Sumário

Conhecimentos Gerais – 1ª Fase

Física 2
Química 6
Matemática 12
Biologia 16
Geografia 20
História 25
Língua Portuguesa 29
Inglês 35

Conhecimentos Específicos – 2ª Fase

1º DIA 37
2º DIA 39
3º DIA 43

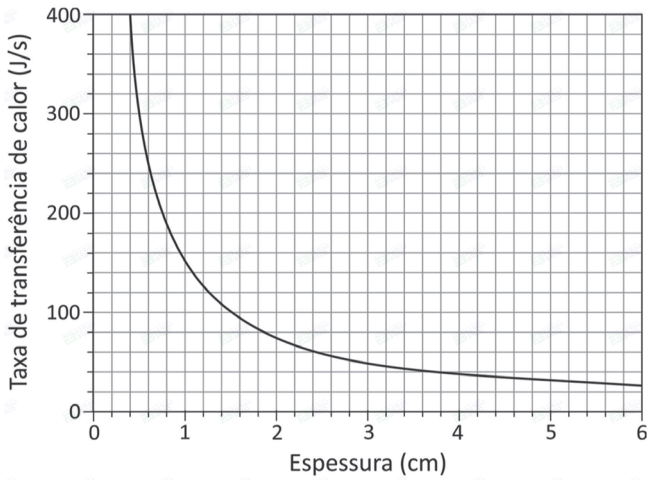
ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL
FARIAS BRITO

1ª FASE

CONHECIMENTOS GERAIS

01

Um fabricante de acessórios de montanhismo quer projetar um colchão de espuma apropriado para ser utilizado por alpinistas em regiões frias. Considere que a taxa de transferência de calor ao solo por uma pessoa dormindo confortavelmente seja 90 kcal/hora e que a transferência de calor entre a pessoa e o solo se dê exclusivamente pelo mecanismo de condução térmica através da espuma do colchão. Nestas condições, o gráfico representa a taxa de transferência de calor, em J/s, através da espuma do colchão, em função de sua espessura, em cm.



Considerando 1 cal = 4 J, a menor espessura do colchão, em cm, para que a pessoa durma confortavelmente é

(A) 1,0.
(B) 1,5.
(C) 2,2.
(D) 2,8.
(E) 3,9.

Comenta

FLUXO DE CALOR

A taxa de transferência confortável ϕ_C é:

$$\phi_C = 90\ \text{kcal/h} = \frac{4 \cdot 90}{60 \cdot 60}\ \text{kJ/s} = 0{,}1\ \text{kJ/s}$$

Temos que o fluxo é dado pela Lei de Fourier.

$$\phi = \underbrace{\frac{KA}{e}}\Delta t \rightarrow \phi \cdot e = \underbrace{KA\Delta t}_{\text{constante}}$$

Logo $\phi_C \cdot e$ = constante:

Analisando o gráfico, temos o ponto (3.8, 40) temos:

$\phi_C \cdot e_C = \phi_G \cdot e_G$

Onde:

$e_C \rightarrow$ É a espessura para o conforto.

$\phi_G \rightarrow$ Fluxo do gráfico.

$e_C \rightarrow$ Espessura no gráfico.

Substituindo (ϕ_G = 40 J/s, e_G = 3,8 cm e ϕ_C = 0,1 kJ/s)

$$40 \cdot 3{,}8 = 0{,}1 10^3 \cdot e_C \rightarrow e_C = \frac{40 \cdot 3{,}8}{10^2} \cong 1{,}5\ \text{cm}$$

Resposta correta: (B)

02

Câmeras digitais, como a esquematizada na figura, possuem mecanismos automáticos de focalização.

Em uma câmera digital que utilize uma lente convergente com 20 mm de distância focal, a distância, em mm, entre a lente e o sensor da câmera, quando um objeto a 2 m estiver corretamente focalizado, é, aproximadamente,

(A) 1.
(B) 5.
(C) 10.
(D) 15.
(E) 20.

Comenta

ÓPTICA

Dados:

f = 20 mm

p = 2m ⇒ p = 2000 mm

p' = ? (distância da imagem à lente)

Utilizando a equação dos pontos conjugados de Gauss, temos:

$$f = \frac{p \cdot p'}{p + p'} \Rightarrow \cancel{20} = \frac{\cancel{2000} \cdot p'}{2000 + p'} \Rightarrow$$

$$1 = \frac{100 \cdot p'}{2000 + p'} \Rightarrow 2000 + p' = 100 \cdot p' \Rightarrow$$

$$2000 = 99 \cdot p' \Rightarrow p' \cong 20\ \text{mm}$$

Resposta correta: (E)

03

Furacões são sistemas físicos que liberam uma enorme quantidade de energia por meio de diferentes tipos de processos, sendo um deles a condensação do vapor em água. De acordo com o Laboratório Oceanográfico e Meteorológico do Atlântico, um furacão produz, em média, 1,5 cm de chuva por dia em uma região plana de 660 km de raio. Nesse caso, a quantidade de energia por unidade de tempo envolvida no processo de condensação do vapor em água da chuva é, aproximadamente,

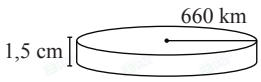
(A) $3{,}8 \times 10^{15}$ W.
(B) $4{,}6 \times 10^{14}$ W.
(C) $2{,}1 \times 10^{13}$ W.
(D) $1{,}2 \times 10^{12}$ W.
(E) $1{,}1 \times 10^{11}$ W.

Note e adote:
$\pi = 3$.
Calor latente de vaporização da água: 2×10^6 J/kg.
Densidade da água: 10^3 kg/m^3.
1 dia = $8{,}6 \times 10^4$ s.

