.

Resposta: **D**

Um polígono regular de x lados está perfeitamente cercado por polígonos regulares idênticos de y lados, sem sobreposições ou espaços livres. Por exemplo, a figura mostra a situação descrita para o caso em que $x = 4$ e $y = 8$.

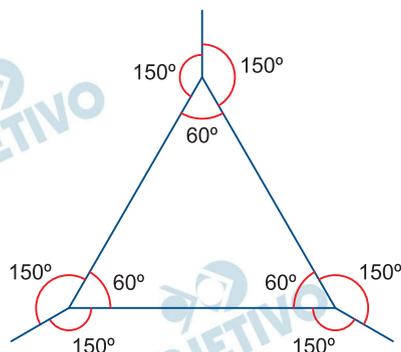


A soma dos valores de y para os casos em que $x = 3$ e $x = 10$ é

- a) 11. b) 15. c) 17. d) 18. e) 19.

Resolução

I)



Como o ângulo interno do polígono que cerca o triângulo equilátero mede 150° , sendo y_1 o número de lados desse polígono temos:

$$\frac{(y_1 - 2) \cdot 180^\circ}{y_1} = 150^\circ \Rightarrow y_1 = 12$$

II) O ângulo interno do decágono regular é 144° e, portanto, o ângulo interno do polígono que cerca o decágono regular mede $\frac{360^\circ - 144^\circ}{2} = 108^\circ$.

Assim, sendo y_2 o número de lados desse polígono temos:

$$\frac{(y_2 - 2) \cdot 180^\circ}{y_2} = 108^\circ \Rightarrow y_2 = 5$$

Logo, a soma dos valores de y é $12 + 5 = 17$

Resposta: **C**

Para que o preço atual de um produto ficasse igual ao preço dele 5 anos atrás, seria necessário dar um desconto de 60%. Sabendo-se que a média entre o preço atual desse produto e o preço praticado há 5 anos é igual a R\$ 168,00, a diferença entre o preço atual e o preço de 5 anos atrás é igual a

- a) R\$ 144,00. b) R\$ 126,00.
c) R\$ 96,00. d) R\$ 72,00.
e) R\$ 68,00.

Resolução

Sejam a e b os preços atual e de 5 anos atrás, respectivamente.

Das informações do enunciado, temos:

$$\begin{cases} b = (1 - 60\%) \cdot a \\ \frac{a + b}{2} = 168 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0,4a \\ a + b = 336 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, temos:

$$a = 240 \quad b = 96$$

A diferença entre os valores, em reais, é dada por:

$$a - b = 240 - 96 = 144$$

Resposta: **A**

Com a finalidade de fazer uma reserva financeira para usar daqui a 10 anos, Luís planejou o seguinte investimento: depositar no mês 1 a quantia de R\$ 500,00 e, em cada mês subsequente, depositar uma quantia 0,4% superior ao depósito do mês anterior, em uma aplicação financeira que rende 0,5% ao mês, capitalizado mensalmente. Nessas condições, ao final de 10 anos, após o último depósito, ele poderá resgatar dessa aplicação o montante, em reais, igual a

a) $500 \cdot \sum_{n=0}^{119} (1,005^n \cdot 1,004^{119-n})$

b) $500 \cdot \sum_{n=1}^{120} (1,005^n \cdot 1,004^{120-n})$

c) $500 \cdot \sum_{n=1}^{120} (1,005^n \cdot 0,004^{120-n})$

d) $500 \cdot \sum_{n=0}^{119} (1,005^n \cdot 1,004^{119-n})$

e) $500 \cdot \sum_{n=1}^{120} (1,005^n \cdot 1,004^{120-n})$

Resolução

A partir das informações do enunciado podemos observar que:

Mês	Parcela	Valor resgatado
1	$500(1,004)^0$	$500 \cdot (1,005)^{119}(1,004)^0$
2	$500(1,004)^1$	$500 \cdot (1,005)^{118}(1,004)^1$
3	$500(1,004)^2$	$500 \cdot (1,005)^{117}(1,004)^2$
⋮	⋮	⋮
119	$500(1,004)^{118}$	$500 \cdot (1,005)^1 \cdot (1,004)^{118}$
120	$500(1,004)^{119}$	$500 \cdot (1,005)^0 \cdot (1,004)^{119}$

Assim, uma parcela genérica do valor a ser resgatado pode ser escrita como $500 \cdot (1,005)^n(1,004)^{119-n}$, com $n \in \mathbb{N}$, variando de 0 a 119. Como o montante é a soma dos valores resgatados, podemos escrever como

$$500 \cdot \sum_{n=0}^{119} (1,005^n \cdot 1,004^{119-n})$$

Resposta: **A**

Em certo dia, a cotação da libra esterlina em Nova Iorque era de 1,25 dólar americano por 1,00 libra, e a cotação de 1,00 dólar americano era de 4,10 reais. Nesse mesmo dia, em Londres, 1,00 libra era cotada a 5,09 reais e 1 dólar americano era cotado a 4,15 reais. Bianca e Carolina compraram, nesse mesmo dia, 415 libras cada uma. Bianca fez sua compra trocando reais por dólares no mercado de Nova Iorque e, em seguida, trocando esses dólares por libras no mercado de Londres. Carolina fez sua compra trocando reais por libras no mercado de Londres. A partir dessas informações, pode-se concluir que

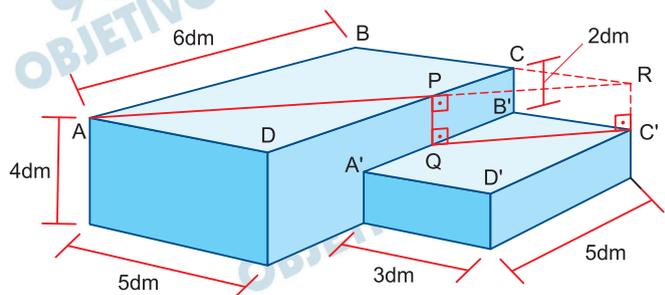
- a) Bianca gastou R\$ 6,75 a mais do que Carolina.
- b) Bianca gastou R\$ 12,25 a mais do que Carolina.
- c) Carolina gastou R\$ 18,25 a mais do que Bianca.
- d) Carolina gastou R\$ 25,45 a mais do que Bianca.
- e) Carolina gastou R\$ 26,75 a mais do que Bianca.

Resolução

- 1) Para comprar 415 libras em Londres, Bianca precisa de $\frac{415 \cdot 5,09}{4,15} = 509$ dólares. Para comprar 509 dólar em Nova Iorque, Bianca precisa de $509 \cdot 4,10 = 2086,90$ reais.
- 2) Para comprar 415 libras em Londres, Carolina precisa de $415 \cdot 5,09 = 2112,35$ reais. Assim, Carolina gastou, em reais, $2112,35 - 2086,90 = 25,45$ a mais do que Bianca.

Resposta: **D**

ABCD e A'B'C'D' são faces de dois paralelepípedos reto-retangulares que estão encostados de forma que duas arestas do menor estão totalmente contidas em duas arestas do maior, como mostra a figura.



fora de escala

Além das medidas indicadas na figura, sabe-se que:

- P e Q pertencem a \overline{CD} e $\overline{A'B'}$, respectivamente;
- \overline{PQ} é perpendicular a $\overline{A'B'}$;
- $RCB'C'$ e $RPQC'$ são retângulos.

Na situação descrita, $AP + PQ + QC'$, em dm, é igual a

- a) $4\sqrt{13}$ b) 14 c) $4\sqrt{10}$
 d) $\frac{25}{2}$ e) 12

Resolução

Vamos admitir os pontos A, P e R alinhados.

Como $RCB'C'$ e $RPQC'$ são retângulos, temos que

$$PQ = RC' = CB' = 2\text{dm} \text{ e } QC' = PR \text{ e}$$

$$AP + QC' = AP + PR = AR.$$

No triângulo ABR, temos $AB = 6\text{ dm}$ e

$BR = 5\text{ dm} + 3\text{ dm} = 8\text{ dm}$, portanto, por ser retângulo

$$\text{em B, } AR^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow AR = 10\text{ dm}.$$

Logo, o valor pedido é

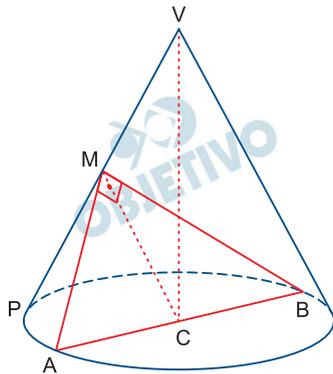
$$AP + PQ + QC' = AP + PR + PQ =$$

$$= AR + PQ = 10 + 2 = 12\text{ dm}$$

Resposta: **E**

Questão anulada

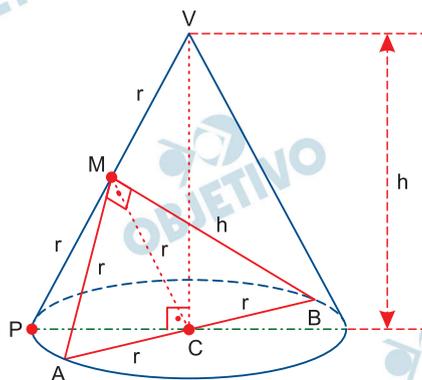
A figura indica um cone reto de revolução de vértice V , altura \overline{VC} e diâmetro da base \overline{AB} . O ponto M pertence à geratriz \overline{VP} do cone, $\triangle AMB$ é um triângulo de área igual a $3\sqrt{3} \text{ cm}^2$, $VC = BM$, $CM = CA = CB = MV = MP$ e o ângulo \widehat{AMB} é reto.



O volume desse cone, em cm^3 , é igual a ^{fora de escala}

a) $3\sqrt{3}\pi$ b) $3\sqrt{5}\pi$ c) $5\sqrt{2}\pi$
d) $6\sqrt{2}\pi$ e) $6\sqrt{3}\pi$

Resolução



Sendo,

$VC = BM = h$ e $CM = CA = CB = MV = MP = r$, temos:

$$\text{I) } (VC)^2 + (PC)^2 = (VP)^2 \Rightarrow h^2 + r^2 = (2r)^2 \Rightarrow h = r\sqrt{3}$$

$$\text{II) } (AM)^2 + (BM)^2 = (AB)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (AM)^2 + (r\sqrt{3})^2 = (2r)^2 \Rightarrow AM = r$$

III) Como a área do triângulo AMB é $3\sqrt{3} \text{ cm}^2$, temos:

$$\frac{(AM) \cdot (BM)}{2} = 3\sqrt{3} \Rightarrow \frac{r \cdot r\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r^2 = 6 \Rightarrow r = \sqrt{6} \text{ cm}$$

IV) Assim, $r = \sqrt{6} \text{ cm}$, $h = r \cdot \sqrt{3} = \sqrt{6} \cdot \sqrt{3} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ e,

portanto, o volume V do cone é:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h = \frac{1}{3} \pi \cdot (\sqrt{6})^2 \cdot 3\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \pi$$

Resposta: **D**

Seja k um número real, o conjunto de todos os valores reais de k para os quais o sistema de equações

$$\begin{cases} x - ky = 0 \\ x^2 + y = -1 \end{cases} \text{ tem soluções reais é dado por}$$

a) $0 \leq k \leq \frac{1}{2}$ b) $-\frac{1}{4} \leq k \leq \frac{1}{4}$

c) $-\frac{1}{2} \leq k \leq \frac{1}{2}$ d) $k \leq \frac{1}{2}$

e) $k \leq \frac{1}{4}$

Resolução

$$\begin{cases} x - ky = 0 \\ x^2 + y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = ky \\ x^2 + y + 1 = 0 \end{cases}$$

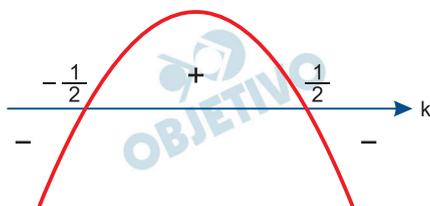
Assim, temos:

$$(ky)^2 + y + 1 = 0 \Leftrightarrow k^2y^2 + y + 1 = 0$$

O sistema de equações tem soluções reais se, $\Delta \geq 0$:

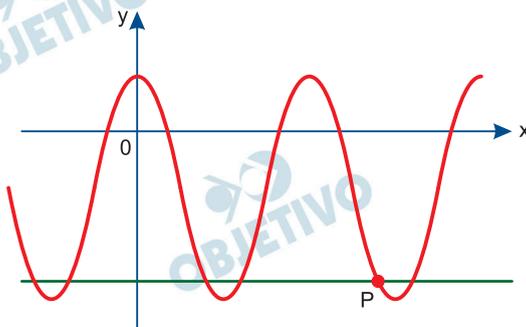
$$1^2 - 4 \cdot k^2 \cdot 1 \geq 0 \Leftrightarrow -4k^2 + 1 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{2} \leq k \leq \frac{1}{2}, \text{ pois o gráfico é do tipo}$$



Resposta: **C**

A figura indica os gráficos das funções reais definidas por $y = -1 + 2\cos(2x)$ e $y + 1 + \sqrt{3} = 0$ no plano cartesiano de eixos ortogonais, sendo P um dos pontos de intersecção dos gráficos.



O valor da abscissa do ponto P é igual a

- a) $\frac{4\pi}{3}$ b) $\frac{17\pi}{12}$ c) $\frac{5\pi}{3}$
 d) $\frac{8\pi}{3}$ e) $\frac{17\pi}{6}$

Resolução

$$\begin{cases} y = -1 + 2\cos(2x) \\ y = -1 - \sqrt{3} \end{cases}$$

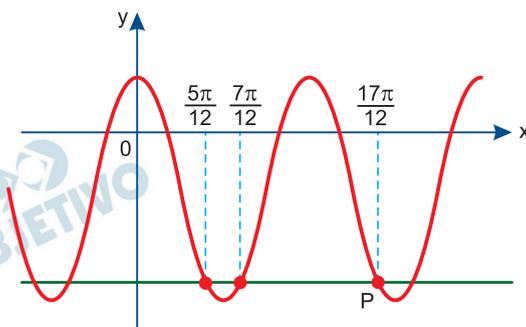
Nos pontos de intersecção, temos:

$$-1 + 2\cos(2x) = -1 - \sqrt{3} \Leftrightarrow \cos(2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x = \pm \frac{5\pi}{6} + n \cdot 2\pi \Leftrightarrow x = \pm \frac{5\pi}{12} + n \cdot \pi$$

As soluções positivas são

$$\Leftrightarrow x \in \left\{ \frac{5\pi}{12}; \frac{7\pi}{12}; \frac{17\pi}{12}; \frac{19\pi}{12}; \dots \right\},$$



Assim sendo, $x_P = \frac{17\pi}{12}$.

Resposta: **B**

O valor máximo da função real dada por

$$\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+7x+10}}$$
 é igual a

- a) $-2\sqrt{2}$ b) $2\sqrt[9]{2}$ c) $2\sqrt[8]{2}$
d) $2\sqrt[4]{2}$ e) $2\sqrt{2}$

Resolução

O valor da função f é máximo quando

$g(x) = x^2 + 7x + 10$ é mínimo, ou seja, quando

$$x = -\frac{7}{2} \text{ (vértice da parábola).}$$

Assim, temos:

$$\begin{aligned} f_{\text{máximo}} &= f\left(-\frac{7}{2}\right) = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^{\left(-\frac{7}{2}\right)^2 + 7 \cdot \left(-\frac{7}{2}\right) + 10}} \\ &= \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{9}{4}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{9}{8}} = 2^{\frac{9}{8}} = \sqrt[8]{2^9} = 2\sqrt[8]{2} \end{aligned}$$

Resposta: **C**

Uma urna contém 11 fichas idênticas, marcadas com os números 2, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 7, 8 e 9. Retiram-se ao acaso duas fichas e denota-se o produto dos números obtidos por P. Em seguida, sem reposição, retira-se ao acaso mais uma ficha e denota-se o número obtido por N. A probabilidade de que $P + N$ seja um número par é igual a

- a) $\frac{4}{11}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{14}{33}$
d) $\frac{10}{33}$ e) $\frac{3}{11}$

Resolução

Para que o valor de $P + N$ seja par temos as seguintes opções:

1º Caso: As fichas sorteadas são pares.

$$P_1 = \frac{5}{11} \cdot \frac{4}{10} \cdot \frac{3}{9} = \frac{2}{33}$$

2º Caso: Uma ficha par e uma ficha ímpar (ou vice-versa), gerando um produto par de P e um valor par de N.

$$P_2 = 2 \cdot \frac{5}{11} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{4}{9} = \frac{8}{33}$$

3º Caso: As fichas sorteadas são ímpares.

$$P_3 = \frac{6}{11} \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{4}{9} = \frac{4}{33}$$

Logo, a probabilidade pedida é dada por:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P = \frac{2}{33} + \frac{8}{33} + \frac{4}{33} = \frac{14}{33}$$

Resposta: **C**

III) No 3º giro, o ponto F não se desloca.

Assim, em 30 giros ele se desloca

$$10 \cdot (6 \cdot (\pi - \alpha) + 10\alpha) =$$

$$= 10 \cdot (6\pi + 4\alpha) = 20 \cdot (3\pi + 2\alpha)$$

Resposta: **A**

Sejam m e n números reais não nulos, um dos fatores do polinômio $P(x) = mx^2 - nx + m$ é $(3x - 2)$. Assim, $n \div m$ é igual a

- a) 1,5
- b) $1,\overline{6}$
- c) $1,8\overline{3}$
- d) 2
- e) $2,1\overline{6}$

Resolução

1) Como $3x - 2$ é um dos fatores do polinômio $P(x)$,

então $\frac{2}{3}$ é raiz de $P(x)$ e $P\left(\frac{2}{3}\right) = 0$

$$m \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 - n \cdot \frac{2}{3} + m = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{4m}{9} - \frac{2n}{3} + m = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{4m - 6n + 9m}{9} = 0 \Leftrightarrow 13m - 6n = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 6n = 13m \Leftrightarrow \frac{n}{m} = \frac{13}{6}$$

2) $\frac{13}{6} = 2,16666\dots = 2,1\overline{6}$

Resposta: **E**

Admita que uma notícia, consultada na internet, tenha vindo com um X no lugar de um gráfico, como indica a imagem a seguir.

<p>Margem de suficiência dos últimos 12 meses (em bilhões)</p> <p>R\$ 87,87</p> <p>% da despesa coberta com receita considerada</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em; color: red;">X</p>	<p>Denomina-se Regra de Ouro os dispositivos legais que vedam que os ingressos financeiros oriundos do endividamento (operações de crédito) sejam superiores às despesas de capital (investimentos, inversões financeiras e amortização da dívida). Todos os valores expostos estão em bilhões de reais (R\$)</p>		
	No Mês	No Ano	Últimos 12 meses
Despesas de Capital	9.028,63	529,76	1.024,49
Receita Considerada	7.795,04	529,55	936,62
Receita de Operações de Crédito	8.335,30	504,66	960,29
(.) Variação na subconta da dívida	540,26	-24,89	23,67
Resultado	1.233,59	0,21	87,87

(www.tesourotransparente.gov.br. Adaptado.)

O gráfico compatível com o contexto apresentado, que poderia ser inserido no lugar de X, é



Resolução

Do painel fornecido, temos que a % da despesa coberta com receita considerada nos últimos 12 meses é dada pela razão

$$\frac{936,62}{1024,49} \approx 0,9142 = 91,42\%$$

Resposta: **A**

22

A soma das duas raízes não reais da equação algébrica $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$, resolvida em \mathbb{C} , é igual a

- a) -2 b) -1 c) $-\frac{1}{2}$
d) $\sqrt{7}i$ e) $-1 + \sqrt{7}i$

Resolução

-1 é raiz da equação $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$, pois

$$(-1)^3 + 2 \cdot (-1)^2 + 3 \cdot (-1) + 2 = 0$$

Dividindo o polinômio da por $x + 1$ temos:

$$\begin{array}{r|l} x^3 + 2x^2 + 3x + 2 & x + 1 \\ \hline 0 & x^2 + x + 2 \end{array} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = (x + 1) \cdot (x^2 + x + 2)$$

A soma das duas raízes não reais de $x^2 + x + 2 = 0$ é igual a -1 .

Resposta: **B**

23

Considere a matriz quadrada $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$, com

$$a_{ij} = \begin{cases} (-1)^i \operatorname{sen} x, & \text{se } i = j \\ \cos x, & \text{se } i \neq j \end{cases}$$

Sendo x um número real, o determinante da matriz A é

- a) igual a 1.
b) igual a -1 .
c) igual a $\cos 2x$.
d) positivo se x pertence ao intervalo $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$.
e) positivo se x pertence ao intervalo $[0, \pi]$.

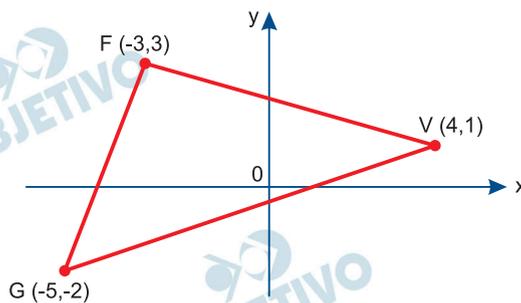
Resolução

De acordo com o enunciado, temos:

$$\begin{aligned} 1) \quad A &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\operatorname{sen} x & \cos x \\ \cos x & \operatorname{sen} x \end{bmatrix} \\ 2) \quad \det A &= -\operatorname{sen} x \cdot \operatorname{sen} x - \cos x \cdot \cos x \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \det A = -\operatorname{sen}^2 x - \cos^2 x \Leftrightarrow \det A = -1 \end{aligned}$$

Resposta: **B**

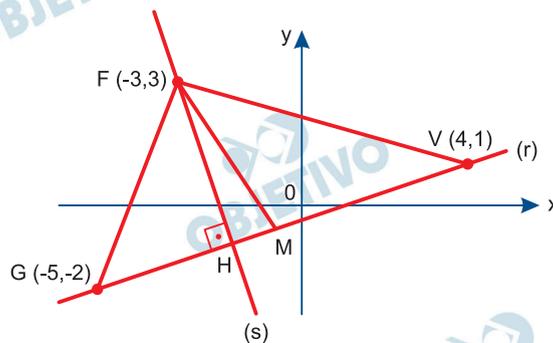
A figura indica o triângulo FGV, no plano cartesiano de eixos ortogonais, e as coordenadas dos seus vértices.



Seja H a projeção ortogonal de F sobre \overline{GV} e M o ponto de \overline{GV} tal que o segmento \overline{FM} divide a área do triângulo FGV ao meio. A distância entre H e M é igual a

- a) $2\sqrt{10}$ b) $\sqrt{10}$ c) $\frac{3\sqrt{10}}{4}$
 d) $\frac{2\sqrt{10}}{3}$ e) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

Resolução



- I) Equação da reta (r) que passa pelos pontos $G(-5; -2)$ e $V(4; 1)$:

$$y - 1 = \frac{1 + 2}{4 + 5} (x - 4) \Leftrightarrow x - 3y - 1 = 0$$

- II) Equação da reta (s) que passa por $F(-3; 3)$ e é perpendicular a reta (r):

$$y - 3 = -3 \cdot (x + 3) \Leftrightarrow 3x + y + 6 = 0$$

O ponto H é intersecção entre (r) e (s) e, portanto:

$$\begin{cases} x - 3y - 1 = 0 \\ 3x + y + 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_H = -\frac{17}{10} \\ y_H = -\frac{9}{10} \end{cases}$$

- III) Para que o segmento \overline{FM} divida a área do triângulo FGV ao meio, M deve ser ponto médio de GV. Logo,

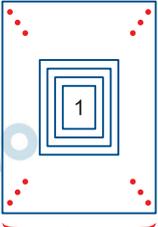
$$\begin{cases} x_M = \frac{-5+4}{2} = -\frac{1}{2} \\ y_M = \frac{-2+1}{2} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

Assim, a distância entre H e M é igual a

$$\begin{aligned} & \sqrt{\left(-\frac{17}{10} + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{9}{10} + \frac{1}{2}\right)^2} = \\ & = \sqrt{\left(-\frac{12}{10}\right)^2 + \left(-\frac{4}{10}\right)^2} = \\ & = \sqrt{\frac{160}{100}} = \sqrt{\frac{8}{5}} = \frac{2\sqrt{10}}{5} \end{aligned}$$

Resposta: E

Seendo x um número real, o operador \boxed{x} é igual a $\frac{x^3 + 27}{x^2 - 3x + 9}$. Esse operador também admite composições como, por exemplo, $\boxed{\boxed{1}} = 5$. De acordo com a

definição do operador, o valor de  é igual a

Composição de 20 operadores

- a) 661. b) 590. c) 61.
d) 58. e) 23.