Comenta

CALORIMETRIA

Quantidade de água condensada em um dia.



i. Cálculo do volume de água

$V = Ab \cdot h \Rightarrow$
$V = \pi \cdot R^2 \cdot h \Rightarrow$
$V = 3 \cdot (66 \cdot 10^4)^2 \cdot 1{,}5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow$
$V = 19602 \cdot 10^6 \, m^3$

ii. Cálculo da massa de água

$d_{ág} = \frac{m_{ág}}{V_{ág}} \Rightarrow m_{ág} = d_{ág} \cdot V_{ág} \Rightarrow$
$m_{ág} = 10^3 \cdot 19602 \cdot 10^6 \Rightarrow$
$m_{ág} = 19602 \cdot 10^9 \text{ kg}$

iii. Cálculo da quantidade de calor latente para a condensação.

$Q = m_{ág} \cdot L \Rightarrow$
$Q = 19602 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^6$
$Q = 39204 \cdot 10^{15} \text{ J}$

iiii. Cálculo da quantidade de energia por unidade de tempo cedida pelo sistema (potência)

$Pot = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow Pot = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow$
$Pot = \frac{39204 \cdot 10^{15}}{8{,}6 \cdot 10^4} \Rightarrow$
$Pot = 4558{,}6 \cdot 10^{11} \Rightarrow$
$\boxed{Pot \cong 4{,}6 \cdot 10^{14} \text{ W}}$

Resposta correta: (B)

04

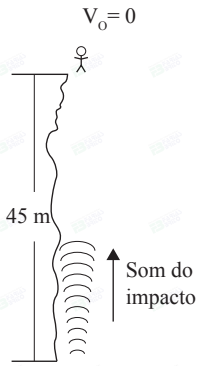
Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,

(A) 3,1.
(B) 4,3.
(C) 5,2.
(D) 6,2.
(E) 7,0.

Note e adote:
Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.
Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.
Velocidade do som no ar: 360 m/s.
Aceleração da gravidade: 10 m/s^2.

Comenta

CINEMÁTICA



Cálculo do tempo de queda do jovem:

Como o jovem parte do repouso e está sob a ação da gravidade, temos um movimento uniformemente variado.

$\Delta s = \cancel{V_0 \cdot t}^{0} + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow h = \frac{g}{2} \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$

$t = \sqrt{\frac{2.45}{10}} \Rightarrow t = 3s$

Cálculo do tempo do som do impacto na água até o espectador no alto do penhasco:

Como o som se propaga com velocidade constante, temos que:

$V_{som} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V_{som}} \Rightarrow \Delta t = \frac{45}{360} \Rightarrow$
$\Delta t_{som} = 0{,}125 \text{ s}$

Portanto:

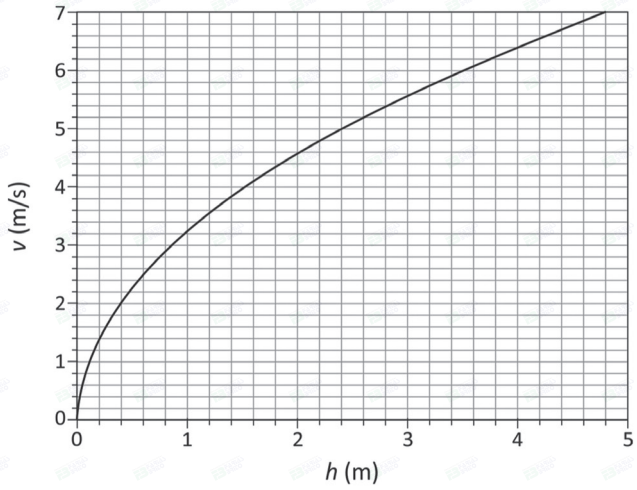
O tempo total desde o instante em que o jovem iniciou a queda até o momento em que o espectador ouviu o barulho do impacto na água vale:

$\Delta t_{total} = \Delta t_{queda} + \Delta t_{som} \Rightarrow$
$\Delta t_{total} = 3 + 0{,}125 \Rightarrow \Delta t_{total} = 3{,}125 \text{ s}$
$\Delta t_{total} \cong 3{,}1 \text{ s}$

Resposta correta: (A)

05

Ondas na superfície de líquidos têm velocidades que dependem da profundidade do líquido e da aceleração da gravidade, desde que se propaguem em águas rasas. O gráfico representa o módulo *v* da velocidade da onda em função da profundidade *h* da água.



Comenta

ONDAS

Pelo gráfico temos:

V (h = 4 m) = 6,4 m/s.

V (h = 1 m) = 3,2 m/s.

Como: $\boxed{V = \lambda \cdot f}$

$6,4 = 50 \cdot f_0 \rightarrow f_0 = {}^{6,4}\!/_{50} = 0,128$ Hz

Para a profundidade de 1 m, temos:

$V_1 = \lambda_1 \cdot f_1$; com $f_1 = f_0$ (A frequência se mantém constante)

$3,2 = \lambda_1 \cdot 0,128$

$\boxed{\lambda_1 = 25 \text{ m}}$

Resposta correta: (C)

06

Uma caminhonete, de massa 2.000 kg, bateu na traseira de um sedã, de massa 1.000 kg, que estava parado no semáforo, em uma rua horizontal. Após o impacto, os dois veículos deslizaram como um único bloco. Para a perícia, o motorista da caminhonete alegou que estava a menos de 20 km/h quando o acidente ocorreu. A perícia constatou, analisando as marcas de frenagem, que a caminhonete arrastou o sedã, em linha reta, por uma distância de 10 m. Com este dado e estimando que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dos veículos e o asfalto, no local do acidente, era 0,5, a perícia concluiu que a velocidade real da caminhonete, em km/h, no momento da colisão era, aproximadamente,

(A) 10.
(B) 15.
(C) 36.
(D) 48.
(E) 54.

Comenta

DINÂMICA – COLISÕES

I. Após a colisão:

$$\tau = \Delta E_c \rightarrow -F_{at} \cdot d = \frac{(M+m)}{2}\left(\cancel{V_f^2}^{\,0} - V_i^2\right)_{conjunto}$$

$$F_{at} \cdot d = \frac{(M+m)\cdot\left(V_i^2\right)_{conjunto}}{2}$$

$$\mu \cdot \cancel{(M+m)} \cdot g \cdot d = \frac{\cancel{(M+m)} \cdot \left(V_i^2\right)_{conjunto}}{2}$$

$$\left(V_i^2\right)_{conjunto} = 2\mu \cdot g \cdot d \Rightarrow V_i = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 10}$$

$V_i = 10$ m/s (Velocidade após a colisão).

II. Antes da colisão:

$Q_i = Q_F$ (Conservação da quantidade de movimento).

$$M \cdot V + \cancel{m}^{\,0} \cdot v = (M+m) \cdot (V_i)_{conjunto}$$

$$2\cancel{000} \cdot V = 3\cancel{000} \cdot 10$$

$$V = \frac{30}{2} = 15 \text{ m/s} = 54 \text{ km/h}$$

Resposta correta: (E)

07

O projeto para um balanço de corda única de um parque de diversões exige que a corda do brinquedo tenha um comprimento de 2,0 m. O projetista tem que escolher a corda adequada para o balanço, a partir de cinco ofertas disponíveis no mercado, cada uma delas com distintas tensões de ruptura. A tabela apresenta essas opções.

Corda	I	II	III	IV	V
Tensão de ruptura (N)	4.200	7.500	12.400	20.000	29.000

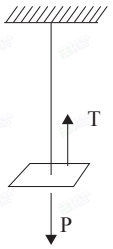
Ele tem também que incluir no projeto uma margem de segurança; esse fator de segurança é tipicamente 7, ou seja, o balanço deverá suportar cargas sete vezes a tensão no ponto mais baixo da trajetória. Admitindo que uma pessoa de 60 kg, ao se balançar, parta do repouso, de uma altura de 1,2 m em relação à posição de equilíbrio do balanço, as cordas que poderiam ser adequadas para o projeto são

(A) I, II, III, IV e V.
(B) II, III, IV e V, apenas.
(C) III, IV e V, apenas.
(D) IV e V, apenas.
(E) V, apenas.

Comenta

PÊNDULO SIMPLES

No ponto mais baixo da trajetória, temos:



$F_{CP} = T - P$

$T = P + F_{CP} = m \cdot g + m \cdot v^2/R$

$\boxed{T = m \cdot g + \frac{mv^2}{R}}$ Eq. 1.

Por conservação da energia:

$\boxed{\frac{mv^2}{2} = m \cdot g \cdot h}$ Eq. 2.

Substituindo a Eq. 2 na Eq. 1, temos

$$T = m \cdot g + \frac{2m \cdot g \cdot h}{R} \rightarrow T = 60 \cdot 10 + \frac{\cancel{2} \cdot 60 \cdot 10 \cdot 1,2}{\cancel{2}}$$

$T = 600 + 720 \Rightarrow T = 1320$ N.

Como a tensão precisa ser 7 vezes o valor no ponto mais baixo,

$T_{ideal} = 7T \rightarrow T_{ideal} = 7 \times 1320$

$\boxed{T_{ideal} = 9420 \text{ N}}$

Podendo ser escolhida as cordas do tipo III, IV e V.

Resposta correta: (C)

08

O ano de 2017 marca o trigésimo aniversário de um grave acidente de contaminação radioativa, ocorrido em Goiânia em 1987. Na ocasião, uma fonte radioativa, utilizada em um equipamento de radioterapia, foi retirada do prédio abandonado de um hospital e, posteriormente, aberta no ferro-velho para onde fora levada. O brilho azulado do pó de césio-137 fascinou o dono do ferro-velho, que compartilhou porções do material altamente radioativo com sua família e amigos, o que teve consequências trágicas. O tempo necessário para que metade da quantidade de césio-137 existente em uma fonte se transforme no elemento não radioativo bário-137 é trinta anos. Em relação a 1987, a fração de césio-137, em %, que existirá na fonte radioativa 120 anos após o acidente, será, aproximadamente,

(A) 3,1.
(B) 6,3.
(C) 12,5.
(D) 25,0.
(E) 50,0.

Comenta

FÍSICA MODERNA

Como o tempo de meia vida do césio é de 30 anos:

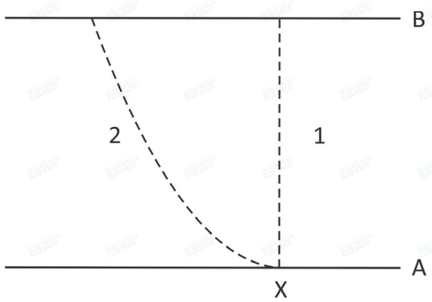
$$100\% \xrightarrow{30\text{ anos}} 50\% \xrightarrow{30\text{ anos}} 25\% \xrightarrow{30\text{ anos}} 12{,}5\% \xrightarrow{30\text{ anos}} 6{,}3\%$$

Logo, depois de 120 anos, temos 6,3%.

Resposta correta: (B)

09

Na figura, A e B representam duas placas metálicas; a diferença de potencial entre elas é $V_B - V_A = 2{,}0 \times 10^4$ V. As linhas tracejadas 1 e 2 representam duas possíveis trajetórias de um elétron, no plano da figura.



Considere a carga do elétron igual a $-1{,}6 \times 10^{-19}$ C e as seguintes afirmações com relação à energia cinética de um elétron que sai do ponto X na placa A e atinge a placa B:

I. Se o elétron tiver velocidade inicial nula, sua energia cinética, ao atingir a placa B, será $3{,}2 \times 10^{-15}$ J.
II. A variação da energia cinética do elétron é a mesma, independentemente de ele ter percorrido as trajetórias 1 ou 2.
III. O trabalho realizado pela força elétrica sobre o elétron na trajetória 2 é maior do que o realizado sobre o elétron na trajetória 1.

Apenas é correto o que se afirma em

(A) I.
(B) II.
(C) III.
(D) I e II.
(E) I e III.