Resolução

$$\text{I) } \boxed{x} = \frac{x^3 + 27}{x^2 - 3x + 9} = \frac{(x + 3) \cdot (x^2 - 3x + 9)}{x^2 - 3x + 9} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{x} = x + 3$$

$$\text{II) } \boxed{1} = 1 + 3 = 4$$

$$\boxed{\boxed{1}} = 4 + 3 = 7$$

$$\boxed{\boxed{\boxed{1}}} = 7 + 3 = 10$$

Assim, a composição de 20 operadores será o 20º termo de uma progressão aritmética de 1º termo 4 e razão 3 que é igual a:

$$4 + (20 - 1) \cdot 3 = 61$$

Resposta: **C**

Ana, Bia, Cléo, Dani, Érica e Fabi se sentam ao redor de uma mesa circular, como se estivessem nos vértices de um hexágono regular inscrito na circunferência da mesa. A respeito de suas posições, sabe-se que:

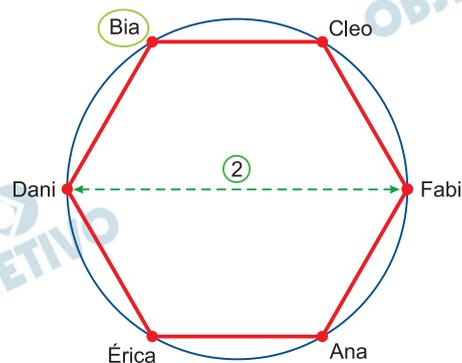
- Bia está imediatamente ao lado de Cléo e diametralmente oposta a Ana;
- Dani não está sentada imediatamente ao lado de Ana.

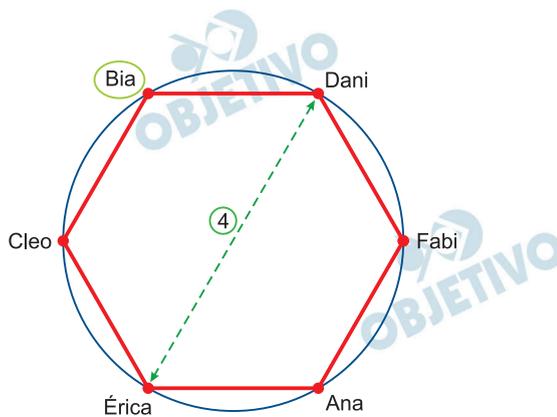
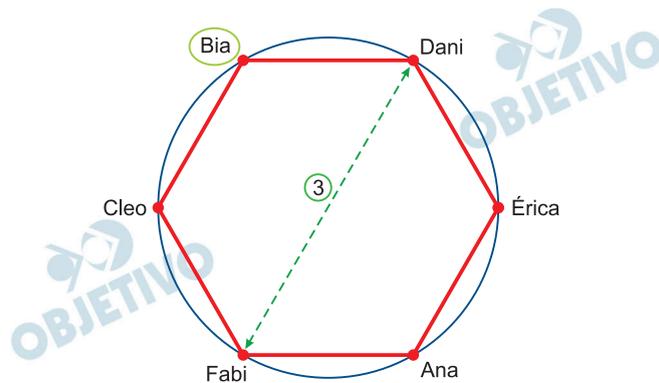
Na configuração descrita, é certo que

- Dani está sentada diametralmente oposta a Érica ou a Fabi.
- Érica está sentada diametralmente oposta a Dani.
- Dani está sentada imediatamente à direita de Bia.
- Ana e Cléo estão sentadas lado a lado.
- Dani está sentada lado a lado com Cléo e Ana.

Resolução

De acordo com o enunciado, como Ana está diametralmente oposta a Bia e Dani não está sentada imediatamente ao lado de Ana, fixando a posição de Bia temos quatro casos possíveis.





Logo, Dani está sentada diametralmente oposta a Érica ou Fabi.

Resposta: **A**

As bandeiras dos cinco países do Mercosul serão hasteadas em dois postes, um verde e um amarelo. As cinco bandeiras devem ser hasteadas e cada poste deve ter pelo menos uma bandeira. Constituem situações diferentes de hasteamento a troca de ordem das bandeiras em um mesmo poste e a troca das cores dos mastros associadas a cada configuração.



O total de configurações possíveis de hasteamentos na condição descrita é igual a

- a) 520. b) 480. c) 420.
d) 360. e) 240.

Resolução

I) Uma bandeira num poste e 4 bandeiras no outro

$$2 \cdot A_{5,1} \cdot P_4 = 2 \cdot 5 \cdot 24 = 240$$

II) Duas bandeiras num poste e 3 bandeiras no outro

$$2 \cdot A_{5,2} \cdot P_3 = 2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3! = 240$$

O número total de configurações é $240 + 240 = 480$

Resposta: **B**

Um quadrado de dimensões microscópicas tem área igual a $1,6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$. Sendo $\log 2 = m$ e $\log 5 = n$, a medida do lado desse quadrado, em metro, é uma potência de base 10 e expoente igual a

- a) $\frac{-7m - n}{4}$ b) $\frac{-7m + n}{4}$
 c) $\frac{-7m - n}{2}$ d) $\frac{-7m - 11n}{2}$
 e) $\frac{-15m - 11n}{2}$

Resolução

Seja x a medida do lado do quadrado, em metros, temos:

$$x^2 = 1,6 \cdot 10^{-10} = 16 \cdot 10^{-11}$$

$$\log_{10} x^2 = \log_{10}(16 \cdot 10^{-11})$$

$$\log_{10} x^2 = \log_{10} 2^4 + \log_{10} 10^{-11}$$

$$2 \cdot \log_{10} x = 4 \cdot \log_{10} 2 - 11 \cdot \log_{10}(2 \cdot 5)$$

$$2 \cdot \log_{10} x = 4 \cdot \log_{10} 2 - 11 \cdot \log_{10} 2 - 11 \cdot \log_{10} 5$$

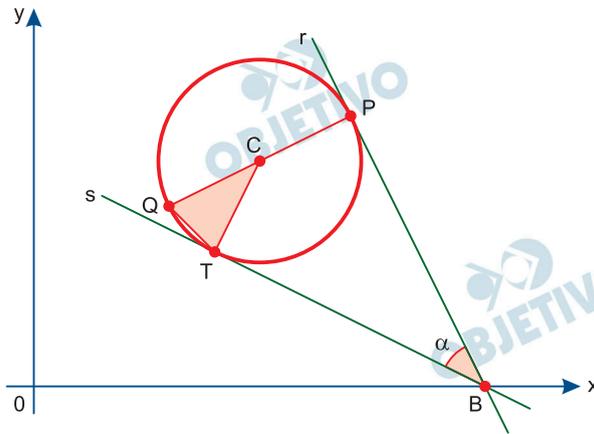
$$2 \cdot \log_{10} x = -7 \cdot \log_{10} 2 - 11 \cdot \log_{10} 5$$

$$\log_{10} x = \frac{-7 \cdot m - 11 \cdot n}{2}$$

$$x = 10^{\frac{-7 \cdot m - 11 \cdot n}{2}}$$

Resposta: **D**

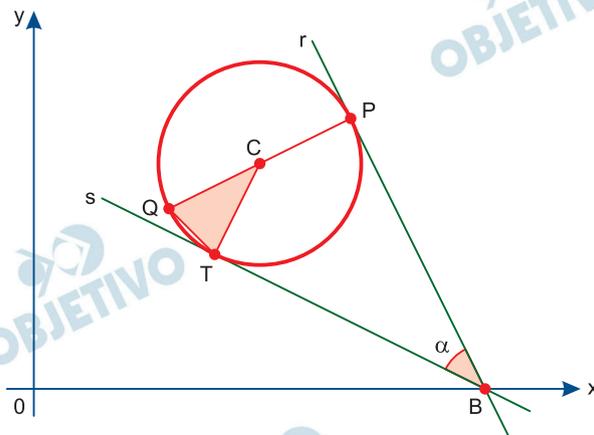
A figura indica uma circunferência de equação $x^2 + y^2 - 10x - 10y + 45 = 0$, com centro em C e diâmetro \overline{PQ} , no plano cartesiano de eixos ortogonais. As retas r e s se intersectam no ponto B e tangenciam a circunferência nos pontos P e T. A medida do ângulo \widehat{PBT} é igual a α radianos.



Na situação descrita, a área do triângulo CQT, em função de α e na unidade de área do plano cartesiano, é igual a

- a) $\sqrt{5} \operatorname{sen}(\pi - \alpha)$ b) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{5}$
 c) $\frac{\operatorname{sen}(\pi - \alpha)}{2}$ d) $\frac{5 \cos \alpha}{2}$
 e) $\frac{5 \operatorname{sen} \alpha}{2}$

Resolução



Dada a equação da circunferência

$x^2 + y^2 - 10x - 10y + 45 = 0$, seu centro é dado por

$C\left(\frac{-10}{-2}; \frac{-10}{-2}\right) = (5; 5)$ e seu raio por

$$R = \sqrt{5^2 + 5^2 - 45} = \sqrt{5}.$$

Sendo o ângulo $\widehat{PCT} = \beta$ e $\widehat{BPC} = \widehat{BTC} = 90^\circ$ temos, no quadrilátero BPCT:

$$\alpha + 90^\circ + \beta + 90^\circ = 360^\circ \Rightarrow \beta = 180^\circ - \alpha$$

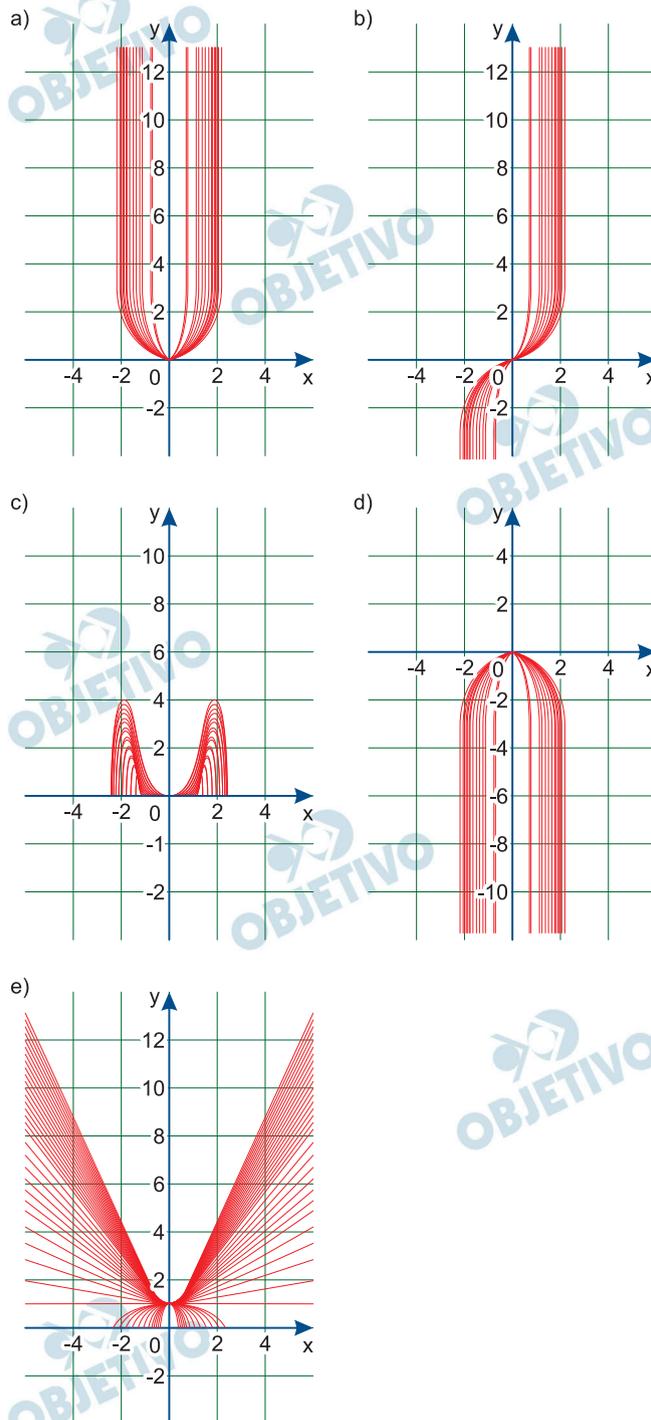
Com isso, temos $\widehat{QCT} = \alpha$.

Logo a área do triângulo é dada por:

$$A_{QCT} = \frac{1}{2} \sqrt{5} \cdot \sqrt{5} \cdot \text{sen } \alpha = \frac{5 \text{sen } \alpha}{2}$$

Resposta: E

O gráfico da função real $f(x) = \sqrt{1 + mx^2}$ no plano cartesiano de eixos ortogonais para diversos valores reais de m é



Resolução

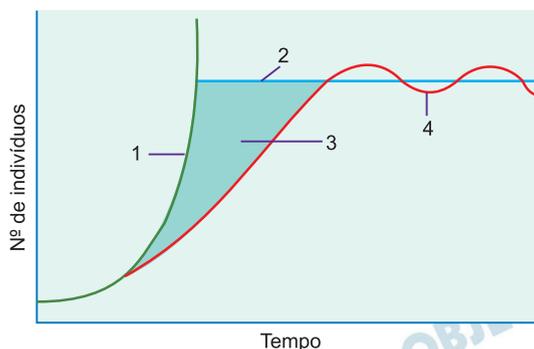
$$f(x) = \sqrt{1 + mx^2}$$

Para $m = 0$, $f(x) = \sqrt{1} = 1$, que graficamente corresponde a uma reta horizontal $y = 1$.

O único gráfico que considera esta reta é o da alternativa (e).

Resposta: E

Cientistas monitoraram uma população de roedores, constituída por poucos indivíduos, que se instalou em uma área com abundância de recursos. O gráfico representa possíveis curvas de crescimento dessa população de roedores ao longo do tempo.



(<http://educacao.globo.com>. Adaptado.)

No gráfico, a atuação de predadores que se alimentam dos roedores e o potencial biótico dessa população são representados, respectivamente, pelos números

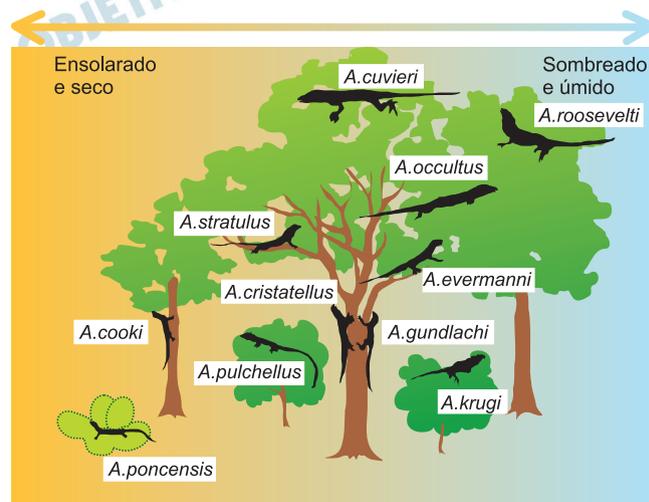
- a) 1 e 4.
- b) 2 e 3.
- c) 3 e 1.
- d) 4 e 2.
- e) 4 e 3.

Resolução

A ação dos predadores que se alimentam dos roedores dessa população, representa a resistência ambiental, descrita no gráfico pelo nº 4 e o potencial biótico da população encontra-se na curva 1.

Resposta: C

A figura mostra onze espécies de lagartos do gênero *Anolis* encontradas na ilha de Porto Rico. Cada espécie vive em uma região preferencial da vegetação, que é definida pelo tipo e altura das plantas, intensidade de luz solar e umidade, entre outros fatores.



(<https://es.khanacademy.org>. Adaptado.)

Sobre as relações ecológicas entre essas espécies de répteis e plantas, pode-se afirmar que

- as onze espécies de lagartos ocupam o mesmo hábitat e o mesmo nicho ecológico.
- os fatores abióticos determinam o tipo de alimentação dos lagartos em cada árvore.
- a cadeia alimentar nessa vegetação é composta por, no mínimo, onze níveis tróficos.
- a distribuição de diferentes nichos ecológicos na vegetação reduz a competição por alimento entre os lagartos.
- a competição em uma mesma planta tende a deslocar as espécies dominadas para plantas mais baixas.

Resolução

Os lagartos vivem no mesmo habitat (árvore) mas exploram recursos diferentes nesse ambiente (nichos ecológicos diferentes). Em consequência a competição por alimento, entre as espécies, se reduz.

Resposta: **D**

A doença é percebida quando a perda de sangue começa a causar palidez, desânimo, dificuldade de raciocínio, cansaço e fraqueza — por isso o apelido “amarelão”. Esses sintomas prejudicam a capacidade de trabalho e aprendizagem.

(www.invivo.fiocruz.br)

O amarelão é adquirido no momento em que as larvas do verme

- a) penetram na pele por meio da picada de mosquitos e migram do sangue para os vasos do sistema linfático.
- b) penetram na pele, circulam pelo sangue e se instalam na musculatura do coração ou do esôfago.
- c) penetram na pele e, pela corrente sanguínea, chegam até os pulmões, seguem até a boca, onde são engolidos, e se instalam no intestino delgado.
- d) são ingeridas com carnes mal passadas, migram do intestino para a circulação sanguínea e chegam ao cérebro, onde se instalam.
- e) são ingeridas com os alimentos crus ou mal lavados e se instalam nos vasos sanguíneos do intestino delgado.

Resolução

Os nematelmintos denominados *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus* penetram ativamente pela pele humana, e, pela corrente sanguínea, chegam até os pulmões, seguem até a boca, são engolidos e se instalam no intestino delgado. Esses vermes são os agentes etiológicos do amarelão, apelado ou mal-da-terra”.

Resposta: C

Os seres procariotos são bastante diversificados quanto aos processos bioquímicos de obtenção de energia para a manutenção do metabolismo celular. A equação da reação química a seguir ocorre em alguns procariotos que participam de uma das etapas do ciclo do nitrogênio.



A etapa do ciclo do nitrogênio a que essa reação química está diretamente relacionada é a

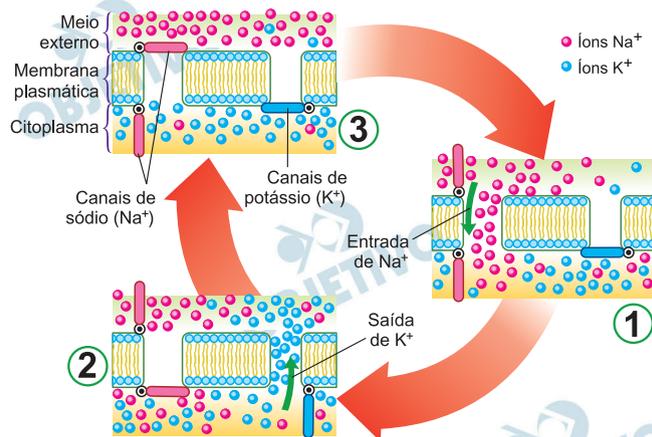
- a) desnitrificação.
- b) fixação biológica.
- c) nitrosação.
- d) nitratação.
- e) amonificação.

Resolução

A equação representa o fenômeno da desnitrificação realizada por bactérias *pseudomonas desnitrificans* que retiram o oxigênio do NO_3^- para a sua respiração e eliminam o N_2 para a atmosfera.

Resposta: **A**

A figura mostra a distribuição dos íons Na^+ e K^+ na membrana plasmática de um neurônio, mediante estímulo externo, em três diferentes momentos que se sucedem.



(José M. Amabis e Gilberto R. Martho.
Biologia das células, 3ª edição. Adaptado.)

Os momentos 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, a

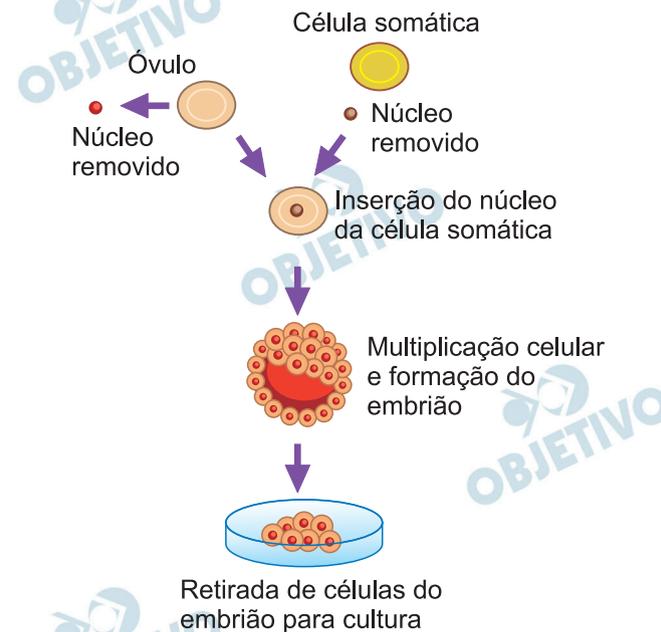
- repolarização, polarização e despolarização.
- despolarização, polarização e repolarização.
- repolarização, despolarização e polarização.
- polarização, despolarização e repolarização.
- despolarização, repolarização e polarização.

Resolução

Após um estímulo limiar ou supra-limiar ocorre a abertura dos canais de sódio (1) autoprorrogado. Em um milésimo de segundo esses canais se fecham e abrem os canais de potássio (2). Após a hiperpolarização da membrana, as bombas de sódio e potássio ATP-dependentes tornam a membrana do neurônio polarizada (3) e capaz de gerar outro potencial de ação.

Resposta: E

A figura mostra uma técnica biotecnológica de manipulação de células para a produção de um embrião resultante da fusão entre um óvulo anucleado e o núcleo de uma célula somática.



(www.madrimasd.org. Adaptado.)

Essa técnica pode ser empregada para

- a) aumentar a variabilidade genética da espécie.
- b) evitar o surgimento de genes mutantes.
- c) realizar a clonagem terapêutica.
- d) identificar pessoas.
- e) produzir células gaméticas.

Resolução

A transferência do núcleo 2_N da célula somática para o óvulo e a multiplicação desta célula modificada permite clonar órgãos e tecidos para fins terapêuticos.

Resposta: C

No ciclo de vida das plantas há alternância das gerações de organismos haploides e diploides. Para a obtenção de células haploides de uma planta basta extraí-las

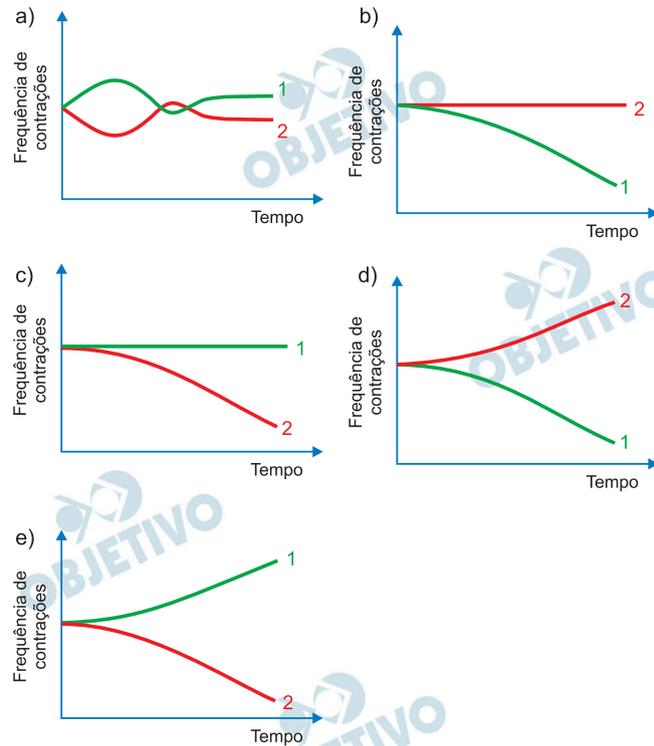
- a) da parede do ovário de uma rosa.
- b) do tegumento de um pinhão.
- c) da haste do esporângio de um musgo.
- d) do prótalo de uma samambaia.
- e) o endosperma da semente de uma laranja.

Resolução

No ciclo de vida das plantas, para obtenção de células haplóides deve-se extraí-las do gametófito e portanto do prótalo da samambaia.

Resposta: **D**

Em um experimento, coletaram-se paramécios de um rio, que foram distribuídos em dois frascos, 1 e 2. No frasco 1 foi adicionada água do mar e no frasco 2 foi adicionada água destilada. Monitorou-se a frequência de contrações dos vacúolos pulsáteis dos paramécios de ambos os frascos. O gráfico que representa a variação dessas frequências nos frascos 1 e 2 é:



Resolução

No frasco nº1 onde o paramécio foi colocado em água do mar o vacúolo pulsátil diminui sua atividade devido à concentração do meio ser maior que a da célula. Entretanto, no frasco 2 onde o protozoário é colocado em água destilada, a célula ganha H_2O por osmose e aumenta de volume, o que faz com que o vacúolo pulsátil tenha maior frequência de contrações para eliminar o excesso de H_2O .