Comenta

ELETROSTÁTICA

i) Sabe-se que o trabalho da forças resultantes é igual à variação de energia cinética: $\tau = \Delta E_{cin} \rightarrow 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^4 = E_{cin}$

$E_{cin} = 3{,}2 \cdot 10^{-15}$ J : **Verdadeiro**.

ii) O trabalho da força elétrica depende somente da diferença de potencial:

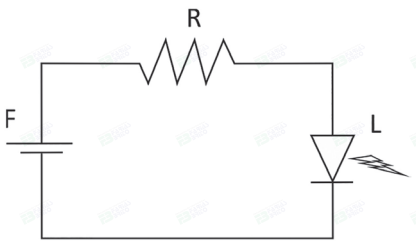
Verdadeiro.

iii) Embora tenha uma trajetória com o comprimento maior, o trabalho só depende da variação de potencial: **Falso**.

Resposta correta: (D)

10

Atualmente são usados LEDs (*Light Emitting Diode*) na iluminação doméstica. LEDs são dispositivos semicondutores que conduzem a corrente elétrica apenas em um sentido. Na figura, há um circuito de alimentação de um LED (L) de 8 W, que opera com 4 V, sendo alimentado por uma fonte (F) de 6 V.



O valor da resistência do resistor (R), em Ω, necessário para que o LED opere com seus valores nominais é, aproximadamente,

(A) 1,0.
(B) 2,0.
(C) 3,0.
(D) 4,0.
(E) 5,0.

Comenta

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Sabendo que o LED opera com 4 V, podemos escrever:

$$U_{(LED)} = R_{(LED)} \cdot i \rightarrow i = 2\text{ A}$$

Como a d.d.p. na fonte vale 6 V, a d.d.p. no resistor vale 2 V.

Portanto,

$$U_{(Res)} = R \cdot i \rightarrow (2\text{ V}) = R \cdot 2\text{ A} \rightarrow \boxed{R = 1\ \Omega}$$

Resposta correta: (A)

11

Em 2016, as lâmpadas incandescentes tiveram sua venda definitivamente proibida no país, por razões energéticas. Uma lâmpada fluorescente, considerada energeticamente eficiente, consome 28 W de potência e pode produzir a mesma intensidade luminosa que uma lâmpada incandescente consumindo a potência de 100 W. A vida útil média da lâmpada fluorescente é de 10.000 h e seu preço médio é de R$ 20,00, enquanto a lâmpada incandescente tem vida útil de 1.000 h e cada unidade custaria, hoje, R$ 4,00. O custo da energia é de R$ 0,25 por quilowatt-hora. O valor total, em reais, que pode ser poupado usando uma lâmpada fluorescente, ao longo da sua vida útil, ao invés de usar lâmpadas incandescentes para obter a mesma intensidade luminosa, durante o mesmo período de tempo, é

(A) 90,00.
(B) 140,00.
(C) 200,00.
(D) 250,00.
(E) 290,00.

Comenta

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Dados:

$$\left.\begin{cases}28\ \text{W} \longrightarrow \text{fluorescente} \\ 100\ \text{W} \longrightarrow \text{incandescente}\end{cases}\right\rangle \text{mesma intensidade}$$

$$\begin{cases}10000\ \text{h} \longrightarrow \text{R\$ } 20{,}00 : \text{fluorescente} \\ 1000\ \text{h} \longrightarrow \text{R\$ } 4{,}00 : \text{fosforescente}\end{cases}$$

*R$ 0,25 / quilowatt-hora (custo)

Solução:

Como o tempo de vida útil da lâmpada fluorescente é de 1000 h, calculemos os gastos das duas lâmpadas neste intervalo de tempo.

i) Lâmpada fluorescente:

$$(10000\text{h}) \cdot \left(\frac{\text{R\$ } 0{,}25}{\text{kW} \cdot \text{h}}\right) \cdot (28\ \text{W}) = \text{R\$ } 70{,}00$$

ii) Lâmpada fosforescente:

$$(10000\text{h}) \cdot \left(\frac{\text{R\$ } 0{,}25}{\text{kW} \cdot \text{h}}\right) \cdot (100\ \text{W}) = \text{R\$ } 250{,}00.$$

A economia será de:

$$(\text{preço da lâmpada} + \text{gasto})_{\text{fluorescente}} - (\text{preço da lâmpada} + \text{gasto})_{\text{fosforescente}} =$$

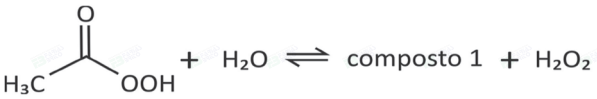
$$= \text{R\$ } (20 + 70 - 10 \cdot 4 - 250) =$$

$$= \text{R\$ } 200{,}00$$

Resposta correta: (C)

12

Uma das substâncias utilizadas em desinfetantes comerciais é o perácido de fórmula CH_3CO_3H.
A formulação de um dado desinfetante encontrado no comércio consiste em uma solução aquosa na qual existem espécies químicas em equilíbrio, como representado a seguir. (Nessa representação, a fórmula do composto 1 não é apresentada.)



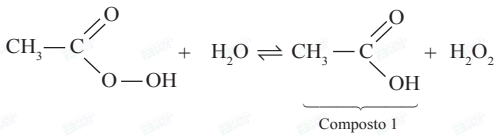
Ao abrir um frasco desse desinfetante comercial, é possível sentir o odor característico de um produto de uso doméstico. Esse odor é de

(A) amônia, presente em produtos de limpeza, como limpa-vidros.
(B) álcool comercial, ou etanol, usado em limpeza doméstica.
(C) acetato de etila, ou etanoato de etila, presente em removedores de esmalte.
(D) cloro, presente em produtos alvejantes.
(E) ácido acético, ou ácido etanoico, presente no vinagre.

Comenta

REAÇÕES ORGÂNICAS

A reação de hidrólise do perácido é representada através da equação:



O composto ① é denominado ácido acético ou etanoico, presente no vinagre.

Resposta correta: (E)

13

Uma determinada quantidade de metano (CH_4) é colocada para reagir com cloro ($C\ell_2$) em excesso, a 400 °C, gerando $HC\ell$ (g) e os compostos organoclorados $H_3CC\ell$, $H_2CC\ell_2$, $HCC\ell_3$, $CC\ell_4$, cujas propriedades são mostradas na tabela. A mistura obtida ao final das reações químicas é então resfriada a 25 °C, e o líquido, formado por uma única fase e sem $HC\ell$, é coletado.

Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Solubilidade em água a 25 °C (g/L)	Densidade do líquido a 25 °C (g/mL)
$H_3CC\ell$	–97,4	–23,8	5,3	–
$H_2CC\ell_2$	–96,7	39,6	17,5	1,327
$HCC\ell_3$	–63,5	61,2	8,1	1,489
$CC\ell_4$	–22,9	76,7	0,8	1,587

A melhor técnica de separação dos organoclorados presentes na fase líquida e o primeiro composto a ser separado por essa técnica são:

(A) decantação; $H_3CC\ell$.
(B) destilação fracionada; $CC\ell_4$.
(C) cristalização; $HCC\ell_3$.
(D) destilação fracionada; $H_2CC\ell_2$.
(E) decantação; $CC\ell_4$.

Comenta

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

O processo mais adequado para separar os componentes de uma mistura homogênea na fase líquida é a destilação fracionada, que consiste no fracionamento pelos diferentes pontos de ebulição das substâncias que constituem a mistura.

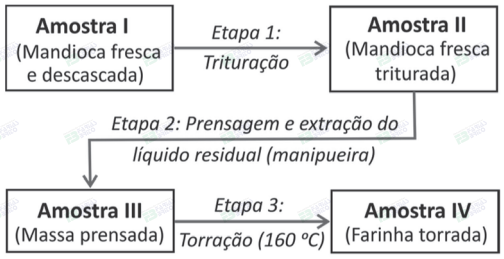
Além disso, o primeiro composto a ser separado é aquele que apresenta a menor temperatura de ebulição.

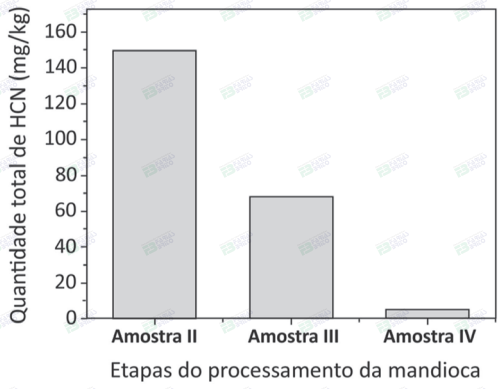
Observação: O $H_3CC\ell$ não é levado em consideração em decorrência do seu ponto de ebulição ser menor que zero.

Resposta correta: (D)

14

A mandioca, uma das principais fontes de carboidratos da alimentação brasileira, possui algumas variedades conhecidas popularmente como "mandioca brava", devido a sua toxicidade. Essa toxicidade se deve à grande quantidade de cianeto de hidrogênio (HCN) liberado quando o tecido vegetal é rompido.
Após cada etapa do processamento para a produção de farinha de mandioca seca, representado pelo esquema a seguir, quantificou-se o total de HCN nas amostras, conforme mostrado no gráfico que acompanha o esquema.





Etapas do processamento da mandioca

O que ocorre com o HCN nas Etapas 2 e 3?

	Etapa 2	Etapa 3
(A)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
(B)	HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
(C)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
(D)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
(E)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	A 160 °C, a ligação C≡N é quebrada, degradando as moléculas de HCN.

Comenta

SEPARAÇÃO DE MISTURAS E PROPRIEDADES DOS ÁCIDOS

O HCN é um ácido muito volátil e solúvel em água. Durante a etapa 2 (prensagem e extração do líquido residual), parte desse ácido é eliminado (levado pela manipueira). Na etapa 3 (torração a 160 ºC), o aquecimento contribui para a eliminação de outra parte desse ácido para o ar, devido a sua volatilização.

Resposta correta: (D)

15

Um dos parâmetros que determina a qualidade do azeite de oliva é sua acidez, normalmente expressa na embalagem na forma de porcentagem, e que pode ser associada diretamente ao teor de ácido oleico em sua composição.
Uma amostra de 20,00 g de um azeite comercial foi adicionada a 100 mL de uma solução contendo etanol e etoxietano (dietiléter), 1:1 em volume, com o indicador fenolftaleína. Sob constante agitação, titulou-se com uma solução etanólica contendo KOH 0,020 mol/L até a _____ total. Para essa amostra, usaram-se 35,0 mL de base, o que permite concluir que se trata de um azeite tipo _____.

As palavras que completam corretamente as lacunas são:

(A) oxidação; semifino.
(B) neutralização; virgem fino.
(C) oxidação, virgem fino.
(D) neutralização; extra virgem.
(E) neutralização, semifino.

Note e adote:

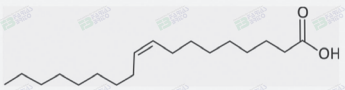
Classificação de azeites por acidez (em %, massa do ácido oleico por 100 g de azeite):

Tipo	Acidez
Extra virgem	Menor que 0,8%
Virgem fino	De 0,8% até 1,5%
Semifino	Maior que 1,5% até 3,0%
Refinado	Maior que 3,0%

Ácido oleico (ácido octadec-9-enoico)

Fórmula: $C_{18}H_{34}O_2$

Massa molar = 282,5 g mol^{-1}



Comenta

TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE

- A reação entre ácido e base é chamada neutralização:

$$\text{Ácido + base} \rightarrow \text{sal + água}$$

- O ácido oleico possui 1 hidrogênio ionizável. Logo:

$$C_{18}H_{34}O_2 + KOH \rightarrow C_{18}H_{33}O_2K + H_2O$$

- De acordo com a relação estequiométrica:

$$\frac{282{,}5\ g\ C_{18}H_{34}O_2}{1\ mol\ C_{18}H_{34}O_2} \cdot \frac{1\ mol\ C_{18}H_{34}O_2}{1\ mol\ KOH} \cdot \frac{0{,}02\ mol\ de\ KOH}{1\ L\ solução\ de\ KOH} \cdot \frac{1\ L\ solução\ KOH}{1000\ mL\ solução\ KOH} \cdot 35\ mL\ solução\ KOH$$