Resposta: **D**

Uma criança nasceu com um defeito em uma de suas valvas cardíacas. Essa valva não se fecha por completo durante a sístole cardíaca, o que ocasiona retorno de sangue arterial. O defeito nessa valva cardíaca faz com que o sangue retorne

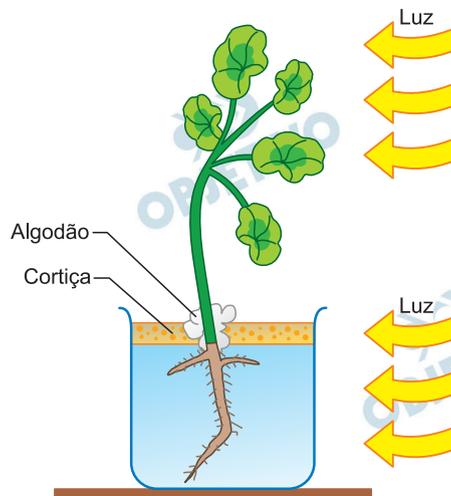
- a) do átrio direito para o ventrículo direito.
- b) do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo.
- c) do ventrículo esquerdo para a artéria aorta.
- d) do ventrículo direito para o átrio direito.
- e) do átrio direito para as veias cavas.

Resolução

O defeito da valva bicúspede ou mitral, faz com que o sangue arterial retorne, do ventrículo esquerdo ao átrio esquerdo, durante a sístole ventricular esquerda.

Resposta: **B**

A figura mostra uma planta cultivada em vaso de vidro transparente que contém água e todos os nutrientes necessários à sobrevivência do vegetal. O caule e a raiz foram iluminados unilateralmente. Ao longo dos dias, verificou-se o crescimento do caule em direção à luz e da raiz contra a luz.



(www.educabras.com. Adaptado.)

A mudança na conformação da planta ao longo dos dias é explicada

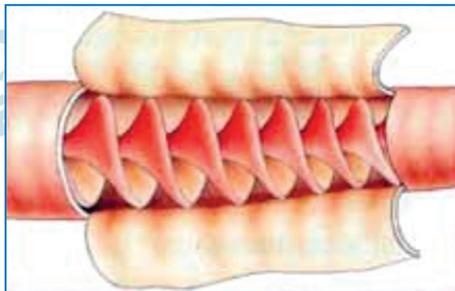
- a) pela migração de um fitormônio do lado iluminado para o lado não iluminado da planta.
- b) pelo aumento da produção de clorofila no interior dos cloroplastos nas células do lado iluminado da planta.
- c) pela degradação da clorofila do lado iluminado da planta devido ao aquecimento pela luz.
- d) pela intensidade luminosa em um dos lados da planta ser maior que o ponto de compensação fótico.
- e) pela elevação da taxa de fotossíntese nas células presentes no lado iluminado da planta.

Resolução

A planta do experimento apresenta fototropismo positivo no caule e negativo na raiz. Este movimento vegetal é determinado pela migração dos auxinas para o lado não iluminado da planta e, conseqüentemente, do crescimento desigual entre os lados iluminado e não iluminado dos órgãos da planta, o que causa a curvatura.

Resposta: **A**

A figura representa uma estrutura em formato helicoidal que confere uma importante adaptação a um animal.



(<http://transgenicosintocaveis.blogspot.com>)

Essa estrutura é encontrada

- a) na galinha e tritura os alimentos para facilitar e acelerar a digestão.
- b) no gafanhoto e promove a absorção de excretas da hemolinfa para o intestino.
- c) na perereca e facilita as trocas gasosas pela superfície da pele.
- d) no polvo e impede o retorno do sangue venoso para as veias dos tentáculos.
- e) no tubarão e aumenta a superfície de absorção de nutrientes no intestino.

Resolução

A válvula espiral presente no intestino do tubarão, peixe cartilaginoso, aumenta a superfície da absorção de nutrientes.

Resposta: E

O gás carbônico proveniente das células dos tecidos do corpo humano difunde-se para o líquido intersticial e atinge os capilares sanguíneos. Uma vez na corrente sanguínea, a maior parte do gás carbônico é transportado

- a) ligado aos átomos de ferro da hemoglobina.
- b) na forma de íons bicarbonato no plasma.
- c) adsorvido externamente à membrana das hemácias.
- d) combinado às estruturas proteicas da oxiemoglobina.
- e) dissolvido no citoplasma das hemácias.

Resolução

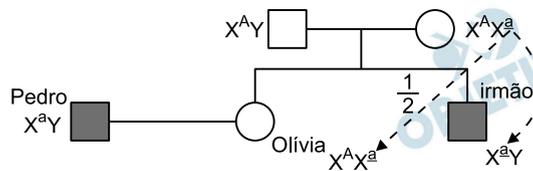
No corpo humano o transporte dos gases respiratórios via corrente sanguínea ocorre nas hemácias e no plasma. O gás carbônico é transportado, em sua maioria, na forma de íons bicarbonato no plasma.

Resposta: **B**

Pedro é afetado por uma doença recessiva ligada ao sexo. Ele casou-se com Olívia, cujo irmão era a única pessoa de sua família que tinha a mesma doença de Pedro. A probabilidade de Pedro e Olívia gerarem uma menina doente é

- a) $1/2$.
- b) $1/3$.
- c) $1/4$.
- d) $1/8$.
- e) $1/16$.

Resolução



	X^A	X^a	
X^a	X^AX^a	X^aX^a → $\frac{1}{4}$	} $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$
Y	X^AY	X^aY	

Resposta: **D**

Em moscas *Drosophila melanogaster*, a cor dos olhos e o comprimento das asas são determinados, respectivamente, pelos genes *R* e *E*, conforme a tabela 1.

TABELA 1

Genótipos	Fenótipos
<i>RR</i> ou <i>Rr</i>	olhos vermelhos
<i>rr</i>	olhos roxos
<i>EE</i> ou <i>Ee</i>	asas longas
<i>ee</i>	asas curtas

Do cruzamento repetitivo entre uma fêmea duplo-heterozigótica e um macho duplo-homozigótico recessivo nasceram 295 moscas, cujos fenótipos são apresentados na tabela 2.

TABELA 2

Nº de indivíduos	Fenótipos
133	olhos vermelhos e asas longas
129	olhos roxos e asas curtas
15	olhos vermelhos e asas curtas
18	olhos roxos e asas longas

Os resultados obtidos desse cruzamento confirmam que os genes *R* e *E* encontram-se

- no mesmo par de cromossomos não homólogos, ocupam mais de um *locus* gênico e a maioria dos descendentes são parentais gerados por mutação.
- em cromossomos não homólogos, sofrem recombinação gênica por *crossing-over* e a maioria dos descendentes apresenta genótipo parental.
- em cromossomos não homólogos, segregam de forma independente e a minoria dos descendentes é recombinante por encontros gaméticos ao acaso.
- no mesmo par de cromossomos homólogos, ocupam o mesmo *locus* gênico e a maioria dos descendentes portam alelos parentais mutantes.
- no mesmo par de cromossomos homólogos, sofrem recombinação por *crossing-over* e a minoria dos descendentes são indivíduos recombinantes.

Resolução

Os resultados do cruzamento-teste revelam que os genes *R* e *E* estão ligados no mesmo cromossomo e permutam com uma taxa de 15%, isto é, a minoria dos descendentes são indivíduos recombinantes.

Resposta: E

O fixismo, o lamarckismo e o darwinismo são formas de pensamento científico que propõem alternativas para a compreensão da existência das inúmeras espécies em nosso planeta, de que forma elas surgiram e como se relacionam com o ambiente. Essas teorias divergem em pontos importantes, como em relação ao papel do ambiente, que,

- a) para o fixismo, promove pressões negativas sobre os indivíduos iguais da população e impedem a manifestação de novas características desvantajosas para a espécie.
- b) para o darwinismo e o lamarckismo, interage com os indivíduos e possibilita a ocorrência de modificações das características predominantes na população ao longo do tempo.
- c) para o darwinismo, impõe dificuldades que devem ser superadas pelos indivíduos da população através de modificações que promovam características vantajosas para a espécie.
- d) para o lamarckismo, gera competição entre os indivíduos diferentes de uma população e favorece o predomínio de características compatíveis para a sobrevivência da espécie.
- e) para o lamarckismo e o fixismo, impõe alterações direcionadas aos indivíduos, que respondem positivamente ao adquirirem novas características favoráveis à sobrevivência.

Resolução

Para o darwinismo e o lamarckismo, o ambiente interage com os indivíduos e possibilita a modificação das características favoráveis, em relação à sobrevivência e reprodução ao longo do tempo.

Resposta: **B**

Aqueles que compõem a cidade, tão diferentes entre si por suas origens, condições e funções, de certa forma parecem “semelhantes” uns aos outros. Essa similitude funda a unidade da pólis, porque para os gregos somente os semelhantes podem permanecer mutuamente unidos pela *Philia*, associados a uma mesma comunidade. Todos aqueles que participam do Estado definem-se como *Homoioi*, semelhantes, depois de maneira mais abstrata, como *Isoi*, iguais. Essa imagem das relações humanas encontrará no século VI a.C. a sua expressão rigorosa no conceito de isonomia: igual participação de todos os cidadãos no exercício do poder.

(Jean-Pierre Vernant. *Les origines de la pensée grecque*, 1995. Adaptado.)

O autor argumenta que a organização da pólis grega

- a) desconhecia as desigualdades reais entre os cidadãos na esfera das decisões políticas coletivas.
- b) fundava-se no sentimento recíproco de amizade entre os cidadãos dos mesmos grupos econômicos.
- c) abria-se à participação nas decisões públicas dos aliados incondicionais da cidade nos períodos de guerra.
- d) enaltecia o exercício da racionalidade política em prejuízo dos cultos das divindades do mundo grego.
- e) distribuía o conjunto das tarefas públicas de acordo com as aptidões políticas de cada um dos cidadãos.

Resolução

A questão trata da formação da pólis e, da democracia grega, instituída pela primeira vez em Atenas, no final do século VI a.C. Para que se articulasse um sistema político baseado na igualdade de direitos entre os cidadãos, seria preciso ignorar as diferenciações econômicas, sociais e intelectuais existentes entre eles, de forma a nivelá-los no plano dos direitos políticos.

Resposta: **A**

Por volta do final do século XVI, teve início uma transformação profunda no gênero de vida das classes privilegiadas. Os castelos deixaram de ser fortalezas e se tornaram residências de lazer no campo. Seus fossos foram cobertos e suas torres transformaram-se em ornamentos. As famílias ricas tinham, além disso, solares na cidade, onde passavam uma parte do ano. Os divertimentos tornaram-se menos guerreiros, o torneio foi substituído pelo carrossel, exercício de habilidades a cavalo, vindo da Itália. O jogo de combate transformou-se na esgrima com espada, de origem italiana, modificada na França.

(Charles Seignobos. *Histoire sincère de la nation française*, 1982.

Adaptado.)

As transformações assinaladas pelo texto sugerem

- a) a extinção das famílias nobres medievais com a ascensão social da burguesia de comerciantes e industriais.
- b) a pacificação das disputas entre Estados como resultado da evolução cultural da sociedade europeia.
- c) a passagem do poder político descentralizado para a centralização política do absolutismo monárquico.
- d) a dissolução da hierarquização social com base no nascimento face ao advento da sociedade de classes.
- e) a democratização do uso das terras produtivas com a abolição da exploração da mão de obra servil.

Resolução

O período citado, identificado com o século XVI na Europa Ocidental, descreve mudanças nos hábitos e modo de vida da nobreza senhorial, descaracterizando seu aspecto militarizado e guerreiro para substituí-lo por padrões de vida e de comportamento mais ligados ao luxo, ao conforto e ao bem-estar. Essa transição reflete a perda de poder e de autonomia da aristocracia feudal, suplantada pelo absolutismo/centralismo monárquico, característico do Antigo Regime da Idade Moderna.

Resposta: **C**

De maneira geral, a conquista progrediu com mais rapidez e mostrou-se mais eficiente contra os Estados indígenas organizados, uma vez que estes se renderam aos espanhóis como entidades unificadas. Quando caía uma capital urbana, todo o território imperial perdia muito do seu poder de resistência.

(Charles Gibson. “As sociedades indígenas sob domínio espanhol”.
In: Leslie Bethell (org.). *História da América Latina*, vol. II, 1999.)

O texto alude a um aspecto da conquista espanhola dos povos ameríndios, no século XVI, que

- a) substituiu, em povos tradicionalmente dominados, a escravidão pelo trabalho assalariado.
- b) encontrou nas populações litorâneas da América grandes acúmulos de metais preciosos.
- c) contou com o apoio dos líderes religiosos nativos convertidos ao monoteísmo cristão.
- d) subjugou de forma pacífica antigas instituições imperiais em plena decadência política.
- e) usufruiu de uma estrutura hierárquica de dominação política nativa previamente instalada.

Resolução

A conquista dos Impérios Asteca e Inca pelos espanhóis, no século XVI, foi beneficiada pela estrutura centralizada e autoritária dessas entidades políticas, cujo poder se estendia sobre povos e regiões adjacentes aos centros poder (capitais administrativas). A existência dessa estrutura facilitou a conquista, pois a tomada dos grandes centros urbanos pelos conquistadores acarretava a dissolução dos laços de submissão que uniam as áreas dominadas às sedes de governo.

Resposta: **E**

Podem-se apanhar muitos fatos da vida daqueles sertanejos dizendo que atravessaram a época do couro. De couro era a porta das cabanas, o rude leito aplicado ao chão duro, e mais tarde a cama para os partos; de couro todas as cordas, a borracha para carregar água, o mocó ou alforge para levar comida, a maca para guardar roupa, a mochila para milhar cavalo, a peia para prendê-lo em viagem, as bainhas de faca, as broacas e surrões, a roupa de entrar no mato, os banguês para curtume ou para apurar sal.

(Capistrano de Abreu. *Capítulos de história colonial: 1500-1800*, 2000.)

O texto descreve a cultura material da pecuária, que a partir do século XVI estendeu-se ao interior nordestino da colônia do Brasil. A criação de gado

- a) empregava predominantemente a mão de obra escrava africana e consolidou a pequena propriedade rural às margens dos grandes rios da região.
- b) contribuía com o complexo econômico litorâneo e funcionou em um regime de contenção econômica de gastos devido ao aproveitamento de recursos locais.
- c) transgredia os ordenamentos legais da administração metropolitana e jamais se caracterizou como atividade econômica lucrativa.
- d) deslocava o centro dinâmico da exploração econômica da colônia e contribuiu para o adensamento demográfico em novos territórios.
- e) favorecia o surgimento de cidades autoadministradas e revelou a existência de jazidas de metais preciosos nas áreas recém-descobertas.

Resolução

A alternativa descreve o chamado “ciclo do couro”, que teve grande importância nas áreas do Sertão Nordeste ocupadas pela atividade criatória. De fato, além de fornecer alimento, força motriz e meios de transporte para a região açucareira do litoral, o aproveitamento do couro para a produção dos mais diversos utensílios tornou a pecuária sertaneja uma atividade lucrativa, pois dispensava a importação de objetos destinados à vida nas áreas dedicadas à criação.

Resposta: **B**

A primeira medida importante tomada pelo Príncipe-Regente após sua chegada foi o Alvará de 1.º de abril de 1808. O propósito fundamental do ato legislativo era promover a industrialização do Brasil. Alguns importantes incentivos foram concedidos por meio do Alvará de 28 de abril de 1809: isenção de imposto de exportação para manufaturados nacionais, uso obrigatório de bens nacionais pelas tropas reais e a distribuição anual de 60 mil cruzados entre os industriais na tecelagem de algodão, lã e seda.

(Carlos Manuel Peláez e Wilson Suzigan.

História monetária do Brasil, 1981. Adaptado.)

Considerando as informações do texto e conhecimentos sobre a transferência da Corte portuguesa para o Brasil, pode-se afirmar que o governo

- a) promovia a industrialização do país, cobrando impostos elevados de mercadorias importadas da Inglaterra.
- b) procurava ampliar o mercado consumidor interno, abolindo gradualmente a exploração do trabalho escravo.
- c) desenvolvia a indústria armamentista, objetivando a expulsão das tropas bonapartistas do território português.
- d) visava aparelhar a colônia como o centro do Império, viabilizando as políticas econômicas contrárias aos estatutos coloniais.
- e) invertia a ordem do domínio colonial, bloqueando o desenvolvimento da economia manufatureira no reino de Portugal.

Resolução

Alternativa escolhida por eliminação, pois se baseia em uma interpretação que, pelo menos em um aspecto, não encontra respaldo no texto adaptado: a ideia de que o príncipe-regente D. João tencionava fazer do Brasil a sede do Império Português. Ademais, o autor do excerto escolhido pelo examinador considera o alvará de liberdade industrial, datado de 1.º de abril de 1808, como “a primeira medida importante tomada pelo príncipe-regente”, minimizando o alcance da carta-regia de 28 de janeiro daquele ano, que abriu os portos brasileiros ao comércio externo, quebrando o “exclusivo” comercial metropolitano. Finalmente, cumpre observar que os efeitos do referido alvará ficaram muito aquém das expectativas, devido à carência de capitais, de tecnologia e de mercados consumidores, sem falar na preponderância da concorrência Britânica.

Resposta: **D**

Leia uma passagem do livro *Memórias póstumas de Brás Cubas*, de Machado de Assis, publicado em primeira edição em 1881. O trecho citado passa-se na década de 1840 e apresenta a voz de um personagem indignado com o momento histórico brasileiro.

Opinava por várias coisas, entre outras, o desenvolvimento do tráfico dos africanos e a expulsão dos ingleses. [...] Que os levasse o diabo os ingleses! Isto não ficava direito sem irem todos eles barra fora. Que é que a Inglaterra podia fazer-nos? Se ele encontrasse algumas pessoas de boa vontade, era obra de uma noite a expulsão de tais godemes¹... Graças a Deus, tinha patriotismo.

(*Memórias póstumas de Brás Cubas*, 1970.)

¹ Godemes: neologismo de grande circulação na cultura brasileira do período. Fusão de duas palavras inglesas, “god” (Deus) e “demon” (demônio).

Pelo conteúdo dessa passagem, pode-se concluir que

- a) a forte retórica nacionalista do personagem respondia às decisões do Parlamento inglês de combate ao comércio oceânico de escravos.
- b) os comerciantes ingleses disputavam com comerciantes brasileiros o monopólio do fornecimento dos escravos africanos para as colônias britânicas das Antilhas.
- c) a ocupação pela marinha inglesa dos portos da África Ocidental encarecia o preço da mão de obra escrava no mercado internacional.
- d) as ações das mais rentáveis companhias brasileiras de comércio de escravos foram retiradas do sistema financeiro londrino.
- e) o interlocutor apoiava o decreto imperial de ruptura das relações com a Inglaterra, em face das agressões do almirantado contra os navios negreiros em alto mar.

Resolução

Na primeira metade do século XIX, a Inglaterra opôs-se de forma cada vez mais incisiva ao tráfico de escravos africanos, provavelmente na expectativa de que a redução do escravismo nas Américas ampliasse o mercado consumidor de produtos britânicos. Daí um conjunto de medidas – na maioria de origem parlamentar – que visavam restringir o comércio negreiro praticado entre África e Brasil (exemplo: o *Bill Aberdeen*, de 1845).

Obs.: O termo “godemes”, aplicado pejorativamente aos ingleses na época retratada por Machado de Assis, tem outra origem que não a apresentada na questão. Na verdade, o brasileirismo “godeme” (no singular) deriva de *goddam* ou *goddamn*, uma interjeição (“Maldição!”) ou adjetivo (“Maldito!”), frequen-

temente usados como imprecação. *Goddam* provém da expressão *God + damned* (“amaldiçoado por Deus”), e não como consta na explicação do examinador.

Resposta: **A**



[...] no final do século XIX [...] discursos “científicos” estabelecem, a partir de características físicas e culturais, uma classificação dos povos e uma desigualdade das raças. [...] Mas são sobretudo as revistas de geografia e de etnografia que influenciam os colonos, ao refletir sobre os melhores métodos para “civilizar nossos negros”. Considera-se, de fato, que os povos que não pertencem à “raça” branca são atrasados, infantilizados.

(Marc Ferro. *A colonização explicada a todos*, 2017.)

Considerando o texto e conhecimentos sobre a história europeia do final do século XIX, pode-se concluir que

- a) as argumentações ideológicas procuravam legitimar socialmente projetos expansionistas.
- b) as afirmações da antropologia científica refutavam os artigos dos periódicos de grande circulação.
- c) as anexações de territórios estavam desvinculadas de interesses econômicos dos Estados conquistadores.
- d) as trocas culturais entre as nações eram vistas como a comprovação da diversidade social da humanidade.
- e) as potências pretendiam fortalecer militarmente os povos dominados por meio da medicina tropical.

Resolução

Uma justificativa moral para a prática do neocolonialismo, no final do século XIX, era o dever da raça branca (considerada superior às demais pelas teorias pseudo-científicas do Darwinismo social) levar os benefícios da civilização para as populações “inferiores” da África e Ásia.

Resposta: **A**

O contrato de trabalho na fazenda de café paulista consistia no pagamento anual de uma certa quantia por cada mil pés de café cuidados [...]. O colono ainda recebia uma quantia estipulada por alqueire (medida) de café colhido. [...] O que tinha uma importância extraordinária no sistema de trabalho nas fazendas paulistas era, entretanto, a possibilidade de plantar produtos de subsistência entre os cafeeiros e a obtenção de um pedaço de terra com essa finalidade, além de um pasto para alguns animais.

(Maria Tereza Schorer Petrone. "Imigração". In: História geral da civilização brasileira: O Brasil republicano, tomo III, vol. 2, 1990.)

O estímulo à contratação de trabalhadores estrangeiros pelas fazendas paulistas, no contexto de abolição da escravidão no final do século XIX, implicou

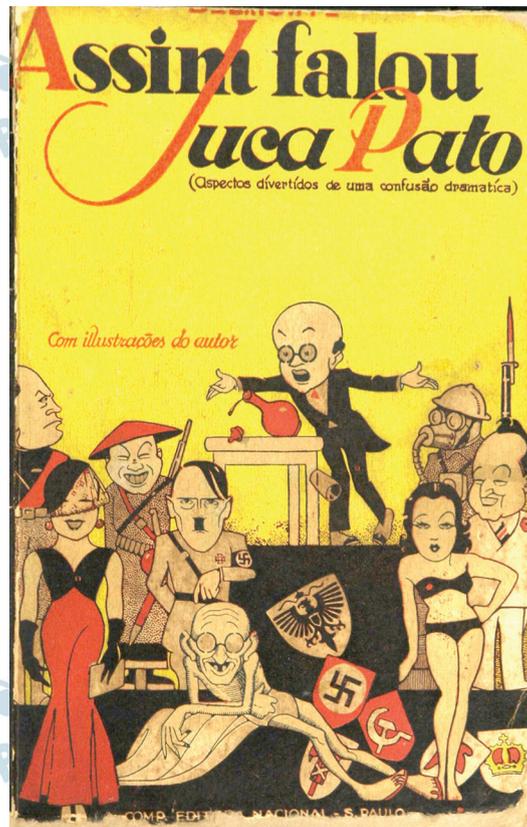
- a) a estagnação relativa da economia de exportação e o predomínio gradual da industrialização sustentada pela formação do mercado consumidor interno.
- b) a permanência da exploração compulsória do trabalho nos moldes coloniais e o fracasso da política de transferência de agricultores estrangeiros para o Brasil.
- c) a ampliação da base monetária da economia do país e a manutenção do ritmo da atividade agroexportadora com a expressiva oferta de mão de obra.
- d) a pacificação das relações de trabalho nos latifúndios paulistas e a dependência política do grande proprietário em relação aos eleitores rurais.
- e) a assinatura de acordos do estado de São Paulo com os países de origem da mão de obra e a pronta aceitação da nacionalidade brasileira pelos recém-chegados.

Resolução

A expansão da cafeicultura pelo Oeste Paulista, ao ampliar os lucros dos produtores, contribuiu para expandir a base monetária (dinheiro em circulação) da economia regional. Simultaneamente, a atividade agroexportadora não só se manteve, mas cresceu em produtividade, graças em parte à disponibilidade de mão de obra imigrante.

Resposta: C

Observe a capa do livro *Assim falou Juca Pato*, de Belmonte, publicado em primeira edição em 1933.



(<https://digital.bbm.usp.br>)

Belmonte é o pseudônimo do jornalista, caricaturista e escritor Benedito Barros Barreto. Belmonte criou o personagem Juca Pato nas suas crônicas diárias no jornal *Folha da Noite*, a partir de 1925. O livro *Assim falou Juca Pato* (*Aspectos divertidos de uma confusão dramática*) é uma coletânea de crônicas publicadas no jornal. A capa do livro é uma ilustração dos assuntos tratados por Belmonte, tais como:

- a) consolidação do liberalismo econômico, tratados militares, independência de colônias africanas, primeira República brasileira, sufrágio universal feminino.
- b) alianças de governos totalitários, vitórias socialistas no Oriente, industrialização colonial, Estado Novo brasileiro e pessimismo cultural.
- c) formação de Estados Nacionais, política de Paz Armada, aliança dos países do Terceiro Mundo, República Federal brasileira e dissolução dos costumes.
- d) constituição de regimes antidemocráticos, expansionismos militares, contestação do domínio colonial, situação política brasileira, modificações comportamentais.
- e) fortalecimento da Sociedade das Nações,

internacionalismo econômico, criação do pan-asiatismo, movimento sindicalista brasileiro e movimento feminista.

Resolução

Considerando a data da edição do livro de Belmonte (cujo nome correto era Benedito Bastos Barreto, e não Barros), as figuras apresentadas correspondem a fatos da época, a saber: “constituição de regimes antidemocráticos” / presença de Hitler e Mussolini; expansionismos militares” / conquista da Manchuria pelos japoneses; “contestação do domínio colonial” / figura de Gandhi; “situação política brasileira” / figura de Getúlio Vargas; “modificações comportamentais” / propaganda de *lingerie*.

Obs.: o personagem ao centro, de pince-nez e terno preto, é “Juca Pato”, criado por Belmonte para representar a classe média brasileira.

Resposta: **D**

Com a repetição da crise econômica em 1937 e a aproximação da guerra, não admira que o Estado parecesse melhor preparado do que os empresários para resolver o problema da estagnação e incentivar a rápida industrialização. Quando se verificou ser um erro a reaplicação da teoria do comércio liberal, depois da guerra, os controles foram reassumidos por um governo [...] que se viu também obrigado, por falta de alternativa, a chamar o capital estrangeiro nas condições por ele impostas.

(Warren Dean. *A industrialização de São Paulo*, s/d.)

O texto alude a um período relativamente vasto da história

econômica do Brasil, em que se compuseram

- a) nacionalizações crescentes de empresas estrangeiras, protecionismo alfandegário e política de desvalorização cambial.
- b) criações de empresas estatais, política livre-cambista e estímulos às implantações de unidades econômicas privadas.
- c) socializações das indústrias de bens de produção, privatizações de empresas produtoras de bens de consumo popular e internacionalização do capital financeiro.
- d) impostos elevados sobre os lucros excessivos das empresas estrangeiras, proteção governamental aos empresários nacionais e privatização de indústrias estatais.
- e) garantias de preços mínimos para os produtos de empresas estatais, livre negociação entre patrões e empregados e reserva de mercado para as multinacionais.

Resolução

Embora não apresente datas, a questão abarca o período compreendido entre 1937 (início do Estado Novo) e 1961 (fim do governo JK), passando pelas presidências de Dutra e do segundo governo Vargas. Dentro dessa delimitação, a questão faz referência à criação de “indústrias de base” no Estado Novo, à política liberal do início do governo Dutra, à volta da intervenção estatal na economia por meio do Plano Salte e da Petrobras, e finalmente o desenvolvimento juscelinista, associado ao capital externo.

Resposta: **B**

Com a vitória do general Francisco Franco na Guerra Civil espanhola (1936-1939), milhares de refugiados espanhóis procuraram asilo no território francês. Os jornais da extrema direita francesa comentaram a chegada dos republicanos espanhóis.

[...] na extrema direita, a publicação do Partido Social Francês, *Le Petit Journal*, [afirma] que “a derrocada dos marxistas espanhóis” impõe a proteção do território. “O exército do crime está na França. O que você fará a respeito?” é a manchete do semanário antisemita *Gringoire*. No dia 8 de fevereiro, o jornal literário *Candide* tocou o alarme: “Toda a escória, toda a gentinha de Barcelona, todos os assassinos, os comunistas, os carrascos, os profanadores, todos os ladrões, todos os hereges saqueadores, todos os amotinados sem escrúpulos explodiram em nosso solo”. [...] O *Action Française*, uma “publicação do nacionalismo integral”, pragueja: “A França real não quer servir de depósito para criminosos e assassinos”.

(Anne Mathieu. “Em 1939, mergulhados nos campos de refugiados espanhóis na França”. *Le monde diplomatique* Brasil, agosto de 2019.)

A reação violenta da extrema direita francesa demonstra

- a crítica das organizações conservadoras à participação de tropas francesas na Guerra Civil e a iminente ascensão dos partidos fascistas ao governo francês.
- o isolamento da ditadura espanhola em uma Europa democrática e o fechamento da fronteira francesa com a Espanha franquista.
- a restrição à liberdade de expressão na França e a censura governamental às publicações de natureza extremista.
- o conteúdo internacionalizante da guerra civil e a existência de partidos políticos nacionais simpatizantes com governos autoritários europeus.
- a propagação de guerras civis nos países da Europa Ocidental e o enfraquecimento da economia capitalista no continente.

Resolução

A Guerra Civil Espanhola, ao opor esquerda (*republicanos*) e direita (*nacionalistas*, liderados pelo general Franco), refletiu a polarização ideológica do período, atraindo o apoio da URSS à primeira, assim como o da Alemanha e Itália à segunda. Além dessas participações, os republicanos contaram com a adesão de dezenas de milhares de voluntários esquerdistas, arregimentados nas *Brigadas Internacionais*. Todas essas circunstâncias, mais a virulenta reação da direita francesa à chegada de exilados espanhóis republicanos

à França, mostram a existência de uma corrente internacional de orientação fascista, contrapondo-se ao revolucionarismo proletário comunista.

Resposta: D



Com efeito, coexistindo duas regiões dentro de uma mesma economia — integradas pelo mesmo sistema monetário — o salário de subsistência da população tende a ser relativamente mais elevado ali onde é mais baixa a produtividade do homem ocupado na produção de alimentos. A coexistência das duas regiões numa mesma economia tem consequências práticas de grande importância. Assim, o fluxo de mão de obra da região de mais baixa produtividade para a de mais alta tenderá a pressionar sobre o nível de salários desta última, impedindo que os mesmos acompanhem a elevação da produtividade.

(Celso Furtado. *Formação econômica do Brasil*, 1989.)

O texto apresenta uma teoria econômica geral, que pode ser aplicada à experiência da história social brasileira, a partir, sobretudo, dos anos cinquenta do século passado. De fato, o desenvolvimento econômico do país

- a) tendeu à concentração das atividades produtivas mais dinâmicas nas regiões de menor concentração de trabalhadores assalariados.
- b) ocorreu por meio do deslocamento de operários especializados formados nas regiões de penúria social para os centros industrializados.
- c) provocou uma revolução social nas regiões de menor crescimento com a melhoria dos ganhos salariais dos trabalhadores locais com a queda da oferta de trabalho.
- d) impediu a constituição de um mercado nacionalmente integrado com a inexistência de mercado consumidor nas regiões de economias mais tradicionais.
- e) processou-se em uma situação de deslocamento populacional interno favorável ao aprofundamento de desigualdades econômicas inter-regionais.

Resolução

A questão se refere a um importante aspecto da economia brasileira nas décadas de 1950-70, qual seja o crescimento econômico das Regiões sudeste e sul, impulsionado por mão de obra proveniente do Nordeste. Essa dinamização da economia no Sul-Sudeste contribuiu para acentuar as desigualdades regionais do País.

Resposta: E

O movimento em prol dos direitos civis alcançou o seu apogeu entre 1963 e 1965. Em maio de 1963, o centro simbólico do movimento foi Birmingham, Alabama; ali, a polícia empregou uma violência brutal contra os ativistas. Mesmo que a realidade desses fatos já fosse por si mesma escandalosa, foi uma das primeiras vezes que imagens televisivas galvanizaram a opinião em vários países a poucas horas do ocorrido: a imagem da polícia sulista empregando cães e mangueira d'água contra crianças negras era difícil de esquecer.

(Philip Jenkins. *Breve historia de Estados Unidos*, 2017. Adaptado.)

O movimento pela igualdade de direitos civis

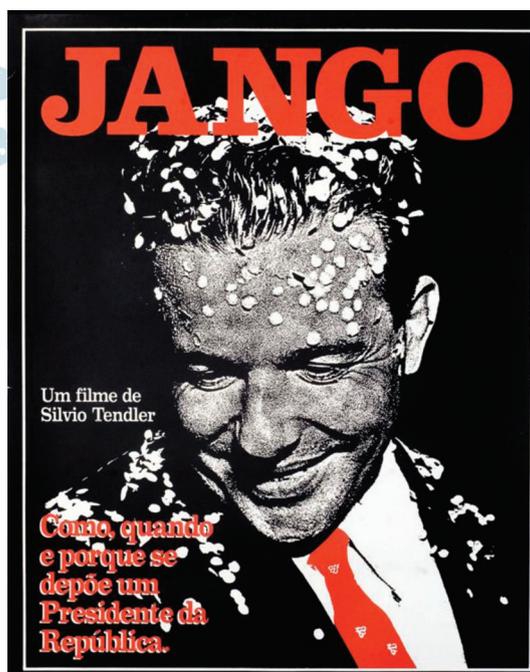
- a) constituiu uma exceção nos Estados Unidos da América, do ponto de vista das grandes mobilizações populares de contestação.
- b) foi ao longo dos anos basicamente pacífico de acordo com as orientações religiosas das comunidades negras.
- c) resultou da ascensão social da população negra nos Estados Unidos devido à adoção pelos governos sulistas de leis de proteção ao trabalho.
- d) formou uma frente ampla de resistência à exploração capitalista com os sindicatos de trabalhadores das indústrias automobilísticas.
- e) fortaleceu-se com a pronta divulgação das ações repressivas de forças segregacionistas, em uma dimensão internacional.

Resolução

A alternativa correta reproduz o sentido geral do texto, que enfatiza a repercussão imediata de acontecimentos divulgados rapidamente pela televisão.

Resposta: E

Observe o cartaz do documentário *Jango*, de 1984, dirigido por Sílvio Tandler.



(<http://memorialdademocracia.com.br>)

A foto do presidente João Goulart foi registrada durante o seu governo, antes de sua interrupção pelo golpe militar de 1964. Atentando-se, ao mesmo tempo, para o momento histórico da realização do filme e para o momento do registro da imagem do cartaz, verifica-se que o cineasta, frente à

- a) conjuntura de aliança entre militares e políticos golpistas, mostra a inocência política do presidente.
- b) Lei de Anistia política, revela a despreocupação do presidente com a gestão da crise econômica do seu governo.
- c) campanha pela volta das eleições diretas para o executivo federal, expressa uma visão serena e cordial do presidente.
- d) reunião da Assembleia Constituinte, alegoriza nas feições do presidente os anos tranquilos da democracia brasileira.
- e) consolidação da Nova República, sugere a passividade do presidente diante da intervenção golpista.

Resolução

Apesar de sua formulação um tanto confusa e da aparente falta de nexos, a questão permite associar o lançamento do filme à Campanha das “Diretas Já” (1984), enquanto a foto de *Jango* transmite uma visão “serena e cordial” do presidente.

Resposta: **C**

No apagar das luzes de um governo eleito em 2015 para tirar a Argentina do lamaçal econômico [...], a inflação passa dos 50%, o desemprego em 2019 chegou a 10%, a taxa de juros alcança 72% ao ano e a economia em geral, que recuou 2,5% em 2018, deve ir mais para trás ainda neste ano.

(Katia Mello e Fernando Molica. “O perigo mora ao lado”. Veja, 28.08.2019.)

Esses resultados econômicos ocorreram em uma situação de

- a) pressão internacional pela adoção da moeda única no Mercado Comum do Sul.
- b) esforço governamental de viabilização de uma política econômica neoliberal.
- c) fuga de capitais brasileiros dos mercados financeiros argentinos.
- d) encarecimento de produtos argentinos com a eventual dolarização da economia.
- e) deslocamento massivo de trabalhadores argentinos para estados brasileiros.

Resolução

Maurício Macri foi eleito presidente da Argentina por um eleitorado que desejava sobretudo a estabilidade da economia – objetivo que não fora alcançado pelo casal Néstor e Cristina Kirchner, que o antecedeu no poder. Todavia, a política neoliberal de Macri não produziu os resultados econômicos desejados, o que resultou em índices econômicos negativos e na perda de prestígio de Macri, obstaculizando suas pretensões à reeleição.

Resposta: **B**

Criado em 1991 pelo Tratado de Assunção, o Mercosul é hoje o terceiro maior bloco do mundo, depois do Nafta (México, Estados Unidos e Canadá) e da União Europeia. Seu PIB total é de US\$ 2,8 trilhões (R\$ 10,4 trilhões). Se fosse um país, o Mercosul seria a quinta maior economia do mundo, atrás apenas de Estados Unidos, China, Japão e Alemanha.

(“Mercosul e UE fecham acordo histórico”.
www.bbc.com.br, 28.06.2019. Adaptado.)

O Mercosul é uma organização

- a) intergovernamental, composta por estados soberanos que estabeleceram uma união aduaneira.
- b) intergovernamental, que se baseia na concessão da soberania nacional em favor de uma estrutura coletiva.
- c) intergovernamental, composta por estados soberanos que liberalizaram o comércio entre os países membros.
- d) supranacional, composta por estados que cederam as competências estatais para uma estrutura política.
- e) supranacional, que se baseia na cessão parcial das decisões políticas dos Estados em favor da organização comum.

Resolução

Atualmente o Mercosul é uma organização intergovernamental, tanto por sua composição (seus membros representam os Estados) quanto pela forma de tomar decisões (consenso), caracterizada por uma união aduaneira, ou seja, por um conjunto de países que adota a livre circulação de mercadorias e uma tarifa externa comum.

Resposta: **A**

Hong Kong é uma anomalia histórica. Não só por causa de suas ruas dedicadas à monarquia britânica, povoadas de rostos asiáticos, ou suas famosas construções verticais; mas porque Hong Kong é uma Região Administrativa Especial da China, aberta e moderna, apesar de ser controlada pelo regime chinês, um dos países mais poderosos do mundo. As 11 semanas de protestos ilustram o choque entre dois sistemas políticos, um confronto que cresce sob a ameaça de uma intervenção militar de Pequim.

(Jaime Santirso. "Protestos em Hong Kong aumentam a tensão com a China". <http://brasil.elpais.com>, 19.08.2019. Adaptado.)

De acordo com a notícia, pode-se afirmar que

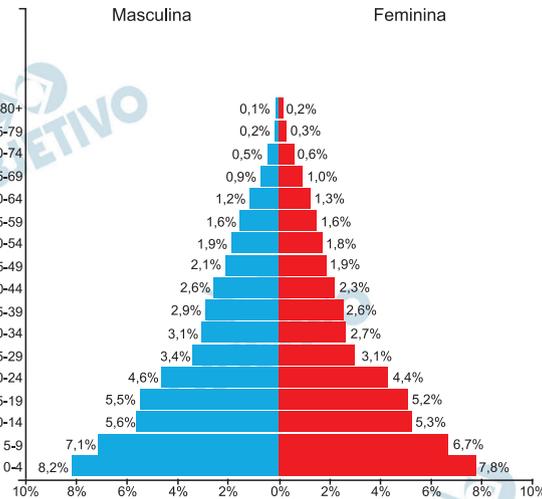
- a) os honcongueses almejam tornar Hong Kong independente da China, conforme acordo estabelecido em 1984, quando o governo britânico, após 156 anos, devolveu a ilha aos chineses.
- b) os protestos tiveram início após os 30 anos do Massacre da praça da Paz Celestial para pressionar o governo de Pequim a esclarecer as mortes e os desaparecidos no massacre.
- c) a população de Hong Kong reivindica redução de impostos sobre os investimentos estrangeiros estabelecidos pelo governo da China.
- d) os protestos iniciados em Hong Kong têm sua raiz em 2014 com a Revolução dos guarda-chuvas, e reivindicam direitos e liberdades diante do controle autoritário da China.
- e) os protestos conhecidos como *Occupy Central* são contrários à resolução chinesa de que os nomes dos candidatos a governador de Hong Kong seriam indicados pelo governo da China.

Resolução

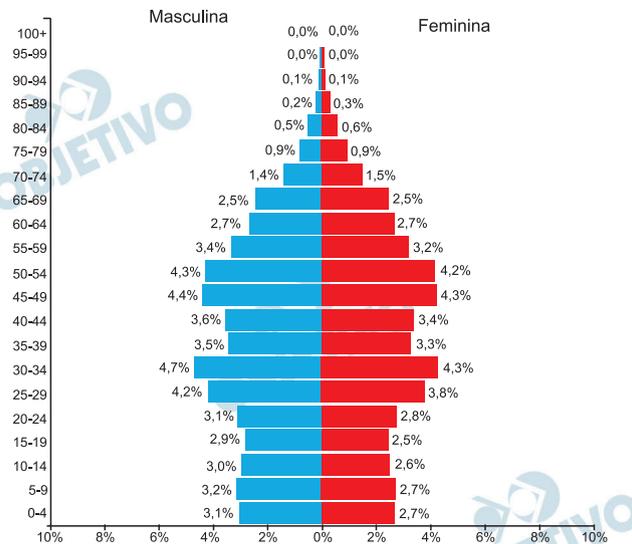
Em 1997 Hong Kong, antiga colônia britânica, voltou a fazer parte da China, sob a condição de que seu sistema econômico permaneceria inalterado. A China respeitou o acordo durante a primeira década, mas logo depois iniciou um processo de erosão de direitos e liberdades, o que desencadeou a chamada Revolução dos guarda-chuvas, uma mobilização em prol da luta por direitos e liberdades diante do controle autoritário da China.

Resposta: **D**

População da China, 1972



População da China, 2019



(www.populationpyramid.net)

A mudança observada na pirâmide etária da China revela que

- o aumento da expectativa de vida, associado a melhores condições de vida da população, diminui a razão de dependência do país.
- a redução da taxa de natalidade, incentivada pelo governo até 2015, prejudica o desenvolvimento da economia e o sistema de aposentadorias.
- a redução da taxa de natalidade, consequência da emigração, estimula a redução do crescimento econômico do país.
- a redução da população adulta, consequência da política do filho único, estimula o desenvolvimento de políticas públicas que buscam melhorar as condições de vida.

e) a redução da população adulta, resultado do estímulo à migração, aumenta a razão de dependência do país.

Resolução

A redução da natalidade incentivada pelo governo chinês desde a década de 1980 provocou o envelhecimento precoce da população chinesa, com considerável redução da oferta de mão de obra, além de outros desequilíbrios quanto a questão de gênero. A economia vai, com isso, se ressentindo da menor oferta de mão de obra, o que prejudicará, no futuro, o recém-iniciado sistema previdenciário.

Resposta: **B**

No dia 31.03.2017 foi sancionada a lei que regulamenta a terceirização. Essa lei permite que empresas terceirizem a chamada atividade-fim, áreas principais das empresas, garantindo a prática também na administração pública. Neste caso, terceirizadas ficam autorizadas a subcontratar outras empresas para a execução dos serviços.

(<https://congressoemfoco.uol.com.br>, 02.04.2017. Adaptado.)

Um dos fatores que condicionaram a implantação da lei da terceirização do trabalho no Brasil foi

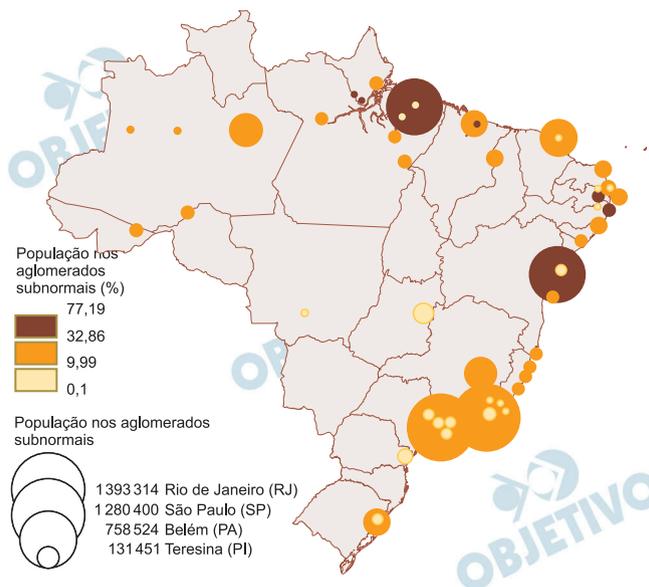
- a) a introdução da automação industrial.
- b) a centralização do setor terciário pelo Estado.
- c) a intervenção estatal nas atividades-meio e nas atividades-fim.
- d) o crescimento do setor primário na composição do PIB.
- e) a descentralização das atividades produtivas.

Resolução

A terceirização da atividade-fim é, em última análise uma consequência da descentralização das atividades produtivas, uma característica da Terceira Revolução Industrial, principalmente em período mais recente.

Resposta: E

AGLOMERADOS SUBNORMAIS, 2010



(Hervé Théry. *Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território*, 2018.)

A distribuição dos aglomerados subnormais ocorre, sobretudo, em:

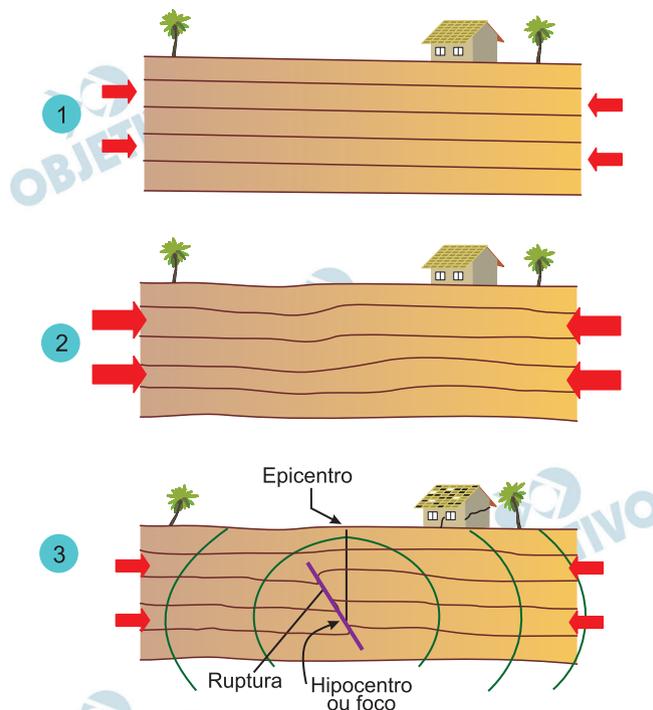
- áreas de altas taxas de desemprego, devido à intensa urbanização.
- áreas com altos índices de analfabetismo, devido ao intenso processo de industrialização.
- áreas metropolitanas, em virtude das deficiências no planejamento e execução de políticas públicas.
- cidades médias, devido à não obrigatoriedade de elaboração de um plano diretor.
- cidades com pequena influência, em virtude das baixas taxas de articulação com a rede urbana.

Resolução

Os aglomerados subnormais, a exemplo das favelas, cortiços, mocambos, loteamentos clandestinos, entre outros, são consequência, de fatores como: a especulação imobiliária.

Resposta: C

Analise a representação da geração de um sismo.



(Wilson Teixeira *et al.* *Decifrando a Terra*, 2000. Adaptado.)

De acordo com a representação, pode-se afirmar que

- a crosta terrestre sofre tensões (1) que se acumulam lentamente, deformando as rochas (2) e gerando vibrações quando o limite de resistência destas é atingido (3).
- o ponto inicial da ruptura (2) ocorre por tensões que deformam as rochas (1), as quais geram vibrações que se propagam para a superfície (3) quando seu limite de resistência é atingido.
- as tensões acumuladas deformam as rochas, que sofrem uma ruptura (3), gerando vibrações no ponto inicial (2), que se propagam até atingir a superfície (1).
- as tensões sofridas pela crosta (1) se acumulam lentamente, causando uma ruptura (2) na rocha, que gera vibrações que se propagam para a superfície (3).
- as tensões se acumulam lentamente, gerando na rocha uma ruptura (2) que produz vibrações (1) que se propagam para a superfície (3).

Resolução

O epicentro de um terremoto e o local onde ele se reflete na superfície enquanto o hipocentro refere-se ao foco do sismo, local onde ocorre o choque inicial das placas tectônicas. As indicações corretas sobre as tensões (n), deformações (2) e vibrações são indicadas na alternativa A.

Resposta: **A**

Entre os dias 23 e 28 de março deste ano, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) previu e acompanhou a evolução da Tempestade Tropical “Iba”. Primeiro ciclone tropical a ser nomeado segundo a lista estabelecida em 2011, o fenômeno deixou a comunidade marítima em alerta e gerou grande interesse no público em geral.

(www.marinha.mil.br, 02.04.2019. Adaptado.)

O ciclone mencionado no excerto é decorrente

- a) de centros de baixa pressão atmosférica que se formam no oceano e possuem um núcleo quente e úmido.
- b) de centros de alta pressão atmosférica que se formam no oceano e possuem um núcleo frio e úmido.
- c) da formação de massas de ar que se formam no oceano e possuem ventos quentes e úmidos.
- d) da dinâmica das correntes marítimas que se formam no oceano e produzem ventos quentes e úmidos.
- e) do desenvolvimento de nuvens estratificadas que se formam nos litorais quentes e úmidos.