$$= 0{,}2\ g\ C_{18}H_{34}O_2$$

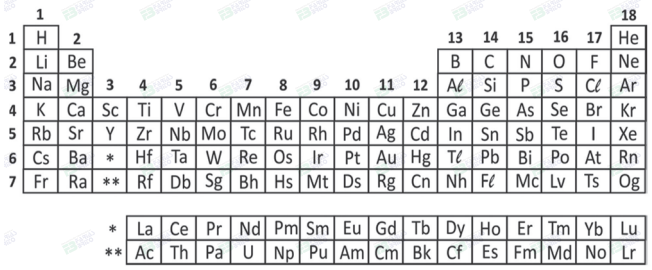
- A massa de azeite comercial utilizada na determinação da qualidade foi de 20 g. Logo:

$$20\ g\ azeite \rightarrow 100\%$$
$$0{,}2\ g \rightarrow x$$
$$\boxed{x = 1\%}$$

- A partir do teor de ácido oleico encontrado, percebe-se pela tabela fornecida que o azeite é virgem fino (acidez de 0,8% até 1,5%).

Resposta correta: (B)

16



Analise a tabela periódica e as seguintes afirmações a respeito do elemento químico enxofre (S):

I. Tem massa atômica maior do que a do selênio (Se).
II. Pode formar com o hidrogênio um composto molecular de fórmula H_2S.
III. A energia necessária para remover um elétron da camada mais externa do enxofre é maior do que para o sódio (Na).
IV. Pode formar com o sódio (Na) um composto iônico de fórmula Na_3S.

São corretas apenas as afirmações

(A) I e II.
(B) I e III.
(C) II e III.
(D) II e IV.
(E) III e IV.

Comenta

PROPRIEDADES PERIÓDICAS E LIGAÇÕES QUÍMICAS

O enxofre é um elemento que pertence ao grupo VIA ou 16 (família dos calcogênios) e ao 3º período da moderna classificação periódica.

I. (F) O selênio é outro elemento da mesma família do enxofre, mas de um período posterior. Logo, apresenta maior massa.
II. (V) O composto gerado pela combinação do hidrogênio com o enxofre é o H_2S (composto molecular), conhecido como gás sulfídrico ou sulfeto de hidrogênio.
III. (V) A energia de ionização é uma tendência periódica que cresce, em um período, para a direita. Dessa forma, o enxofre apresenta a 1ª energia de ionização maior do que para o sódio.
IV. (F) Forma com o sódio um composto iônico de fórmula Na_2S.

Resposta correta: (C)

17

A energia liberada na combustão do etanol de cana-de-açúcar pode ser considerada advinda da energia solar, uma vez que a primeira etapa para a produção do etanol é a fotossíntese. As transformações envolvidas na produção e no uso do etanol combustível são representadas pelas seguintes equações químicas:

$6\ CO_2\ (g) + 6\ H_2O\ (g) \rightarrow C_6H_{12}O_6\ (aq) + 6\ O_2\ (g)$

$C_6H_{12}O_6\ (aq) \rightarrow 2\ C_2H_5OH\ (\ell) + 2\ CO_2\ (g) \quad \Delta H = -70\ kJ/mol$

$C_2H_5OH\ (\ell) + 3\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ CO_2\ (g) + 3\ H_2O\ (g) \quad \Delta H = -1.235\ kJ/mol$

Com base nessas informações, podemos afirmar que o valor de ΔH para a reação de fotossíntese é

(A) –1.305 kJ/mol.
(B) +1.305 kJ/mol.
(C) +2.400 kJ/mol.
(D) –2.540 kJ/mol.
(E) +2.540 kJ/mol.

Comenta

TERMOQUÍMICA (LEI DE HESS)

De acordo com a Lei de Hess:

- Inverte a primeira etapa:

$$2C_2H_5OH_{(\ell)} + 2\ CO_{2(g)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} \qquad \Delta H = +70\ kJ/mol$$

- Inverte e multiplica por 2 a segunda etapa:

$$4\ CO_{2(g)} + 6\ H_2O_{(g)} \rightarrow 2\ C_2H_5OH_{(\ell)} + 6\ O_{2(g)} \qquad \Delta H = +2470\ kJ/mol$$

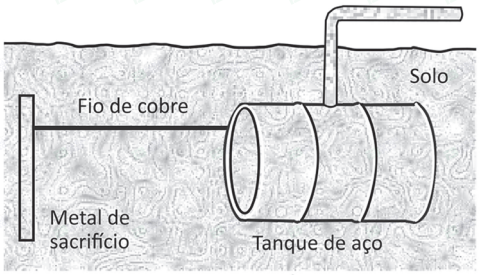
- Somando as reações:

$$\cancel{2C_2H_5OH_{(\ell)}} + 2\ CO_{2(g)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} \qquad \Delta H = +70\ kJ/mol$$
$$4\ CO_{2(g)} + 6\ H_2O_{(g)} \rightarrow \cancel{2\ C_2H_5OH_{(\ell)}} + 6\ O_{2(g)} \qquad \Delta H = +2470\ kJ$$
$$6\ CO_{2(g)} + 6\ H_2O_{(g)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6\ O_{2(g)} \qquad \Delta H = +2540\ kJ/mol$$

Resposta correta: (E)

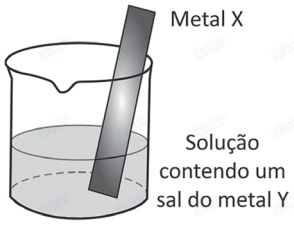
18

Um método largamente aplicado para evitar a corrosão em estruturas de aço enterradas no solo, como tanques e dutos, é a proteção catódica com um metal de sacrifício. Esse método consiste em conectar a estrutura a ser protegida, por meio de um fio condutor, a uma barra de um metal diferente e mais facilmente oxidável, que, com o passar do tempo, vai sendo corroído até que seja necessária sua substituição.



Burrows, *et al. Chemistry*³, Oxford, 2009. Adaptado.