Resolução

O superaquecimento das águas oceânicas na costa da Bahia 23 de março de 2019 deu origem a uma tempestade tropical que foi chamada de “Iba” pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil. No seu centro formou-se uma área de baixa pressão atmosférica, bastante úmida que perdurou até o dia 28 de março atingindo, no seu percurso, a faixa litorânea da Bahia e Espírito Santo.

Resposta: **A**

Unidades do relevo brasileiro



(Jurandyr L. S. Ross (org.). Geografia do Brasil, 2019. Adaptado.)

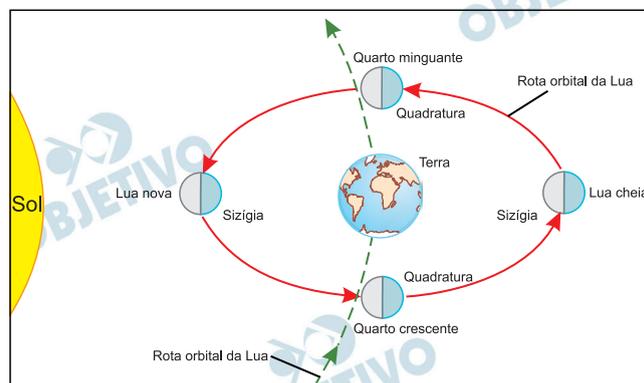
Assinale a alternativa que identifica a unidade de relevo e sua característica morfológica.

- 1 – Depressão Sertaneja e do São Francisco, formada por formas convexas esculpidas em rochas intrusivas e composta por vales pouco profundos.
- 2 – Planaltos e Serras do leste-sudeste, formados por ciclos de dobramentos e compostos por morros e vales profundos.
- 3 – Depressão da Amazônia Ocidental, formada por ciclos de erosão e composta por planícies de baixa altitude.
- 4 – Planaltos e Chapadas do rio Paraná, formados por ciclos de dobramentos e compostos por extensas superfícies baixas e planas.
- 5 – Serras residuais do Alto Paraguai, formadas em áreas de deposição de sedimentos aluviais e compostas por extensas restingas.

Resolução

As unidades apresentadas são, de acordo com a classificação de Jurandyr Ross: (1) Planalto da Borborema, (2) Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste, (3) Depressão da Amazônia Ocidental, (4) Planaltos e Chapadas da Bacia do Rio Paraná e (5) Planície do Rio Paraguai e Pantanal Matogrossense. Os Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste é uma extensa formação constituída por dobramentos antigos, de base cristalina que deram origem aos famosos “mares de morros” que se distribuem no reverso das escarpas conhecidas como “serras” e que terminam em vales de rios encaixados.

Resposta: **B**



(James F. Petersen. *Fundamentos de Geografia Física*, 2014. Adaptado.)

A imagem esquematiza o mecanismo

- das ondas, movimentos circulares resultantes da atração gravitacional do Sol sobre a Terra.
- das ondas, ondulações paralelas à praia resultantes do movimento de rotação da Terra.
- das ondas, ondulações perpendiculares à praia resultantes da ação dos ventos na superfície oceânica.
- das marés, oscilações horizontais do nível do mar resultantes do movimento de translação da Terra.
- das marés, oscilações verticais do nível do mar resultantes da atração gravitacional da Lua sobre a Terra.

Resolução

A figura ilustra o movimento de **REVOLUÇÃO** que a Lua descreve ao redor da Terra. Este movimento lunar exerce influência gravitacional sobre as marés, sendo mais intensa nas denominadas fases das Luas Nova e Cheia.

Resposta: **E**

Em 1987, após a Convenção de Viena, foi assinado o Protocolo de Montreal, um tratado internacional que entrou em vigor em 1o de janeiro de 1989. Atualmente é o único acordo ambiental multilateral cuja adoção é universal: 197 estados assumiram o compromisso ambiental.

(<https://mma.gov.br>. Adaptado.)

O Protocolo de Montreal estabelece mecanismos que

- a) limitam a produção de gases de efeito estufa.
- b) protegem o ozônio estratosférico.
- c) regulam o acesso aos recursos genéticos.
- d) regulam a comercialização dos organismos vivos geneticamente modificados.
- e) promovem a fiscalização para reduzir a biopirataria.

Resolução

O Protocolo de MONTREAL, o mais exitoso dos compromissos interestatais acerca da temática conservacionista, refere-se aos esforços para a proteção da camada de Ozônio, situada na Estratosfera, cuja manutenção é fundamental para a salubridade da Biosfera.

Resposta: **B**

O desmatamento de florestas tropicais promove

- a) a elevação da temperatura no local desmatado devido ao aumento da sedimentação de rios.
- b) o aumento dos índices pluviométricos na área desmatada devido à maior irradiação de calor para a atmosfera.
- c) a redução do processo erosivo na região desmatada devido ao escoamento superficial.
- d) a redução da recarga de aquíferos na área desmatada devido à menor infiltração da água da chuva no subsolo.
- e) o assoreamento de rios e lagos na bacia hidrográfica desmatada devido ao empobrecimento do solo.

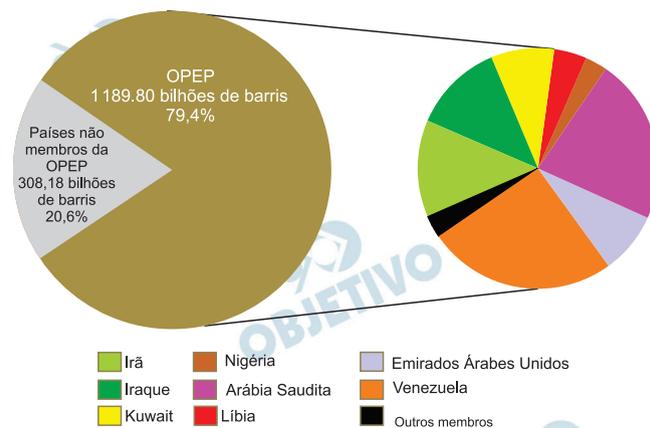
Resolução

Quando protegido pela floresta, o aquífero recebe volumes regulares de água da chuva que fica retida nas folhas ou preso nas raízes das plantas – elas funcionam como reguladores no fornecimento da água.

Com o desflorestamento, a água das precipitações apresenta a tendência de maior rapidez superficial de escoamento, dirigindo-se rapidamente para os cursos de água. Com isso, menor volume de água estará disponível para percolar pelo solo, reduzindo a capacidade de recarga dos aquíferos.

Resposta: **D**

Países da OPEP – Participação da reserva mundial de petróleo bruto, 2018



(www.opec.org. Adaptado.)

Com base nas informações do gráfico e em seus conhecimentos

sobre os países da OPEP, pode-se afirmar que

- o Irã possui a terceira maior jazida de petróleo da OPEP e está aumentando as exportações do produto devido às sanções norte-americanas.
- o Iraque possui a quinta maior jazida de petróleo da OPEP e por incentivo estatal está diversificando a sua matriz energética para fontes renováveis.
- o Kuwait possui a sexta maior jazida de petróleo da OPEP e está reduzindo sua produção e exportação desse recurso.
- a Arábia Saudita possui a segunda maior jazida de petróleo da OPEP e o governo está incentivando o processo de privatização das empresas de petróleo.
- a Venezuela apresenta a maior jazida de petróleo da OPEP e desde 2014 tem reduzido a produção desse recurso devido à instabilidade política e econômica.

Resolução

Segundo o sectograma apresentado os maiores produtores de petróleo da OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo em ordem decrescente, são: Venezuela, Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Líbia.

O IRÃ detém a terceira reserva, e as exportações estão diminuindo devido às sanções estadunidenses.

O IRAQUE possui a quarta reserva, e a instabilidade política impede o Estado, naquele país de promover uma política energética em prol de fontes renováveis.

O KUWAIT é detentor da quinta maior reserva e vem ampliando suas exportações aproveitando da redução nas produções do Irã e da Arábia Saudita.

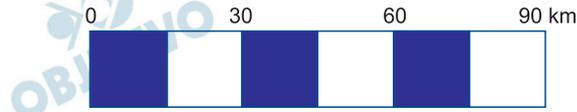
A ARÁBIA SAUDITA têm a segunda maior jazida e sua produção vem se reduzindo devido a conflitos que

comprometeram parte de sua produção.

A VENEZUELA detém a maior jazida de petróleo da Organização e o decaimento de sua produção deve-se a instabilidade política e inadequada manutenção de sua infraestrutura.

Resposta:

A escala, em cartografia, é a proporção entre a área real e a área representada no mapa. Há dois tipos de escala: a gráfica, representada a seguir, e a numérica.



A escala numérica correspondente à escala gráfica representada

é

- a) 1 : 1 500 000.
- b) 1 : 3 000 000.
- c) 1 : 9 000 000.
- d) 1 : 15 000 000.
- e) 1 : 30 000 000.

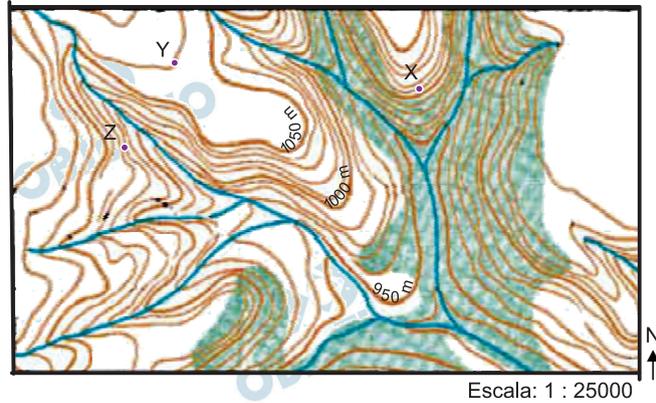
Resolução

Na escala gráfica apresentada nota-se que os 6(seis) compartimentos – cada um deles representado por quadrado 1 (um) centímetro de lado – corresponde a 90 (noventa) quilômetros, logo cada um dos compartimentos de 1(um) centímetro corresponde, por sua vez, a 15 (quinze) quilômetros.

Se 1 (um) centímetro corresponde a 15 (quilômetros) a escala numérica do mapa corresponde a 1: 1 500 000.

Resposta: **A**

A imagem constitui o esboço de uma carta topográfica.



Escala: 1 : 25000

(<https://mapas.ibge.gov.br>)

De acordo com a imagem e seus conhecimentos cartográficos, pode-se afirmar que

- o rio principal segue a direção noroeste.
- o ponto X é a melhor área para a implantação de agricultura mecanizada.
- o ponto Y pode ser indicado para a passagem de rodovias.
- o ponto Z é indicado para a instalação de um parque industrial.
- a equidistância das curvas de nível é de 200 m.

Resolução

O rio principal segue a direção sudeste, os pontos X e Z apresentam grande declividade, inadequada à agricultura mecanizada e à instalação de um parque industrial. A equidistância é de 50m. O ponto Y pode ser indicado, realmente, para a passagem de rodovias em função da menor declividade.

Resposta: C

Um avião decola da cidade de Nova Iorque (75° O) em direção à cidade de Berlim (15° L) no dia 13.08.2019, às 14h00. O voo teve duração de 7 horas. Sabendo que os Estados Unidos e a Alemanha estavam no horário de verão, de março a outubro, qual dia e hora o avião pousou na cidade de Berlim?

- a) Dia 13.08.2019 às 20h00.
- b) Dia 13.08.2019 às 21h00.
- c) Dia 14.08.2019 às 02h00.
- d) Dia 14.08.2019 às 03h00.
- e) Dia 14.08.2019 às 04h00.

Resolução

Quando o avião decola de Nova York (75° O), são 14h00, portanto em Berlim (15° L), seis fusos a leste, são + 6 h, portanto 20h00 do dia 13. Somando as 7 horas de vôo o avião chegaria as 3h00 do dia 14, considerando-se que as duas cidades se encontram no horário de verão.

Resposta: **D**

Read the text to answer questions from 76 to 90.

There's something faintly embarrassing about the 50th anniversary of the first moonwalk. It was just so long ago. It's no longer "we" who put a man on the moon, it's "they" who put a man on the moon. So why can't "we" do it? It's hard not to feel that for all the technological advances of the last halfcentury, America has lost something — the ability to unite and overcome long odds to achieve greatness.

At one level, this is silly. The U.S. stopped going to the moon because Americans stopped seeing the point of it, not because they stopped being capable of it. Still, the historic Mercury, Gemini, and Apollo programs do have something to teach us. Months before the moon landing, the journal *Science* wrote that the space program's "most valuable spin-off of all will be human rather than technological: better knowledge of how to plan, coordinate and monitor the multitudinous and varied activities of the organizations required to accomplish great social undertakings." So, here, lessons the Apollo has left behind.

1. _____ President John Kennedy simplified NASA's job with his 1961 address to Congress committing to "the goal, before this decade is out, of landing a man on the moon and returning him safely to Earth." From then on, any decision was made by whether it would aid or impede the agency in meeting that deadline. Experiments that were too heavy were shelved, however valuable they might have been. Technologies that were superior but not ready for deployment were set aside. Having a North Star to pursue was essential, because skeptics and critics abounded. Amid protests over the Vietnam war and race riots, NASA engineers kept their heads down and their slide rules busy.

2. Harness incongruence. In any large organization there is pressure to suppress dissent. That can be deadly, as it was for NASA in the two space shuttle failures — Challenger and Columbia — each of which killed all seven crew members. Leading up to both tragedies, the fact that engineers grew concerned about a technical problem they did not fully understand, but they could not make a quantitative case; and were consequently ignored.

After the bad years of the shuttle disasters, the practice of harnessing incongruence, and learning from mistakes, has staged something of a revival at NASA, which has since successfully sent unmanned craft to Mars, Jupiter and Saturn. Says Adam Stelzner, a NASA engineer, "Listen to all that the problem has to say, do not make assumptions or commit to a plan of action based on them until the deepest truth presents itself".

3. Delegate but decide. NASA realized early on that it needed help. About 90% of Apollo's budget was spent on contractors from the most varied places. NASA itself was, therefore, more of a confederation than a single agency.

With so many players involved, turf wars were unavoidable. NASA Administrator James Webb coined the phrase Space Age Management to describe how he tried to manage conflicts and ensure final decisions were made by headquarters. Unfortunately, Webb's mastery of the complex network was not as thorough as he believed. The death of three astronauts during a routine test in 1967 was traced to deficiencies Webb had been unaware of. Failure, in this case, was as instructive as success.

4. Effectiveness and elegance. Aesthetically, the Apollo mission was poor. The module that touched down on the moon looked like an oversize version of a kid's cardboard science project, all right angles and skinny legs. Apollo's return to Earth was equally unglamorous. The spaceship that left the launch pad was awesome; what was, by plan, to be rescued from the Pacific Ocean was a stubby cone weighing just 0.2% of the majestic original. But what looks clunky and awkward to an outsider may appear elegant to an engineer. Engineering inelegance, by contrast, would be redesigning a machine without fully anticipating the consequences.

Most of the people alive today had not yet arrived on the planet when Armstrong, Aldrin and Commander Michael Collins returned to it after their historic voyage. Never mind, though. The moon landing was a victory for all of the human race, past, present, and future.

(Peter Coy. *Bloomberg Businessweek*, 22.07.2019. Adapted.)

76

The title which best summarizes the content of the text is:

- a) “Management messages from moon missions”
- b) “Moonflight stories of success revisited”
- c) “50 years gone by — what about the future of spaceships?”
- d) “Changes in America’s management practices”
- e) “Travelling safely through space”

Resolução

No texto: Most of the people alive today had not yet arrived on the planet when Armstrong, Aldrin and Commander Michael Collins returned to it after their historic voyage. Never mind, though. The moon landing was a victory for all of the human race, past, present, and future.

Resposta: **A**

77

In the fragment from the first paragraph “It’s no longer we who put a man on the moon, it’s they who put a man on the moon”, the underlined terms refer, respectively, to

- a) the Americans and the Russians, their rivals in the space race at the time.
- b) the American people in general and the scientists working for NASA.
- c) the America of today and the America five decades ago.
- d) the U.S. willing to go on with space programs, and the U.S. giving them up.
- e) the Americans who are capable of breaking down barriers, and the Americans who are not.

Resolução

There’s something faintly embarrassing about the 50th anniversary of the first moonwalk. It was just so long ago. It’s no longer “we” who put a man on the moon, it’s “they” who put a man on the moon. So why can’t “we” do it?

Resposta: **C**

78

The expression from the first paragraph “overcome long odds” means, in the context,

- a) accept differences.
- b) handle uncertainties.
- c) ignore age-old conflicts.
- d) prevail over adversities.
- e) join efforts.

Resolução

overcome = superar

odds = possibilidades, incertezas, adversidades

Resposta: **D**

79

In the first and second paragraphs the author expresses his opinion that

- a) the Americans made a wrong decision when they first decided to stop flying to the moon.
- b) no fact of real relevance about space travel has taken place after the first moonwalk.
- c) celebrations for the 50th anniversary of the first moonwalk were, unhappily, unexpectedly disturbing.
- d) it may seem unbelievable but, with comparatively poorer technology than today, U.S. could make moonwalk a reality.
- e) America somewhat seems no longer able to come together as a nation in pursuit of a major goal.

Resolução

No texto:

(...) **America has lost something — the ability to unite and overcome long odds to achieve greatness.**

Resposta: **E**

80

In the excerpt from the second paragraph “The U.S. stopped going to the moon because Americans stopped seeing the point of it, not because they stopped being capable of it. Still, the historic Mercury, Gemini, and Apollo programs do have something to teach us”, the underlined word establishes, between the two sentences, a relation of

- a) time.
- b) contrast.
- c) complementation.
- d) cause and effect.
- e) purpose.

Resolução

still = ainda assim

exerce função de contraste

Resposta: **B**

81

In the fragment from the second paragraph “most valuable spin-off of all will be human rather than technological”, the underlined expression can be replaced, with no change in meaning, by

- a) in spite of.
- b) in addition to.
- c) instead of.
- d) as much as.
- e) or else.

Resolução

rather than = instead of

em português: em vez de, no lugar de
exerce função de substituição.

Resposta: **C**

82

Choose the alternative proposing the subtitle that would most closely represent the content of item 1 (3rd paragraph).

- a) Have a clear objective.
- b) Fight skepticism and criticism.
- c) Work hard for your purposes.
- d) Decide with authority.
- e) Follow your intuitions.

Resolução

No 3.º parágrafo: **Having a North Star to pursue was essential.**

Resposta: **A**

83

The expression “that deadline”, in the third paragraph, refers to

- a) the year of 1961.
- b) a period of over ten years.
- c) the completion of the Apollo program.
- d) the end of the 60’s.
- e) the end of John Kennedy’s presidency.

Resolução

No texto:

President John Kennedy simplified NASA’s job with his 1961 address to Congress committing to “the goal, before this decade is out, of landing a man on the moon and returning him safely to Earth.”

Resposta: **D**

84

The fragment from the third paragraph “however valuable they might have been” can be rewritten, with no change in meaning, as

- a) even though they were all of great value.
- b) no matter how costly they would have been.
- c) whenever they were considered impracticable.
- d) regardless of possibly being of great relevance.
- e) because they might have been too expensive.

Resolução

however valuable = por mais valiosas que...

no matter how costly = não importa quão valiosas...

Resposta: **D**

85

From the reading of subitem 2 “Harness incongruence”, we understand that, if disasters such as those with the Columbia and the Challenger are to be prevented,

- a) workers in highly sophisticated programs should assume responsibility for their own decisions.
- b) leaders in charge of a project must commit to a plan of action and never deviate from it.
- c) people should avoid making assumptions about problems they are not accountable for.
- d) technical problems ought to be fully evaluated and explained in quantitative terms.
- e) problems must not be disregarded or set aside until they are totally figured out.

Resolução

No texto:

Says Adam Stelzner, a NASA engineer, “Listen to all that the problem has to say, do not make assumptions or commit to a plan of action based on them until the deepest truth presents itself”.

Resposta: **E**

86

In the context of the fourth paragraph, the verb “harness” means

- a) tackle.
- b) ignore.
- c) explain.
- d) repress.
- e) justify.

Resolução

harness = controlar, gerenciar, explorar, utilizar

tackle = lidar com, enfrentar, gerenciar, manusear

Resposta: **A**

87

In the fragment from the sixth paragraph “NASA itself was, therefore, more of a confederation than a single agency”, the underlined word means

- a) comparatively.
- b) as never before.
- c) consequently.
- d) nevertheless.
- e) to a certain extent.

Resolução

therefore = portanto

**consequently = consequentemente
exercem função de consequência.**

Resposta: **C**

In the specific context of subitem 3 “Delegate but decide”, the statement “Failure, in this case, was as instructive as success” (4th paragraph) means that

- a) NASA learned more from what went wrong in its projects than from what worked perfectly well.
- b) an unexpected disaster reaffirmed the need for leaders to exercise more effective governance and oversight.
- c) numerous difficulties arose as NASA delegated too many of their own responsibilities to others.
- d) conflicts at NASA were inevitable and dealing with them was not always a successful task.
- e) the highly complex network NASA turned into could only result in a command breakdown.

Resolução

No texto:

NASA realized early on that it needed help. About 90% of Apollo’s budget was spent on contractors from the most varied places. NASA itself was, therefore, more of a confederation than a single agency.

Resposta: B

89

In the fragment from the seventh paragraph “Webb’s mastery of the complex network was not as thorough as he believed”, the underlined word means

- a) transparent.
- b) productive.
- c) efficient.
- d) clever.
- e) comprehensive.

Resolução

thorough = minucioso, completo, absoluto

comprehensive = amplo, completo

Resposta: E

According to the fourth subitem “Effectiveness and elegance”, as far as spaceships are concerned,

- a) appearances are positively irrelevant.
- b) form follows efficiency.
- c) elegance and effectiveness should come together.
- d) engineering inelegance ought to be inadmissible.
- e) “clunky” and “awkward” are synonymous to “glamour”.

Resolução

No texto:

But what looks clunky and awkward to an outsider may appear elegant to an engineer. Engineering inelegance, by contrast, would be redesigning a machine without fully anticipating the consequences.

Resposta: **B**

A tabela mostra os valores das pressões que devem ser utilizadas nos pneus de um automóvel, em unidades que não pertencem ao Sistema Internacional de Unidades (SI).

Dianteiro	Traseiro
2,0 kgf/cm ² (29 lbf/pol ²)	1,8 kgf/cm ² (___ lbf/pol ²)

O valor que completa a lacuna da tabela e a unidade de pressão no SI são

- a) 26 e pascal.
- b) 26 e atmosfera.
- c) 26 e mm de Hg.
- d) 24 e pascal.
- e) 24 e atmosfera.

Resolução

$$2,0 \text{ kgf/cm}^2 \dots 29 \text{ lbf/pol}^2$$

$$1,8 \text{ kgf/cm}^2 \dots p$$

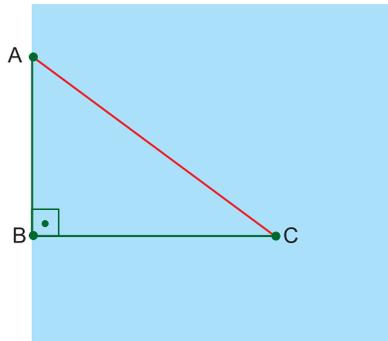
$$p = \frac{29 \cdot 1,8}{2,0} \text{ lbf/pol}^2$$

$$p = 26,1 \text{ lbf/pol}^2$$

A unidade de pressão no SI é Pa

Resposta: **A**

Dois amigos, Marcos e Pedro, estão às margens de um lago, no ponto A, e decidem nadar até um barco, que se encontra no ponto C. Marcos supõe que chegará mais rápido se nadar direto do ponto A até o ponto C, enquanto Pedro supõe que seria mais rápido correr até o ponto B, que está sobre uma reta que contém o ponto C e é perpendicular à margem, e depois nadar até o barco.



Considere que a distância entre os pontos A e C seja 50 m, que a distância entre A e B seja 30 m, que a distância entre B e C seja 40 m, que Marcos e Pedro nadem com velocidade média de 1,0 m/s e que Pedro corra com velocidade média de 3,0 m/s. Ao realizarem a travessia, partindo no mesmo instante,

- Marcos chega ao barco 1,0 segundo antes de Pedro.
- Marcos chega ao barco 0,5 segundo antes de Pedro.
- Pedro chega ao barco 1,0 segundo antes de Marcos.
- Pedro chega ao barco 0,5 segundo antes de Marcos.
- Pedro e Marcos chegam juntos ao barco.