Um experimento para identificar quais metais podem ser utilizados como metal de sacrifício consiste na adição de um pedaço de metal a diferentes soluções contendo sais de outros metais, conforme ilustrado, e cujos resultados são mostrados na tabela. O símbolo (+) indica que foi observada uma reação química e o (–) indica que não se observou qualquer reação química.



	Metal X			
Soluções	Estanho	Alumínio	Ferro	Zinco
$SnC\ell_2$		+	+	+
$AlC\ell_3$	–		–	–
$FeC\ell_3$	–	+		+
$ZnC\ell_2$	–	+	–	

Da análise desses resultados, conclui-se que pode(m) ser utilizado(s) como metal(is) de sacrifício para tanques de aço:

(A) Aℓ e Zn.
(B) somente Sn.
(C) Aℓ e Sn.
(D) somente Aℓ.
(E) Sn e Zn.

Note e adote:
o aço é uma liga metálica majoritariamente formada pelo elemento ferro.

Comenta

ELETROQUÍMICA (METAL DE SACRIFÍCIO)

Do resultado da tabela, é possível estabelecer uma ordem crescente de reatividade:

Sn < Fe < Zn < Aℓ

Um metal de sacrifício deve ser mais reativo do que o metal a ser protegido. No caso de tanques de aço (feitos predominantemente de ferro), os únicos que podem assumir esse papel são os metais zinco (Zn) e alumínio (Aℓ).

Resposta correta: (A)

19

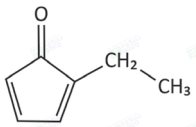
Em um laboratório químico, foi encontrado um frasco de vidro contendo um líquido incolor e que apresentava o seguinte rótulo:

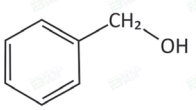
Composto Alfa
C_7H_8O

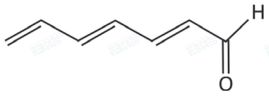
Para identificar a substância contida no frasco, foram feitos os seguintes testes:

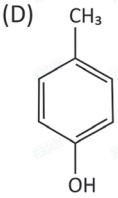
I. Dissolveram-se alguns mililitros do líquido do frasco em água, resultando uma solução neutra. A essa solução, adicionaram-se uma gota de ácido e uma pequena quantidade de um forte oxidante. Verificou-se a formação de um composto branco insolúvel em água fria, mas solúvel em água quente. A solução desse composto em água quente apresentou pH = 4.
II. O sólido branco, obtido no teste anterior, foi dissolvido em etanol e a solução foi aquecida na presença de um catalisador. Essa reação produziu benzoato de etila, que é um éster aromático, de fórmula $C_9H_{10}O_2$.

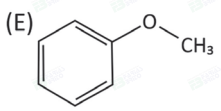
Com base nos resultados desses testes, concluiu-se que o *Composto Alfa* é:

(A)


(B)


(C)


(D)


(E)


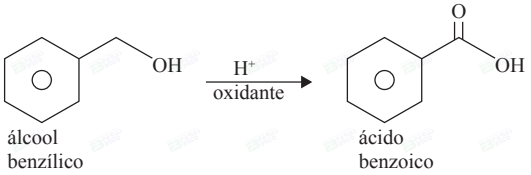
Comenta

REAÇÕES ORGÂNICAS

O composto alfa (C_7H_8O) é um álcool aromático, baseado nos dados da questão. As reações ocorridas em cada teste estão equacionadas abaixo:

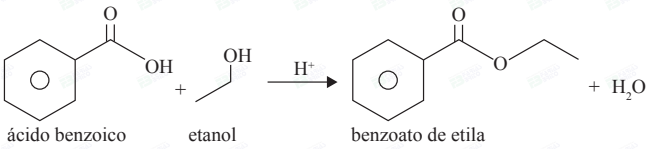
Teste 1:

Reação de oxidação do álcool benzílico



Teste 2:

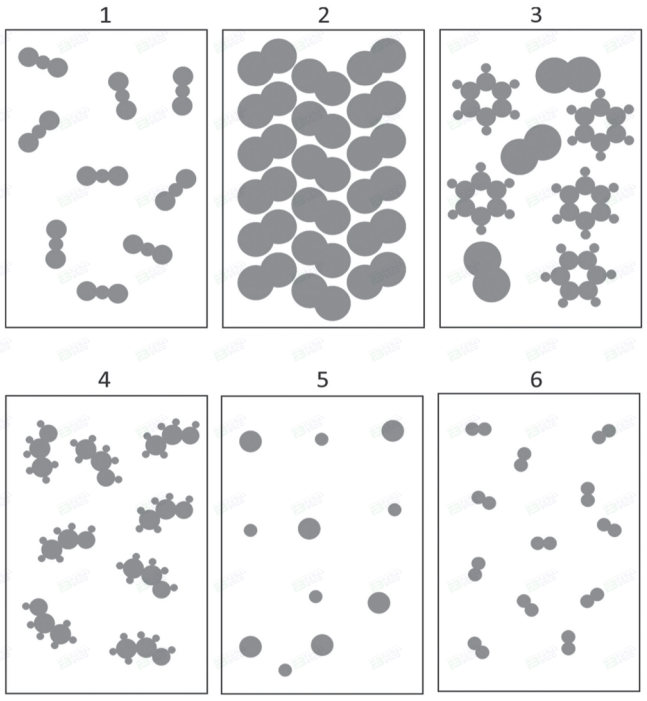
Reação de esterificação do ácido benzoico com o etanol



Resposta correta: (B)

20

Considere as figuras pelas quais são representados diferentes sistemas contendo determinadas substâncias químicas. Nas figuras, cada círculo representa um átomo, e círculos de tamanhos diferentes representam elementos químicos diferentes.



A respeito dessas representações, é correto afirmar que os sistemas

(A) 3, 4 e 5 representam misturas.
(B) 1, 2 e 5 representam substâncias puras.
(C) 2 e 5 representam, respectivamente, uma substância molecular e uma mistura de gases nobres.
(D) 6 e 4 representam, respectivamente, uma substância molecular gasosa e uma substância simples.
(E) 1 e 5 representam substâncias simples puras.