Resolução

- Tempo gasto por Marcos de A até C:

$$\Delta s = Vt \text{ (MU)}$$

$$50 = 1,0 T_1 \Rightarrow T_1 = 50s$$

- Tempo gasto por Pedro de A até B:

$$\Delta s = Vt \text{ (MU)}$$

$$30 = 3,0 T_2 \Rightarrow T_2 = 10s$$

- Tempo gasto por Pedro de B até C:

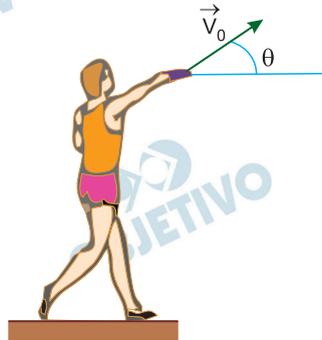
$$\Delta s = Vt \text{ (MU)}$$

$$40 = 1,0 T_3 \Rightarrow T_3 = 40s$$

Como $T_1 = T_2 + T_3$ eles chegaram juntos ao barco.

Resposta: E

Durante uma competição, um atleta lançou um disco numa direção que formava um ângulo θ com a horizontal. Esse disco permaneceu no ar por 4,0 segundos e atingiu o solo a 60 m do ponto de lançamento.

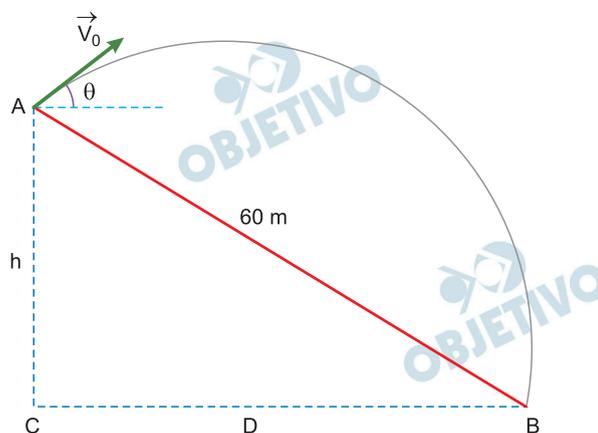


(<http://files.efd321.webnode.com.br>. Adaptado.)

Considerando $\text{sen } \theta = 0,80$, $\text{cos } \theta = 0,60$ e desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade com que o atleta arremessou o disco foi

- a) 9 m/s. b) 12 m/s. c) 25 m/s.
d) 36 m/s. e) 48 m/s.

Resolução



1) Componentes de V_0 :

$$V_{0x} = V_0 \cos \theta = 0,60 V_0$$

$$V_{0y} = V_0 \text{sen } \theta = 0,80 V_0$$

2) Cálculo de D:

$$\Delta s_x = V_{0x} \cdot T$$

$$D = 0,60 V_0 \cdot 4,0 = 2,4 V_0 \text{ (SI)}$$

3) Cálculo de h:

$$\Delta s_y = V_{0y} t + \frac{\gamma_y}{2} t^2 \uparrow \oplus$$

$$-h = 0,80 \cdot V_0 \cdot 4,0 - 5,0 \cdot (4,0)^2$$

$$h = 80,0 - 3,2 V_0 \text{ (SI)}$$

4) No triângulo da figura:

$$h^2 + D^2 = (AB)^2$$

$$(80,0 - 3,2 V_0)^2 + (2,4 V_0)^2 = 3600$$

$$6400 - 512 V_0 + 10,24 V_0^2 + 5,76 V_0^2 = 3600$$

$$16,0 V_0^2 - 512 V_0 + 2800 = 0$$

$$V_0^2 - 32,0 V_0 + 175 = 0$$

$$V_0 = \frac{32,0 \pm \sqrt{1024 - 700}}{2} \text{ (SI)}$$

$$V_0 = \frac{32,0 \pm \sqrt{324}}{2} \text{ (SI)}$$

$$V_0 = \text{(m/s)}$$

$$V_{01} = \frac{32,0 - 18,0}{2} \text{ (m/s)} = 7,0 \text{ m/s}$$

$$V_{02} = \frac{32,0 + 18,0}{2} \text{ (m/s)} = 25,0 \text{ m/s}$$

A solução $V_{01} = 7,0\text{m/s}$ nos conduz a

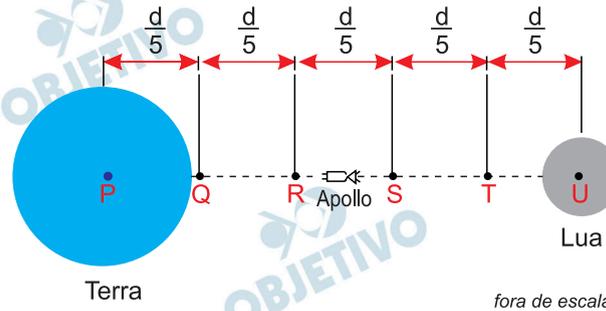
$h = 80,0 - 3,2 \cdot 7,0\text{(m)} = 57,6\text{m}$ que é incompatível com a figura

A solução $V_{02} = 25,0\text{m/s}$ nos conduz a

$h = 80,0 - 3,2 \cdot 25,0 \text{ (m)} = 0$ que também é incompatível com a figura.

Resposta: C

No dia 10 de junho de 1969 foi lançada a nave espacial Apollo, que transportou os primeiros homens a pousarem na Lua.



Considere que a massa da Terra seja igual a 81 vezes a massa da Lua e que a distância entre os centros da Terra e da Lua seja d . Suponha ainda que a trajetória percorrida pela nave está representada na figura pela reta que une o centro dos dois corpos.

Com base na figura, as forças de atração da Lua sobre a nave e de atração da Terra sobre a nave se igualaram entre os pontos

- a) P e Q. b) Q e R. c) R e S.
d) S e T. e) T e U.

Resolução

$$F_T = F_L$$

$$\frac{GM_T m}{x^2} = \frac{GM_L m}{(d-x)^2}$$

$$\frac{81M_L}{x^2} = \frac{M_L}{(d-x)^2}$$

$$9(d-x) = x$$

$$9d - 9x = x$$

$$9d = 10x$$

$$x = \frac{9}{10} d \quad x = 0,9 d$$

A distância entre T e P vale $\frac{4}{5}d = 0,8d$

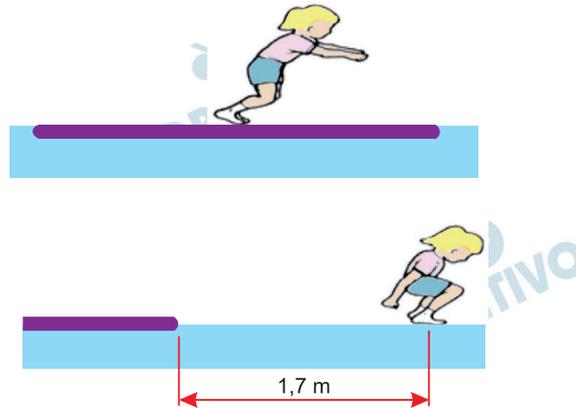
Portanto

$$0,8d < x < d$$

e a posição de equilíbrio está entre T e U.

Resposta: E

Uma criança de massa 40 kg estava em pé no centro de uma prancha plana, de massa 12 kg, que flutuava em repouso na superfície da água de uma piscina. Em certo instante, a criança saltou, na direção do comprimento da prancha, com velocidade horizontal constante de 0,6 m/s em relação ao solo, ficou no ar por 1,0 s e caiu na piscina a 1,7 m da extremidade da prancha.



(www.efdeportes.com. Adaptado.)

De acordo com as informações e desprezando as perdas de energia, o comprimento dessa prancha é

- a) 0,9 m. b) 1,2 m. c) 1,6 m.
d) 1,8 m. e) 2,2 m.

Resolução

- 1) **Conservação da quantidade de movimento do sistema criança-prancha, na direção horizontal.**

$$\vec{Q}_f = \vec{Q}_i$$

$$\vec{Q}_C + \vec{Q}_P = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{Q}_C = -\vec{Q}_P$$

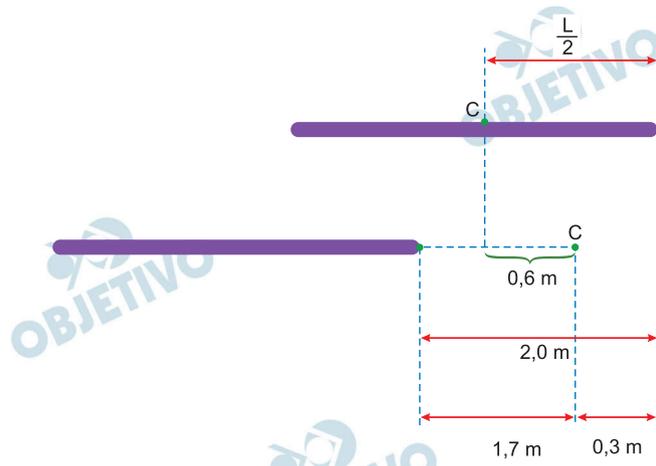
$$|\vec{Q}_C| = |\vec{Q}_P|$$

$$m_C V_C = m_P V_P$$

$$40 \cdot 0,6 = 12 V_P \Rightarrow V_P = 2,0 \text{ m/s}$$

2) $\Delta S_C = V_C T = 0,6 \cdot 1,0 \text{ (m)} = 0,6 \text{ m}$

$$\Delta S_P = V_P T = 2,0 \cdot 1,0 \text{ (m)} = 2,0 \text{ m}$$

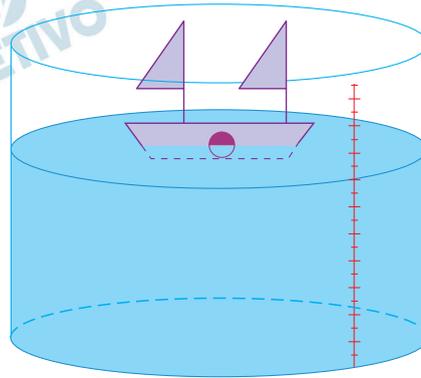


Da figura: $\frac{L}{2} = 0,9 \text{ m}$

$L = 1,8\text{m}$

Resposta: **D**

Um barquinho de brinquedo, contendo no seu interior uma bolinha de gude de massa m , flutua na água de um recipiente, graduado em unidades de volume.



Se a densidade da água igual a d_A e a densidade da bolinha igual a d_B , se a bolinha for retirada do barquinho, a escala do recipiente indicará uma diminuição de volume igual a

- a) $\frac{m}{2d_B}$ b) $\frac{m}{d_B}$ c) $\frac{m}{d_A + d_B}$
 d) $\frac{m}{2d_A}$ e) $\frac{m}{d_A}$

Resolução

Situação inicial: $E = P_{total} = (m_b + m)g$

$$d_A V_i g = m_b + mg$$

$$d_A V_i = m_b + m \quad (1)$$

Situação final: $E' = m_b g$

$$d_A V_i' g = m_b g$$

$$d_A V_i' = m_b \quad (2)$$

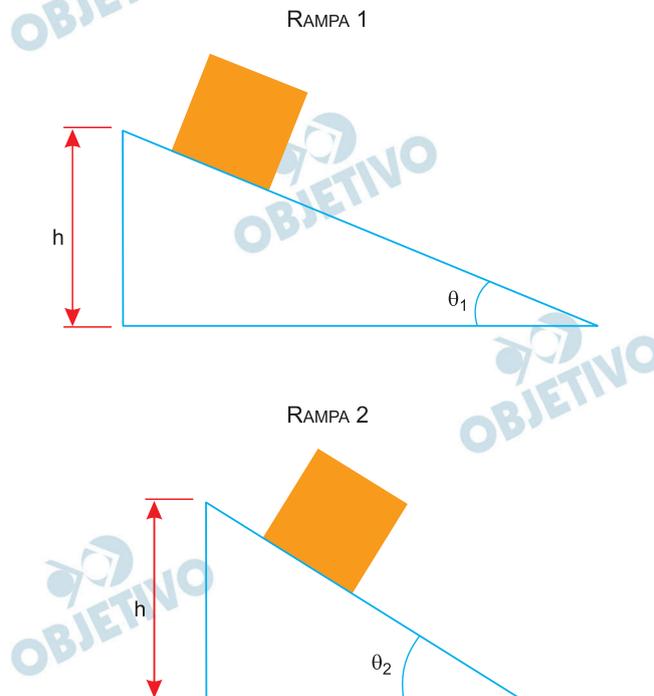
(2) em (1): $d_A V_i = d_A V_i' + m$

$$d_A (V_i - V_i') = m$$

$$V_i - V_i' = \frac{m}{d_A}$$

Resposta: E

A figura mostra o mesmo bloco deslizando sobre duas rampas. A primeira está inclinada de um ângulo θ_1 em relação à horizontal e a segunda está inclinada de um ângulo θ_2 , também em relação à horizontal, sendo θ_1 menor que θ_2 .



Em ambos os casos, o bloco parte da altura h e desliza até o final das rampas. O coeficiente de atrito entre a superfície do bloco e as superfícies das duas rampas é o mesmo. Considerando os módulos dos trabalhos realizados pela força peso do bloco quando ele desce as rampas 1 e 2, τ_{P1} e τ_{P2} , respectivamente, e os módulos dos trabalhos realizados pela força de atrito entre o bloco e a superfície das rampas quando o bloco desce as rampas 1 e 2, τ_{A1} e τ_{A2} , respectivamente, pode-se afirmar que

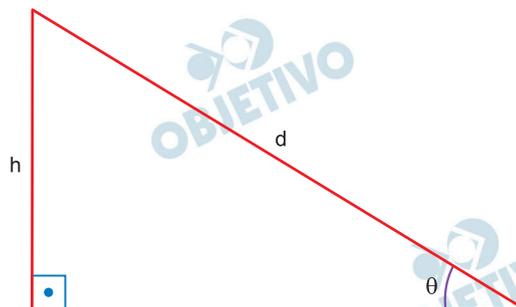
- a) $\tau_{P1} = \tau_{P2}$ e $\tau_{A1} > \tau_{A2}$ b) $\tau_{P1} = \tau_{P2}$ e $\tau_{A1} = \tau_{A2}$
 c) $\tau_{P1} = \tau_{P2}$ e $\tau_{A1} < \tau_{A2}$ d) $\tau_{P1} > \tau_{P2}$ e $\tau_{A1} = \tau_{A2}$
 e) $\tau_{P1} < \tau_{P2}$ e $\tau_{A1} < \tau_{A2}$

Resolução

1) $\tau_P = mgh$

Portanto $\tau_{P1} = \tau_{P2}$

2)



$$\text{sen } \theta = \frac{h}{d} \Rightarrow d = \frac{h}{\text{sen } \theta}$$

$$3) F_{\text{at}} = \mu \cdot P_N = \mu mg \cos \theta$$

$$4) \tau_{\text{at}} = F_{\text{at}} \cdot d \cdot \cos 180^\circ$$

$$|\tau_{\text{at}}| = \mu mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\text{sen } \theta}$$

$$|\tau_{\text{at}}| = \mu mgh \cotg \theta$$

$$\theta_2 > \theta_1 \Leftrightarrow \text{tg } \theta_2 > \text{tg } \theta_1$$

$$\text{e } \cotg \theta_2 < \cotg \theta_1$$

$$\text{Portanto: } \tau_{A2} < \tau_{A1}$$

Resposta: **A**

O calor pode se propagar por meio de três processos, condução, convecção e radiação, embora existam situações em que as condições do ambiente impedem a ocorrência de alguns deles. Um exemplo é a impossibilidade de ocorrência da

- a) radiação na superfície de Mercúrio, onde não há atmosfera.
- b) convecção na superfície da Lua, onde não há qualquer substância na forma líquida ou gasosa.
- c) convecção na atmosfera de Vênus, pois nela o efeito estufa é muito intenso.
- d) condução no interior dos oceanos terrestres, pois as correntes marítimas favorecem a convecção.
- e) radiação na atmosfera da Terra, pois o calor é absorvido pelos gases que a compõem.

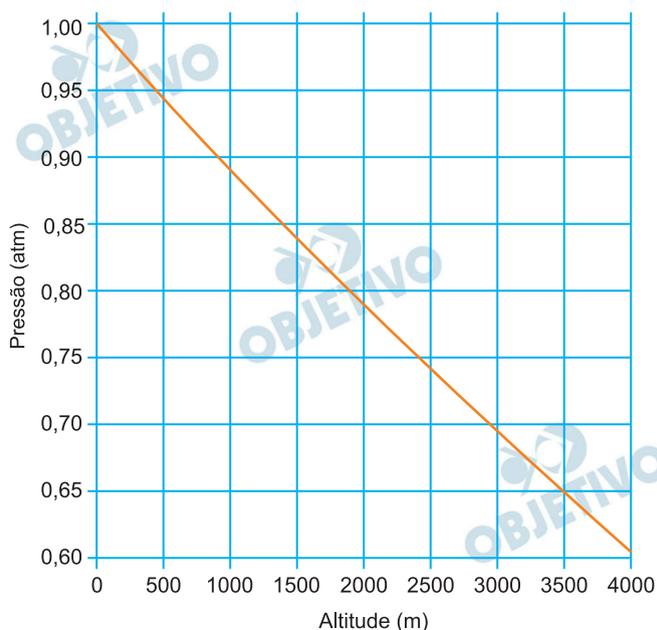
Resolução

A transmissão de calor por convecção ocorre pela subida de massas fluidas menos densas com temperatura maior e pela descida de massas fluidas mais densas com temperatura menor num campo gravitacional.

Na Lua, há um campo gravitacional, mas não há atmosfera e, por isso, não apresenta correntes convectivas gasosas nas proximidades da superfície.

Resposta: **B**

Analise o gráfico, que apresenta a variação da pressão atmosférica terrestre em função da altitude.



(www.if.ufrgs.br.)

Sabe-se que a densidade do ar, à pressão de 1,0 atm e a 0°C, é 1,30 kg/m³. Considerando que o ar se comporte como um gás ideal, sua densidade a uma altitude de 3500m e a 0°C é, aproximadamente,

- a) 0,46 kg/m³. b) 0,65 kg/m³. c) 0,85 kg/m³.
 d) 0,92 kg/m³. e) 0,98 kg/m³.

Resolução

A densidade μ de um gás perfeito é obtida, a partir da Equação de Clapeyron:

$$pV = nRT \Rightarrow pV = \frac{m}{M}RT \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT}$$

$$\mu = \frac{pM}{RT}$$

A comparação das densidades na superfície ($\mu_1 = 1,30\text{kg/m}^3$) na altitude de 3500m (μ_2) é feita pela razão:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\frac{p_1 M}{RT}}{\frac{p_2 M}{RT}} \quad \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

$$\mu_1 = \mu_2 \frac{p_1}{p_2}$$

$$\mu_1 = 1,30 \frac{0,65}{1,0} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\mu_1 = 0,845\text{kg/m}^3 \approx 0,85\text{kg/m}^3$$

Resposta: C

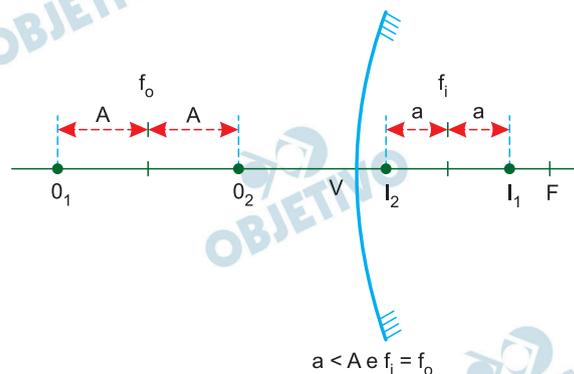
Um objeto realiza movimento harmônico simples, de amplitude A e frequência f , em frente a um espelho esférico convexo, deslocando-se sobre o eixo principal do espelho. O movimento da imagem desse objeto, observado no espelho, apresentará, em relação ao movimento do objeto,

- mesma frequência e maior amplitude.
- frequência e amplitude menores.
- frequência e amplitude maiores.
- mesma frequência e menor amplitude.
- mesma frequência e mesma amplitude.

Resolução

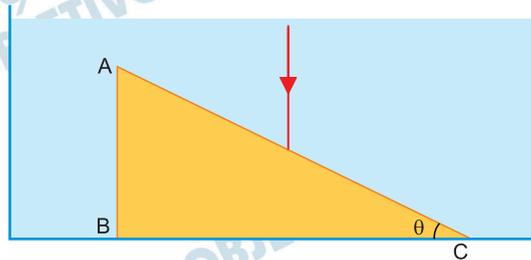
A imagem virtual conjugada pelo espelho esférico convexo, admitido gaussiano, ocorre entre o foco principal (F) e o vértice do espelho (V).

Se o objeto realiza um movimento harmônico simples, a imagem realiza um movimento oscilatório (não harmônico simples) de igual frequência (e período), porém, com menor amplitude, como sugere a ilustração abaixo.



Resposta: **D**

A figura mostra um raio de luz monocromática que incide na face AC de um prisma de vidro que se encontra mergulhado na água. A direção do raio incidente é perpendicular à face BC do prisma.

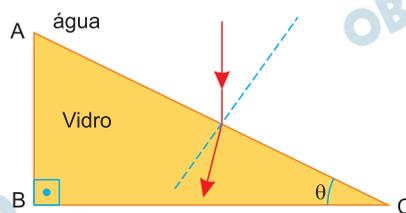


Os índices de refração absolutos do vidro e da água, para a frequência da luz do raio incidente, valem, respectivamente, 1,50 e 1,33. Ao incidir na superfície AC do prisma, o raio de luz sofrerá

- reflexão total, pois está se propagando do meio de menor para o de maior índice de refração.
- reflexão total se o ângulo θ for maior do que o ângulo limite para o par de meios água-vidro.
- reflexão total se o ângulo θ for menor do que o ângulo limite para o par de meios água-vidro.
- refração, pois a direção de propagação do raio é perpendicular à face oposta à de incidência.
- refração, pois está se propagando do meio de menor para o de maior índice de refração.

Resolução

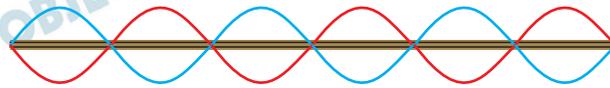
O raio luminoso proveniente da água ($n_{\text{água}} = 1,33$) refrata-se para o interior do prisma de vidro ($n_{\text{vidro}} = 1,50$) aproximando-se da normal à face AC, conforme indica a figura.



A ocorrência do fenômeno da reflexão total exige que a luz seja proveniente do meio mais refringente do dióptro, Como $n_{\text{água}} < n_{\text{vidro}}$, não ocorre reflexão total.

Resposta: **E**

A figura mostra dois instantes das configurações extremas de uma corda na qual se estabeleceu uma onda estacionária. As ondas que originam a onda estacionária têm comprimento igual a 40 cm e se propagam na corda com velocidade de 200 cm/s.



(<http://macao.communications.museum>. Adaptado.)

O menor intervalo de tempo para que a corda passe da configuração mostrada em cor vermelha para a configuração mostrada em cor azul é

- a) 0,1 s. b) 0,2 s. c) 0,5 s. d) 2,0 s. e) 5,0 s.

Resolução

$$(I) \quad v = \lambda f = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 200 = \frac{40}{T}$$

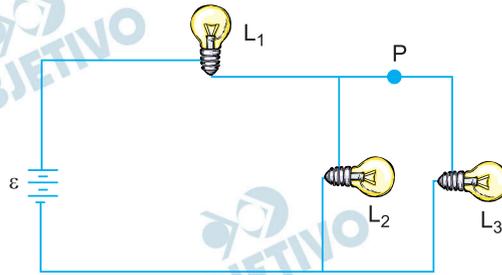
Da qual: $T = 0,20s$

- (II) O intervalo de tempo Δt requerido pela corda para passar da configuração vermelha para a configuração azul corresponde a meio período de oscilação dos pontos da corda. Logo:

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{0,2}{2} (s) \Rightarrow \Delta t = 0,1s$$

Resposta: **A**

O esquema representa um circuito elétrico composto por uma bateria ideal de força eletromotriz ε e três pequenas lâmpadas incandescentes idênticas.



Supondo que as resistências das lâmpadas sejam constantes, se o circuito for interrompido no ponto P, o brilho

- de L_1 aumentará e o de L_2 diminuirá.
- de L_1 e L_2 aumentarão.
- de L_1 e L_2 não se alterarão.
- de L_1 diminuirá e o de L_2 aumentará.
- de L_1 diminuirá e o de L_2 não se alterará.

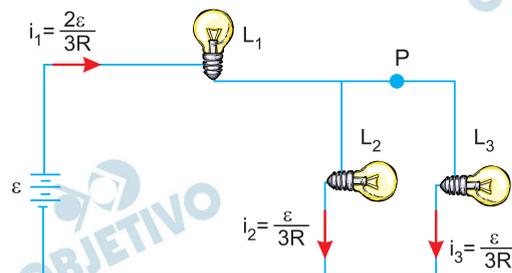
Resolução

Determinemos as intensidades de corrente elétrica antes do rompimento do ponto P:

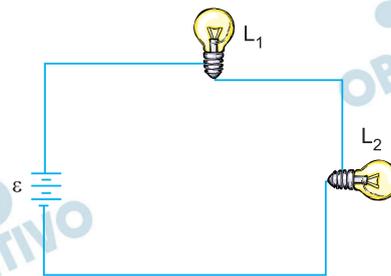
$$i_{\text{total}} = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{\varepsilon}{R + \frac{R}{2}}$$

$$i_{\text{total}} = \frac{\varepsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

$$\text{Assim, } i_1 = \frac{2\varepsilon}{3R} \text{ e } i_2 = i_3 = \frac{\varepsilon}{3R}$$



Situação após o rompimento:



$$i_{\text{total}} = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{\varepsilon}{R + R}$$

$$i_{\text{total}} = \frac{\varepsilon}{2R}$$

$$\text{Assim, } i_1' = i_2' = \frac{\varepsilon}{2R}$$

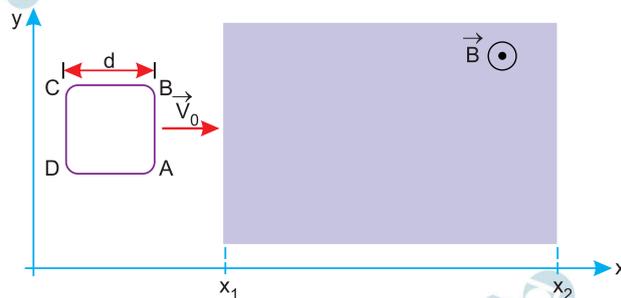
Portanto,

$i_1 > i_1'$ (o brilho de L_1 diminuirá)

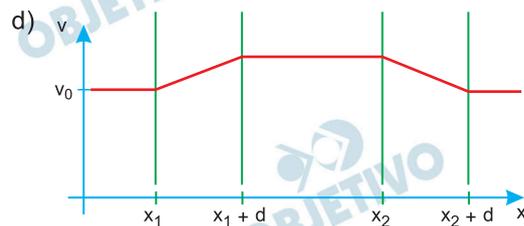
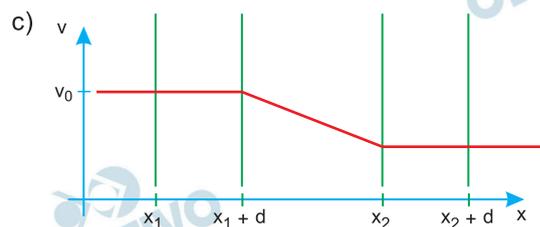
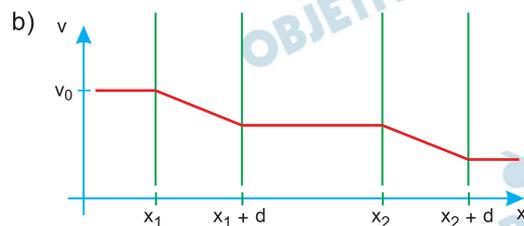
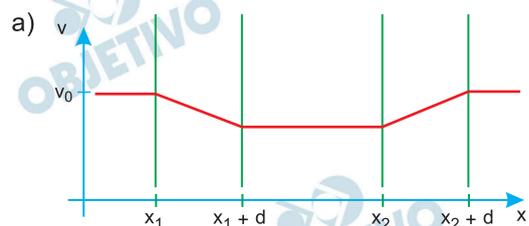
$i_2' > i_2$ (o brilho de L_2 aumentará)

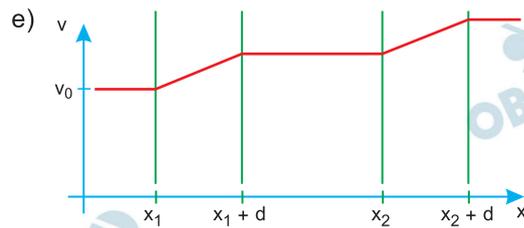
Resposta: **D**

Uma espira quadrada ABCD, de lado d , move-se no plano xy , paralelamente ao eixo x , inicialmente com velocidade constante v_0 . Em dado instante, a espira entra em uma região em que existe um campo magnético uniforme, com direção perpendicular ao plano xy e sentido saindo do papel.



Considere que a espira atravessa toda a região em que existe o campo magnético e que durante todo o movimento apenas a força magnética atua sobre a espira. O gráfico que melhor representa o módulo da velocidade da espira, em função da posição x de seu lado AB, é





Resolução

Assim que a espira quadrada estiver atravessando a região do campo magnético poderá haver variação do fluxo magnético através de sua superfície ocorrendo então indução eletromagnética (Lei de Faraday). Uma corrente elétrica induzida circulará pelos seus quatro lados. Surgirá no lado AB ou em CD uma força eletromagnética. Ainda, devido à Lei de Lenz, o sentido desta força será o de oposição ao movimento da espira.

Vamos analisar todo o movimento da espira:

- 1) Estando ainda a espira completamente fora do campo ($x < x_1$) não haverá variação de fluxo na espira e não ocorrerá indução eletromagnética. Nenhuma força surgirá nos seus lados e ela terá um MRU (sua *velocidade ficará constante*)
- 2) Assim que o lado AB penetrar na região do campo magnético (para $x > x_1$), haverá na espira um aumento do fluxo magnético e surgirá nesta haste uma força magnética oposta ao seu movimento. A *velocidade torna-se decrescente*. A indução vai cessar somente no instante em que a espira penetrar totalmente no campo ($x \geq x_1 + d$).
- 3) Enquanto a espira estiver percorrendo a região do campo magnético, estando totalmente imersa nele, não sofrerá variação de fluxo magnético e, portanto, não haverá indução. Conseqüentemente, nenhuma força surgirá na sua haste e o seu movimento será uniforme (*velocidade constante até a posição $x = x_2$*).
- 4) Ao atingir o lado oposto da região, a espira inicia a saída do campo. O fluxo magnético começa a diminuir e volta a indução eletromagnética. A força magnética passa a agir na haste CD, em sentido oposto ao seu movimento. Novamente a *velocidade será decrescente*.
- 5) A indução cessará somente quando a espira estiver totalmente fora do campo magnético, isto é, para $x > (x_2 + d)$. A partir dessa posição o movimento será uniforme (*velocidade constante*).

Resumindo:

Posição da haste AB = x	Classificação do movimento da espira
$x \leq x_1$	Movimento uniforme
$x_1 < x \leq (x_1 + d)$	Movimento retardado
$(x_1 + d) < x \leq x_2$	Movimento uniforme
$x_2 < x \leq (x_2 + d)$	Movimento retardado
$x > (x_2 + d)$	Movimento uniforme

Resposta: **B**

De acordo com a teoria da relatividade de Einstein, a conversão de massa em energia é regida pela expressão $E = m \cdot c^2$, sendo c a velocidade da luz no vácuo, que é igual a 3×10^8 m/s. No interior do Sol, ocorrem fusões nas quais quatro átomos de hidrogênio se unem para formar um átomo de hélio. A massa dos quatro átomos de hidrogênio é ligeiramente maior que a de um átomo de hélio, e essa diferença, que é de aproximadamente $5,0 \times 10^{-29}$ kg, é convertida em energia.

Sabe-se que a energia produzida no interior do Sol, a cada segundo, é cerca de $3,6 \times 10^{28}$ J. portanto, a quantidade de prótons que se fundem no interior do Sol, a cada segundo, é

- a) $1,6 \times 10^{20}$. b) $4,8 \times 10^{32}$. c) $3,2 \times 10^{40}$.
d) $7,2 \times 10^{56}$. e) $2,2 \times 10^{65}$.

Resolução

1) 4 prótons... $5,0 \cdot 10^{-29}$ kg... E

$$E = m \cdot c^2$$

$$E = 5,0 \cdot 10^{-29} \cdot 9,0 \cdot 10^{16} \text{ J}$$

$$E = 45 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

2) 4... $45 \cdot 10^{-13}$ J

$$n \dots 3,6 \cdot 10^{28} \text{ J}$$

$$n = \frac{4 \cdot 3,6 \cdot 10^{28}}{45 \cdot 10^{-13}}$$

$$n = 0,32 \cdot 10^{41}$$

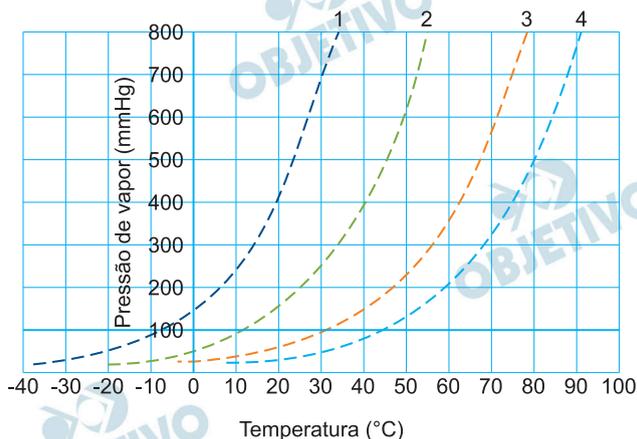
$$n = 3,2 \cdot 10^{40}$$

Resposta: C

A Tabela Periódica encontra-se no final deste caderno.

106

As curvas apresentadas no gráfico foram construídas com dados obtidos em uma pesquisa experimental que monitorou o comportamento da pressão de vapor dos líquidos 1, 2, 3 e 4 em função da temperatura.



Dentre os líquidos empregados no experimento, o que é mais volátil, o que apresenta a temperatura de ebulição mais alta e o que vaporiza entre 30°C e 60°C sob pressão atmosférica de 500 mmHg são os líquidos indicados, respectivamente, pelos números

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

Resolução

De acordo com o gráfico, o mais volátil é o líquido 1 (menor temperatura de ebulição), o que apresenta a temperatura de ebulição mais alta é o líquido 4 e o que vaporiza entre 30°C e 60°C sob pressão atmosférica de 500 mmHg é o líquido 2 (temperatura de ebulição aproximadamente 45°C)

Resposta: **C**

A argentita é um minério de prata no qual o cátion monovalente do metal nobre encontra-se ligado ao ânion sulfeto. Considerando o ânion sulfeto com 20 nêutrons, o número total de elétrons desse ânion, o número de massa desse ânion e a fórmula do composto que constitui a argentita são, respectivamente,

- a) 18, 36 e Ag_2S .
- b) 18, 36 e AgS_2 .
- c) 18, 38 e Ag_2S .
- d) 16, 36 e AgS_2 .
- e) 16, 38 e Ag_2S .

Resolução

Átomo neutro de S $\left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ prótons} \\ 16 \text{ elétrons} \\ 20 \text{ nêutrons} \end{array} \right.$

Ânion sulfeto S^{2-} $\left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ prótons} \\ 18 \text{ elétrons} \\ 20 \text{ nêutrons} \end{array} \right.$

Cálculo do número de massa (A):

$$A = Z + N$$

$$A = 16 + 20$$

$$A = 36$$

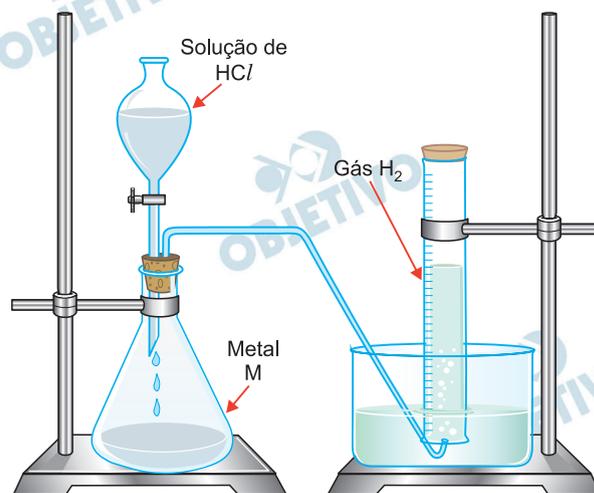
Determinação da fórmula do composto:

Sulfeto de prata: $\text{Ag}^+ \quad \text{S}^{2-}$



Resposta: **A**

Um experimento para a identificação de um metal M foi realizado de acordo com a montagem instrumental da figura.



(Pedro Faria e Alvaro Chrispino. *Manual de Química Experimental*, 2010. Adaptado.)

A solução de HCl foi adicionada até que toda amostra do metal M, de massa 2,38 g, reagisse completamente, formando gás hidrogênio (H₂), cujo volume coletado, a 27°C e 1,00 atm, foi de 480 mL.

Considerando que a constante geral dos gases seja

$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o metal empregado nesse experimento foi o

- zinco.
- estanho.
- chumbo.
- níquel.
- ferro.

Resolução

Cálculo da quantidade em mols de gás hidrogênio produzido:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$1 \text{ atm} \cdot 0,48 \text{ L} = n \cdot 0,08 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}$$

$$n = 0,02 \text{ mol}$$

Cálculo da massa molar do metal M:

(Considerando o metal M bivalente positivo nas alternativas os metais podem apresentar carga + 2).



$$x \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$2,38\text{g} \text{ ————— } 0,02 \text{ mol}$$

$$x = 119\text{g} \therefore \text{massa molar} = 119 \text{ g/mol}$$

Verifica-se na tabela periódica fornecida que o metal M é o estanho (Sn).

Resposta: **B**

O Bioglass® é um vidro que apresenta a característica de se ligar fortemente ao tecido ósseo e, devido a essa propriedade, é muito empregado em implantes.

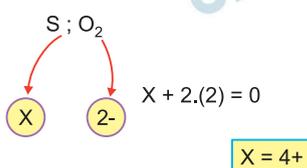
Esse material é sintetizado a partir dos seguintes óxidos: dióxido de silício, óxido de cálcio, óxido de sódio e pentóxido de difósforo.

A soma dos números de oxidação de todos os elementos químicos ligados aos átomos de oxigênio nos óxidos que compõem o Bioglass® é

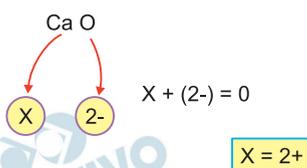
- 6.
- 8.
- 9.
- 11.
- 12.

Resolução

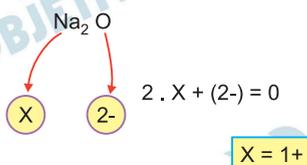
dióxido de silício:



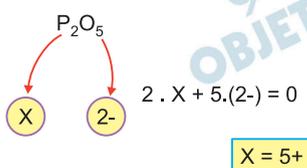
óxido de cálcio:



óxido de sódio:



pentóxido de difósforo:



Logo, a soma dos números de oxidação é:

12

Resposta: **E**

Leia o texto para responder às questões 110 e 111.

Granadas de fumaça são dispositivos usados pelas forças armadas em situações de combate, com o objetivo de ocultar a movimentação das tropas. Nesses dispositivos, os reagentes hexacloroetano (C_2Cl_6), alumínio em pó (Al) e óxido de zinco (ZnO) ficam em compartimentos separados e, quando o detonador é acionado, ocorre a mistura desses reagentes, provocando uma sequência de duas reações instantâneas, representadas pelas seguintes equações:



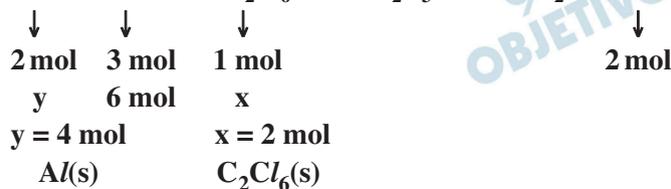
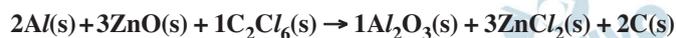
A disseminação, no ar, dos produtos reacionais emitidos nessas reações resulta numa fumaça intensa.

110

Uma granada de fumaça contém 6 mol de cada um dos reagentes, hexacloroetano, alumínio em pó e óxido de zinco. Ao ser detonada, a quantidade máxima de carbono que se forma na fumaça é igual a

- a) 2 mol.
- b) 4 mol.
- c) 6 mol.
- d) 8 mol.
- e) 12 mol.

Resolução

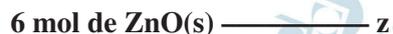


Excesso de
2 mol

Excesso de
4 mol

Utilizando 6 mol de cada reagente, o $ZnO(s)$ atuará como reagente limitante.

Pela reação global, temos:



Resposta: **B**

A fumaça produzida pela detonação da granada é quimicamente classificada como uma

- a) mistura homogênea gasosa.
- b) mistura homogênea sólido-gás.
- c) dispersão coloidal sólido-líquido.
- d) dispersão coloidal líquido-gás.
- e) dispersão coloidal sólido-gás.

Resolução

A fumaça é uma dispersão coloidal (aerossol) formada por sólido (material particulado) e gás (ar).

Resposta: E

O ânion hidreto (H^-) forma o hidreto de sódio (NaH), composto empregado no estudo do mecanismo de reações químicas, por ser um forte agente redutor. O íon hidreto reage violentamente com a água, formando o gás hidrogênio (H_2), como representa a equação da reação:



De acordo com as teorias ácido-base, nessa reação, a molécula de água é classificada como _____ e o íon hidreto, presente no hidreto de sódio, é classificado como _____ por ser uma espécie doadora de par de elétrons.

Assinale a alternativa que preenche, respectivamente, as lacunas do texto.

- a) ácido de Arrhenius – base de Arrhenius
- b) base de Arrhenius – ácido de Arrhenius
- c) ácido de Lewis – base de Lewis
- d) base de Lewis – ácido de Lewis
- e) base de Bronsted – ácido de Bronsted

Resolução

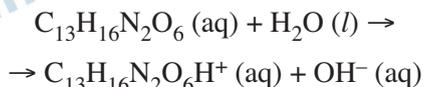


Observando a equação com as respectivas estruturas de Lewis de reagentes e produtos, podemos concluir que o átomo de hidrogênio da água recebe o par de elétrons do íon *hidreto* o que caracteriza o íon hidreto como base de Lewis (doa par eletrônico) enquanto o *átomo de hidrogênio da água* atua como ácido de Lewis.

Nota: A questão considerou a água como ácido de Lewis, sendo que o átomo de hidrogênio da água foi aquele que recebeu, de fato, o par eletrônico para formação do gás hidrogênio (H_2).

Resposta: C

A furaltadona ($C_{13}H_{16}N_4O_6$) é uma substância bactericida empregada no combate à salmonela, sendo adicionada à água de bebedouros em criadouros de aves. A furaltadona interage com a água de acordo com a reação representada pela equação:



Sabendo que a constante de equilíbrio dessa reação, a $25^\circ C$, é $K_b = 1,0 \times 10^{-5}$, uma solução $0,1 \text{ mol/L}$ de furaltadona a $25^\circ C$ apresenta pH igual a

- 1.
- 3.
- 5.
- 9.
- 11.

Resolução

I) Cálculo da concentração de íons OH^- :

	$1C_{13}H_{16}N_2O_6 + H_2O \rightleftharpoons 1C_{13}H_{16}N_2O_6H^+ + 1OH^-$		
início	0,1	—	—
reage e forma	x	x	x
equilíbrio	$0,1 - x$	x	x

$$K_b = \frac{[C_{13}H_{16}N_2O_6H^+]^1 \cdot [OH^-]^1}{[C_{13}H_{16}N_2O_6]^1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 \cdot 10^{-5} = \frac{(x) \cdot (x)}{0,1 - x}$$

Como a furaltadona é base fraca $0,1 - x \approx 0,1$.

Logo:

$$1 \cdot 10^{-5} = \frac{(x) \cdot (x)}{0,1} \Rightarrow x^2 = 1 \cdot 10^{-6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \therefore [OH^-] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

II) Cálculo da concentração de íons H^+ :

$$\text{À } 25^\circ C \Rightarrow K_w = 1 \cdot 10^{-14} \Rightarrow K_w = [H^+] \cdot [OH^-] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{-14} = [H^+] \cdot (10^{-3})$$

$$[H^+] = 1 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$$

III) Cálculo do pH:

$$pH = -\log [H^+] \Rightarrow pH = -\log 10^{-11} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 11$$

O composto digluconato de clorexidina (DGC) possui massa molar igual a 505,5 g/mol e é o princípio ativo em soluções destinadas à assepsia e esterilização das mãos em procedimentos cirúrgicos. Uma solução alcoólica comercial desse composto contém 0,5% em massa de DGC e sua densidade é igual a 1,0 g/mL.

A quantidade em mol de digluconato de clorexidina em 1 litro dessa solução é, aproximadamente,

- a) 10^{-3}
- b) 10^{-2}
- c) 10^{-1}
- d) 10^0
- e) 10^1

Resolução

I) Cálculo da massa da solução de DGC em 1 litro (1000 mL):

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \text{ g/mL} = \frac{m}{1000\text{mL}} \Rightarrow m = 1000\text{g de}$$

solução.

II) Cálculo da massa de DGC em 1 litro d solução:

$$\begin{array}{l} 0,5\text{g de DGC} \text{ ————— } 100\text{g de solução} \\ x \text{ ————— } 1000\text{g de solução} \\ x = 5\text{g de DGC} \end{array}$$

II) Cálculo da quantidade de matéria, em mol, de DGC em 1 litro de solução:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de DGC} \text{ ————— } 505,5\text{g} \\ y \text{ ————— } 5\text{g} \\ y \cong 0,01 \text{ mol em 1L de } 0,01 \text{ mol/L} \end{array}$$

$$y \cong 10^{-2} \text{ mol/L}$$

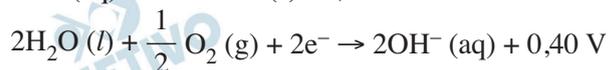
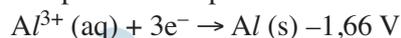
Resposta: **B**

Uma cozinheira preparou um molho de tomate para ser consumido posteriormente, armazenando-o no refrigerador, em um recipiente de aço inoxidável coberto com uma folha de alumínio, conforme mostram as imagens.



Passados alguns dias, surgiram pequenos furos na folha de alumínio, como resultado da corrosão, que ocorreu devido ao fato de o molho de tomate ser uma solução eletrolítica e de dois metais diferentes terem sido colocados em contato, formando, assim, uma pilha.

Os potenciais-padrão de redução (E^0) referentes aos componentes da pilha formada são:



Nessa pilha, o recipiente de aço inoxidável atuou como eletrodo inerte (condutor elétrico que não reage) com polaridade _____, e o alumínio, por sua vez, atuou como _____. O potencial-padrão dessa pilha é _____.

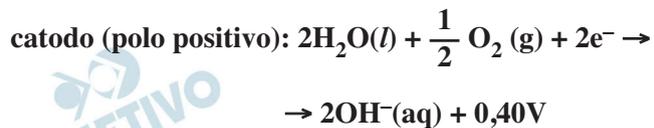
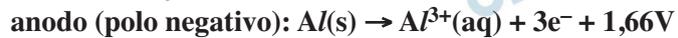
Assinale a alternativa que preenche as lacunas do texto.

- a) negativa – ânodo – +2,06 V
- b) negativa – cátodo – +4,52 V
- c) positiva – ânodo – +2,06 V
- d) positiva – ânodo – +4,52 V
- e) positiva – cátodo – +2,06 V

Resolução

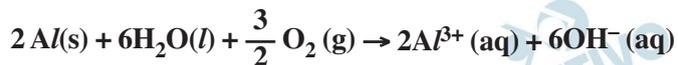
O alumínio do papel funciona como redutor cedendo elétrons para o oxigênio do ar que sofrerá redução.

As semirreações que ocorrem são:



No recipiente de aço ocorre a redução da água (polo positivo).

A equação global e o ΔE^0 da pilha pode ser calculado somando as reações:



+ 2,06V

Resposta: **C**

Em outubro de 2017 diversos países europeus reportaram detecções da presença anormal do radioisótopo rutênio-106 (^{106}Ru) no ar atmosférico. Esse fato foi atribuído a um acidente nuclear que ocorreu na Rússia. A radioatividade referente a esse radioisótopo, medida na atmosfera, foi de 100 mBq/m^3 . O radioisótopo rutênio-106 decai com emissão de partículas β^- com tempo de meia-vida igual a 1 ano.

(Olivier Masson *et al.* *Proceedings of National Academy of Sciences*, junho de 2019. Adaptado.)

O produto do decaimento do radioisótopo rutênio-106 e o tempo que levará, desde o monitoramento em 2017, para que a sua atividade radioativa no ar da Europa seja igual a $6,25 \text{ mBq/m}^3$ são, respectivamente,

- ródio-106 e 4 anos.
- ródio-106 e 6 anos.
- tecnécio-106 e 4 anos.
- tecnécio-106 e 6 anos.
- rutênio-107 e 6 anos.

Resolução

A equação do decaimento radiativo do rutênio-106 pela emissão de partículas beta é:



Meia-vida é o tempo que demora para a metade da amostra sofrer decaimento (1 ano).

$$100\text{mBq/m}^3 \xrightarrow{1 \text{ ano}} 50 \text{ mBq/m}^3 \xrightarrow{1 \text{ ano}} 25\text{mBq/m}^3 \rightarrow$$

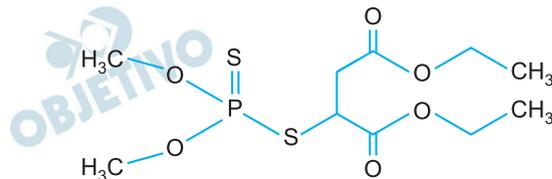
$$\rightarrow 12,5\text{mBq/m}^3 \xrightarrow{1 \text{ ano}} 6,25\text{mBq/m}^3$$

Para a radiação diminuir de (100 para $6,25$) mBq/m^3 serão necessárias 4 meias-vidas (4 anos).

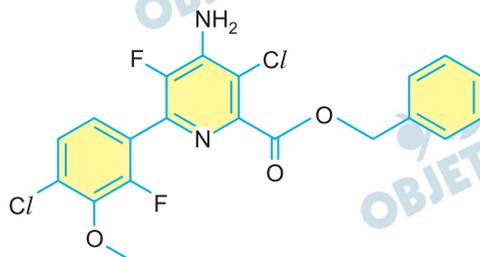
Resposta: **A**

Leia o texto para responder às questões 117 e 118.

Entre os diversos defensivos químicos empregados na agricultura estão o Malathion® e o florpiauxifen-benzil. Suas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



Melathion®



Florpirauxifen-benzil

117

Na estrutura da molécula do Malathion®, o átomo que apresenta expansão da camada de valência, efetuando mais ligações químicas do que a quantidade prevista pela regra do octeto, o total de elétrons que esse átomo apresenta em sua camada de valência nessa molécula e a designação dessa camada são, respectivamente,

- a) fósforo, 10 e N.
- b) fósforo, 10 e M.
- c) fósforo, 12 e M.
- d) enxofre, 10 e M.
- e) enxofre, 12 e N.

Resolução

Podem apresentar expansão da camada de valência elementos que apresentam pelo menos 3 níveis de energia (a partir de camada M).

O fósforo ($Z = 15$) tem configuração eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$. Pela Teoria do Octeto por apresentar 5 elétrons na camada de valência deveria estabelecer 3 ligações covalentes e se estabilizar com 8 elétrons na formação de moléculas.

No composto citado Malathion®, observamos o fósforo fazendo 5 ligações covalentes e portanto apresentando 10 elétrons compartilhados.

Resposta: **B**

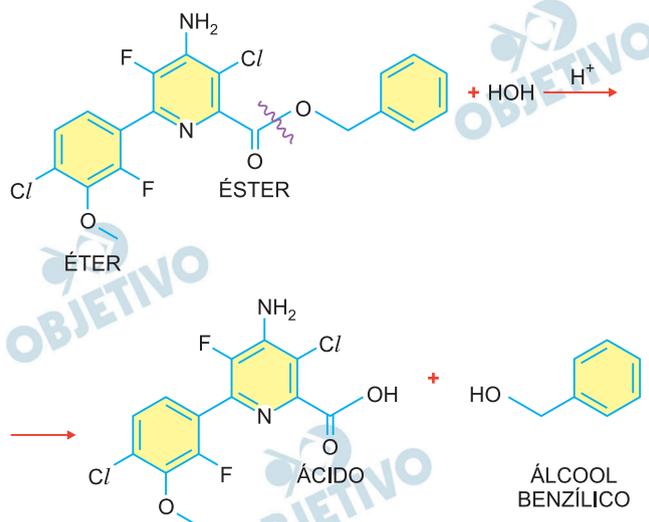
Na estrutura da molécula do florpiauxifen-benzil estão presentes os grupos funcionais oxigenados característicos das funções orgânicas éter e

- a) cetona, que por redução forma um álcool primário.
- b) cetona, que por oxidação forma um álcool secundário.
- c) éster, que por hidrólise forma o álcool benzílico.
- d) éster, que por oxidação forma o ácido benzoico.
- e) éster, que por hidrólise forma o fenol.

Resolução

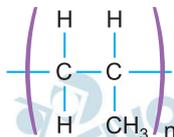
No composto dado temos as funções oxigenadas éter e éster.

A hidrólise do éster forma o ácido e o álcool benzílico.



Resposta: C

Diversos polímeros, como o polietileno, o teflon e o PVC, são produzidos pelo mesmo tipo de reação de polimerização. Esses polímeros são empregados na fabricação de embalagens e em diversas finalidades em engenharia. A fórmula estrutural de um polímero reciclável dessa classe está representada a seguir.



A classificação da reação de polimerização que origina esse polímero e a fórmula estrutural do seu monômero são

a) reação de adição e $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$

b) reação de adição e $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

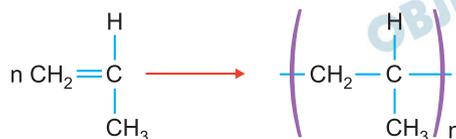
c) reação de adição e $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

d) reação de condensação e $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

e) reação de condensação e $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

Resolução

Os polímeros de adição são formados a partir de monômeros insaturados. A fórmula estrutural do polímero fornecido é o polipropileno formado a partir do propeno.



Resposta: **B**

A tabela apresenta algumas substâncias químicas muito utilizadas em nosso cotidiano.

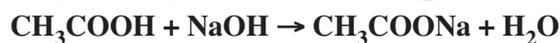
Substância	Fórmula	Aplicação
Bicarbonato de sódio	NaHCO_3	higienização de refrigeradores
Vinagre	CH_3COOH	culinária
Soda cáustica	NaOH	desentupimento de pias
Álcool gel	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	higienização de mãos
Água oxigenada 10 volumes	H_2O_2	higiene bucal

Dentre essas substâncias, aquelas que devemos armazenar separadamente para evitar que se misturem, pois reagem instantaneamente, são aquelas cujas aplicações indicadas na tabela correspondem

- a) à higiene bucal e à higienização de mãos.
- b) à higiene bucal e à higienização de refrigeradores.
- c) à higienização de mãos e ao desentupimento de pias.
- d) à culinária e ao desentupimento de pias.
- e) à culinária e à higienização de mãos.

Resolução

A substância presente no vinagre (usada na culinária) é o ácido acético (CH_3COOH) que reage instantaneamente com a substância presente na soda cáustica (hidróxido de sódio – NaOH – usado no desentupimento de pias) em reação de neutralização, equacionada abaixo:



Resposta: **D**

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de 121 a 127.

São Paulo – Os olhos do Brasil e do mundo se voltam para a maior floresta tropical e maior reserva de biodiversidade da Terra. Milhares de mensagens de alerta em diferentes línguas circulam nas redes sociais com a hashtag #PrayForAmazonia. A razão não poderia ser pior: a Amazônia arde em chamas.

O bioma é o mais afetado pela maior onda de incêndios florestais no Brasil em sete anos. Não há novidade no fenômeno em si. A Amazônia sempre sofreu com queimadas ligadas à exploração de terra. Mas como isso chegou tão longe? Segundo dados do Inpe, o número de focos de incêndio florestal aumentou 83% entre janeiro e agosto de 2019 na comparação com o mesmo período de 2018. Desde 1.º de janeiro até a terça-feira [20.08.2019] foram contabilizados 74 155 focos, alta de 84% em relação ao mesmo período do ano passado. É o número mais alto desde que os registros começaram, em 2013. A última grande onda é de 2016, com 66 622 focos de queimadas nesse período. Combinado a períodos de seca severa, o desmatamento e a prática de queimadas podem gerar um saldo final incendiário. O que causa estranheza aos especialistas nos eventos de 2019, porém, é que a seca não se mostra tão severa como nos anos anteriores e tampouco houve eventos climáticos extremos, como o El Niño, que justifiquem um aumento considerável nos focos de incêndio. Além disso, os tempos de seca mais severos ocorrem geralmente no mês de setembro. Ou seja: a mão do homem pesou, e muito, para a alta neste ano.

(Vanessa Barbosa. “Inferno na floresta: o que sabemos sobre os incêndios na Amazônia”. <https://exame.abril.com.br>, 23.08.2019. Adaptado.)

As informações do texto permitem concluir que

- a) a exploração da terra na região amazônica tem prejudicado a biodiversidade local, mas não se pode afirmar categoricamente que tenha relação com as queimadas de 2019.
- b) a Amazônia sofre regularmente com as queimadas, mas a de 2019 não se configura como a maior, já que incêndios anteriores na região devastaram 84% de mata nativa.
- c) o prejuízo causado à região amazônica em 2019 decorreu da combinação de seca severa, desmatamento e prática de queimadas pelo homem, associados ao El Niño.
- d) a comoção internacional não se justifica, considerando-se que o índice de queimadas na Amazônia em 2019 é o menor desde 2013, quando começaram os registros.
- e) as queimadas na Amazônia despertaram a preocupação de pessoas em todo o mundo, considerando-se a relevância dessa floresta como a maior reserva de biodiversidade da Terra.

Resolução

A alternativa sintetiza as principais informações do texto.

Resposta: E

Na organização das informações textuais, as expressões sublinhadas em “A razão não poderia ser pior: a Amazônia arde em chamas” (1.º parágrafo) e “Ou seja: a mão do homem pesou, e muito, para a alta neste ano” (4.º parágrafo) têm, respectivamente, a função de:

- a) ampliar o sentido do termo “pior”; concluir, em um enunciado comparativo, as informações precedentes.
- b) sintetizar o sentido da oração precedente; contestar, em um enunciado adversativo, as informações precedentes.
- c) explicitar o sentido do termo “razão”; explicar, em um enunciado inferencial, as informações precedentes.
- d) contestar o sentido da oração precedente; comparar, em um enunciado conclusivo, as informações precedentes.
- e) retomar o exposto na expressão “não poderia ser pior”; ratificar, em um enunciado explicativo, as informações precedentes.

Resolução

O trecho depois dos dois-pontos é aposto explicativo do termo antecedente “razão”. O texto trata das queimadas da Amazônia e do último período infere-se que há responsabilidade humana nessa tragédia.

Resposta: **C**

De acordo com o Dicionário *Houaiss*, a metonímia é uma “figura de retórica que consiste no uso de uma palavra fora de seu contexto semântico normal, por ter ela significação com alguma relação objetiva, de contiguidade, material ou conceitual, com o conteúdo ou o referente ocasionalmente pensado”. Essa definição aplica-se à seguinte passagem do texto:

- a) “Os olhos do Brasil e do mundo se voltam para a maior floresta tropical e maior reserva de biodiversidade da Terra.” (1.º parágrafo)
- b) “Milhares de mensagens de alerta em diferentes línguas circulam nas redes sociais com a hashtag #PrayForAmazonia.” (1.º parágrafo)
- c) “A Amazônia sempre sofreu com queimadas ligadas à exploração de terra. Mas como isso chegou tão longe?” (2.º parágrafo)
- d) “foram contabilizados 74 155 focos, alta de 84% em relação ao mesmo período do ano passado.” (3.º parágrafo)
- e) “Além disso, os tempos de seca mais severos ocorrem geralmente no mês de setembro.” (4.º parágrafo)

Resolução

O trecho que confirma a definição de metonímia é a que apresenta “olhos” como parte do todo: “sociedade, cidadãos”.

Resposta: **A**

Assinale a alternativa que atende à norma-padrão de concordância verbal.

- a) O Brasil e o mundo põe-se a olhar com preocupação para a maior floresta tropical do planeta, que as queimadas afetou.
- b) Grande parte dos prejuízos à biodiversidade decorrem da combinação de períodos de seca severa com o desmatamento e queimadas.
- c) Não se vê novidades quando se fala em queimadas na Amazônia, já que elas ocorrem com frequência na região.
- d) Dados do Inpe sugerem que, nos últimos anos, têm havido aumento expressivo no número de focos de incêndio florestal.
- e) Em sete anos, a onda de incêndios florestais no Brasil foram maiores, deixando a Amazônia arder em chamas.

Resolução

A expressão “Grande parte de”, acompanhada de substantivo no plural”, admite verbo tanto no singular quanto no plural: “Grande parte dos prejuízos à biodiversidade decorre ou decorrem...” Corrigindo as demais, tem-se: em *a*, “põem” e “afetaram”; em *c*, “veem”; em *d*, “tem”; em *e*, “foi maior”.

Resposta: **B**

No período do quarto parágrafo “O que causa estranheza aos especialistas nos eventos de 2019, porém, é que a seca não se mostra tão severa como nos anos anteriores e tampouco houve eventos climáticos extremos, como o El Niño, que justifiquem um aumento considerável nos focos de incêndio”, as orações sublinhadas estabelecem, respectivamente, sentido de:

- a) adversidade; comparação; causa.
- b) concessão; consequência; restrição.
- c) condição; consequência; explicação.
- d) adversidade; comparação; explicação.
- e) concessão; condição; consequência.

Resolução

A primeira oração estabelece uma relação de oposição com a seguinte, expressa pela conjunção “porém”; “tão severa como nos anos anteriores” é uma comparação; “que justifiquem um aumento considerável nos focos de incêndio” é uma explicação da oração anterior.

Resposta: **D**

Leia um trecho da letra da canção “Amazônia”, de Roberto Carlos, para responder às questões 126 e 127.

Amazônia

A lei do machado
Avalanches de desatinos
Numa ambição desmedida
Absurdos contra os destinos
De tantas fontes de vida
Quanta falta de juízo
Tolices fatais
Quem desmata, mata
Não sabe o que faz
Como dormir e sonhar
Quando a fumaça no ar
Arde nos olhos de quem pode ver
Terríveis sinais, de alerta, desperta
Pra selva viver
Amazônia, insônia do mundo
Amazônia, insônia do mundo

(www.vagalume.com.br)

126

Os versos “Avalanches de desatinos / Numa ambição desmedida / Absurdos contra os destinos / De tantas fontes de vida” estão tematicamente relacionados à seguinte passagem do texto. “Inferno na floresta”:

- “Milhares de mensagens de alerta em diferentes línguas circulam nas redes sociais com a hashtag #PrayForAmazonia.” (1.º parágrafo)
- “Não há novidade no fenômeno em si. A Amazônia sempre sofreu com queimadas ligadas à exploração de terra.” (2.º parágrafo)
- “O que causa estranheza aos especialistas nos eventos de 2019, porém, é que a seca não se mostra tão severa” (4.º parágrafo)
- “Tampouco houve eventos climáticos extremos [...] que justifiquem um aumento considerável nos focos de incêndio.” (4.º parágrafo)
- “Além disso, os tempos de seca mais severos ocorrem geralmente no mês de setembro.” (4.º parágrafo)

Resolução

Tanto o trecho do poema “Amazônia” quanto o texto “Inferno na floresta” denunciam a persistência das queimadas que destroem os biomas da Amazônia, visando “à exploração da terra”.

Resposta: **B**

Nas passagens do texto da *Exame* “focos de incêndio florestal” (3.º parágrafo) e “eventos climáticos” (4.º parágrafo) e no verso da letra da canção “Tolices fatais”, as palavras sublinhadas são formadas por:

- a) derivação sufixal.
- b) composição por justaposição.
- c) derivação parassintética.
- d) composição por aglutinação.
- e) derivação regressiva.

Resolução

A palavra “climáticos” é formada por derivação sufixal de “clima” e “tolices”, pelo mesmo processo, do termo “tolo”.

Resposta: **A**

Leia o texto para responder às questões de **128** a **130**.

Nos dois primeiros episódios da série *Chernobyl*, da HBO, cientistas exasperados tentam convencer os superiores na usina e no governo soviético de que um dos reatores nucleares explodiu e está jorrando radioatividade sobre a Europa.

A resposta dos superiores, exemplar da estupidez surrealista de uma burocracia totalitária, é sempre a mesma: impossível, um “reator RBMK não explode”. A posição oficial é que havia somente um pequeno incêndio no telhado.

“Eu fui lá, eu vi!”, repetem os cientistas, um após o outro, antes de vomitarem, verterem sangue pelos poros ou caírem duros. Apenas quando a radioatividade é detectada na Suécia, Mikhail Gorbatchov encara seus ministros com uma expressão de “camarada, deu ruim...” — naquela altura, a radioatividade liberada já era superior à de vinte bombas de Hiroshima.

Só mesmo no totalitarismo soviético, pensei, assistindo à série. Então fui ler na revista *Piauí* o trecho do livro *A Terra inabitável: uma história do futuro*, do jornalista David Wallace-Wells, que sairá pela Companhia das Letras no mês que vem. Impossível terminar as 11 páginas sobre o aquecimento global sem ficar apavorado feito um cientista em *Chernobyl*.

(Antonio Prata. “Bem-vindos a Chernobyl”.
www.folha.uol.com.br, 16.06.2019. Adaptado.)

No texto, a variedade formal da língua, flagrada na passagem “Só mesmo no totalitarismo soviético, pensei, assistindo à série” (4.º parágrafo), coexiste com a variedade informal, presente em:

- a) “cientistas exasperados tentam convencer os superiores na usina e no governo soviético de que um dos reatores nucleares explodiu” (1.º parágrafo)
- b) “A resposta dos superiores, exemplar da estupidez surrealista de uma burocracia totalitária, é sempre a mesma: impossível, um ‘reator RBMK não explode.’” (2.º parágrafo)
- c) “Apenas quando a radioatividade é detectada na Suécia, Mikhail Gorbatchov encara seus ministros com uma expressão de ‘camarada, deu ruim...’” (3.º parágrafo)
- d) “Então fui ler na revista *Piauí* o trecho do livro *A Terra inabitável: uma história do futuro*, do jornalista David Wallace-Wells” (4.º parágrafo)
- e) “Impossível terminar as 11 páginas sobre o aquecimento global sem ficar apavorado feito um cientista em *Chernobyl*”. (4.º parágrafo)

Resolução

A expressão “deu ruim”, que indica que algo deu errado em “camarada, deu ruim”, marca a presença da variedade informal da língua.

Resposta: C

Considere as passagens do texto:

- [...] impossível, um “reator RBMK não explode” (2.º parágrafo)
 - “Eu fui lá, eu vi!”, repetem os cientistas [...] (3.º parágrafo)
- a) discurso indireto, estabelecendo-se entre os enunciados uma relação de complementação de sentido, já que o segundo amplia o conteúdo expresso no primeiro.
- b) ironia, estabelecendo-se entre os enunciados uma relação de causa e consequência, já que a ação expressa no segundo decorre do conteúdo expresso no primeiro.
- c) ênfase, estabelecendo-se entre os enunciados uma relação de oposição de sentido, já que o segundo contesta veementemente o conteúdo expresso no primeiro.
- d) ambiguidade na fala do autor, estabelecendo-se entre os enunciados uma relação de comparação, já que o segundo reitera o conteúdo expresso no primeiro.
- e) discurso direto, estabelecendo-se entre os enunciados uma relação de oposição de sentido, já que o segundo contesta o conteúdo expresso no primeiro.

Resolução

O emprego das aspas indicam discurso alheio, no caso, citação de uma autoridade cuja afirmação é rebatida por outra citação de cientistas. As duas citações, portanto, estão em discurso direto.

Resposta: E

Nas expressões “cientistas exasperados”, “exemplar da estupidez surrealista” e “burocracia totalitária”, os termos sublinhados podem ser substituídos, sem alteração de sentido, respectivamente, por:

- a) exaltados; modelo; que não admite oposição.
- b) irritados; cópia; que abarca diferentes opiniões.
- c) desesperados; lição; que segue uma única ideia.
- d) excitados; base; que apregoa a subserviência.
- e) arrebatados; contraponto; que se presta à servidão.

Resolução

Segundo o dicionário Houaiss, “exasperado” significa “exaltado, irritado”; “exemplar” significa “que pode servir de exemplo, de modelo”; totalitário “significa “que não admite divisão”, “regime político que, sem admitir qualquer forma legal de oposição, tolera apenas um partido, exigindo usualmente completa subserviência do cidadão ao Estado”.

Resposta: **A**

Leia a tira *Níquel Náusea*, de Fernando Gonsales.



(Folha de S.Paulo, 04.06.2019.)

Nas frases “E outra que ele come para digerir de novo” e “Nojinho agora?”, o termo “para” introduz no enunciado noção de

- conformidade, enquanto a pergunta do coelho consiste em uma advertência à garota para que não o segure.
- finalidade, enquanto a pergunta do coelho representa aceitação da expressão de asco da garota.
- causa, enquanto a pergunta do coelho expressa desapontamento em relação ao nojo demonstrado pela garota.
- finalidade, enquanto a pergunta do coelho expressa repulsa em relação ao comportamento da garota.
- conformidade, enquanto a pergunta do coelho demonstra sua perplexidade diante da atitude da garota.

Resolução

A preposição “para” estabelece, no contexto, sentido de finalidade, ao esclarecer que o coelho come um tipo de fezes a fim de digeri-lo novamente. Já a pergunta do coelho expressa objeção à expressão da garota, que manifesta aversão ao fato de ele comer as próprias fezes.

Resposta: **D**

Leia o texto para responder às questões de 132 a 135.

Modos de xingar

- Biltre!
- O quê?
- Biltre! Sacripanta!
- Traduz isso para português.
- Traduzo coisa nenhuma. Além do mais, charro! Onagro!

Parei para escutar. As palavras estranhas jorravam do interior de um Ford de bigode. Quem as proferia era um senhor idoso, terno escuro, fisionomia respeitável, alterada pela indignação. Quem as recebia era um garotão de camisa esporte; dentes clarinhos emergindo da floresta capilar, no interior de um fusca. Desses casos de toda hora: o fusca bateu no Ford. Discussão. Bate-boca. O velho usava o repertório de xingamentos de seu tempo e de sua condição: professor, quem sabe? leitor de Camilo Castelo Branco.

Os velhos xingamentos. Pessoas havia que se recusavam a usar o trivial das ruas e botequins, e iam pedir a Rui Barbosa, aos mestres da língua, expressões que castigassem fortemente o adversário. Esse material seletivo vinha esmaltar artigos de polêmica (polemizava-se muito nos jornais do começo do século), discursos políticos (nos intervalos do estado de sítio, é lógico) e um pouco os incidentes de calçada. A maioria, sem dúvida, não se empenhava em requintes.

(Carlos Drummond de Andrade. “Modos de xingar”.
As palavras que ninguém diz, 2011.)

132

As passagens “— O quê?” (2.º parágrafo) e “professor, quem sabe?” (6.º parágrafo) são empregadas no texto para indicar, respectivamente:

- a) um comentário ofensivo e uma dúvida infundada.
- b) uma demonstração de incompreensão e uma conjectura.
- c) uma dúvida fundamentada e uma constatação.
- d) uma hipótese improvável e uma retificação.
- e) um revide intolerante e uma ironia.

Resolução

O “garotão de camisa esporte” não entende os termos empregados pelo proprietário do “Ford de bigode”, o que confirma a “demonstração de incompreensão”. A “conjectura” fica por conta da possibilidade, segundo o autor da crônica, de que o velho que usa termos arcaicos seja “professor”.

Resposta: **B**

133

Analisando-se os modos de organização do texto, conclui-se que prevalecem as sequências tipológicas da

- a) narração, com a crítica no penúltimo parágrafo.
- b) descrição, com o relato no penúltimo parágrafo.
- c) narração, com a reflexão no penúltimo parágrafo.
- d) descrição, com o comentário no penúltimo parágrafo.
- e) dissertação, com o detalhamento no penúltimo parágrafo.

Resolução

O texto pertence ao gênero narrativo, pois há discurso direto, personagens e ações que desenrolam no tempo. No último parágrafo, o autor faz uma reflexão sobre o fato de a linguagem popular não comportar uso de expressões arcaicas.

Resposta: **C**

134

A frase do último parágrafo do texto “A maioria, sem dúvida, não se empenhava em requintes” está reescrita, em conformidade com a norma-padrão e com o sentido do texto, em:

- a) A maioria provavelmente não se sujeitava a requintes.
- b) A maioria talvez não se obrigava à requintes.
- c) A maioria realmente não se rendia em requintes.
- d) A maioria certamente não se dedicava a requintes.
- e) A maioria evidentemente não se comprometia em requintes.

Resolução

A circunstância dada pela expressão “sem dúvida” é reproduzida de acordo com a norma-padrão pelo advérbio “certamente”, que modifica o verbo “dedicar”, o qual rege a preposição “a”.

Resposta: **D**

135

Na oração “— Traduzo coisa nenhuma” (5.º parágrafo), o termo sublinhado pertence à mesma classe de palavras do termo sublinhado em:

- a) O lugar certo onde ocorreu a batida entre o Ford e o fusca eu não lembro agora.
- b) O senhor do Ford proferia ofensas ao jovem do fusca, pensando estar fazendo o certo.
- c) Para muitos, não era certo ofender com palavras simples, tinham que castigar.
- d) Em um bate-boca, ninguém acaba falando certo, já que as ofensas prevalecem.
- e) Na fala do senhor idoso, o jovem identificou certo termo que desconhecia.

Resolução

Tanto “nenhuma” quanto “certo” pertencem à mesma classe gramatical, são pronomes indefinidos. Em *a*, *certo* é adjetivo, em *b*, “o certo” é substantivo; em *c*, “certo” é adjetivo; em *d*, “certo” é advérbio, no sentido de racionalmente.

Resposta: **E**