Comenta

SUBSTÂNCIAS E MISTURAS

(1) Representa uma substância pura composta formada por moléculas triatômicas do tipo AB2.

(2) Representa uma substância pura elementar formada por moléculas diatômicas.

(3) Representa uma mistura de substâncias moleculares, uma elementar diatômica e outra binária do tipo A_6B_6.

(4) Representa uma substância pura composta formada por moléculas do tipo AB_3AB_2CB.

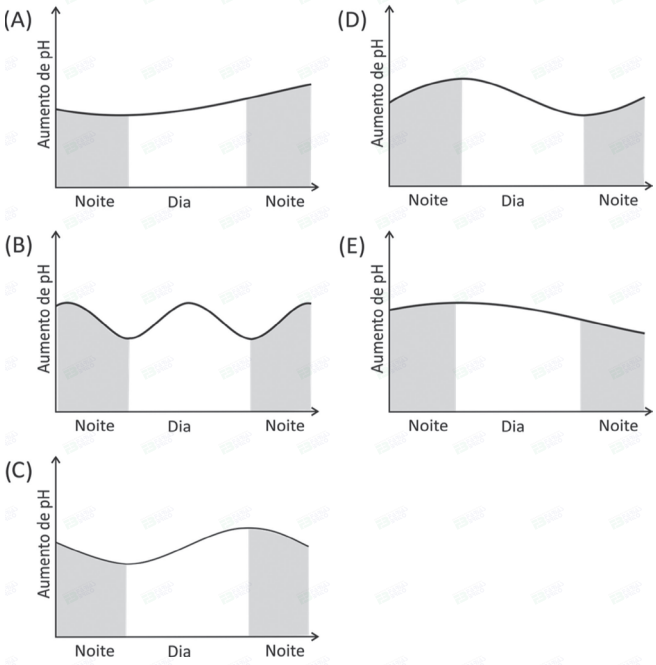
(5) Representa uma mistura de átomos isolados de gases nobres.

(6) Representa uma substância pura elementar formada por moléculas diatômicas.

Resposta correta: (C)

21

Considere um aquário tampado contendo apenas água e plantas aquáticas, em grande quantidade, e iluminado somente por luz solar. O gráfico que melhor esboça a variação de pH da água em função do horário do dia, considerando que os gases envolvidos na fotossíntese e na respiração das plantas ficam parcialmente dissolvidos na água, é:



Comenta

Equilíbrio Iônico

Durante o dia a planta absorve o CO_2 dissolvido na água, para realizar a fotossíntese:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{clorofila}]{\text{luz}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Como o CO_2 possui caráter ácido, a acidez da água diminui durante o dia, aumentando o pH.

Durante a noite, na ausência de luz solar, o mecanismo se restringe à respiração, com a planta produzindo CO_2:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

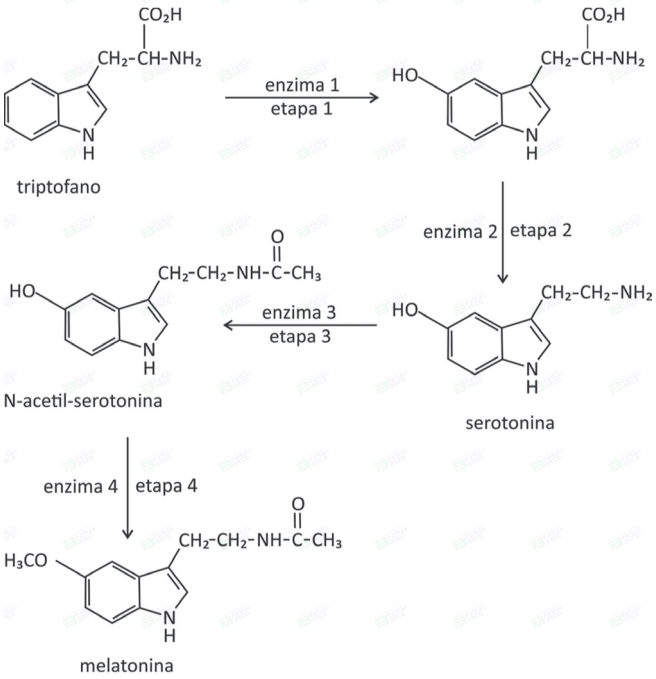
O CO_2 dissolvido na água gera ácido carbônico, o qual ioniza produzindo H_3O^+ e diminui o pH da água no período noturno:

$$CO_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$
$$H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HCO^-_{3(aq)}$$

Resposta correta: (C)

22

O hormônio melatonina é responsável pela sensação de sonolência. Em nosso organismo, a concentração de melatonina começa a aumentar ao anoitecer, atinge o máximo no meio da noite e decresce com a luz do dia. A melatonina é sintetizada a partir do aminoácido triptofano, em quatro etapas catalisadas por diferentes enzimas, sendo que a enzima 3 é degradada em presença de luz.



Considere as seguintes afirmações a respeito desse processo:

I. Na etapa 2, há perda de dióxido de carbono e, na etapa 3, a serotonina é transformada em uma amida.
II. A manipulação de objetos que emitem luz, como celulares e *tablets*, pode interromper ou tornar muito lento o processo de transformação da serotonina em N-acetil-serotonina.
III. O aumento da concentração de triptofano na corrente sanguínea pode fazer com que a pessoa adormeça mais lentamente ao anoitecer.

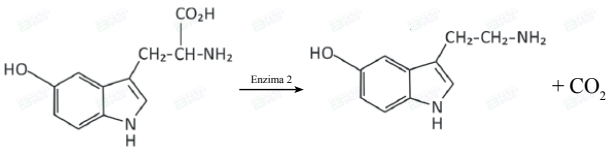
É correto o que se afirma em

(A) I e II, apenas.
(B) I e III, apenas.
(C) II e III, apenas.
(D) III, apenas.
(E) I, II e III.

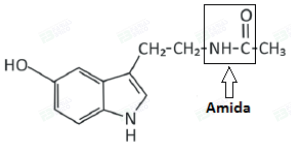
Comenta

COMPOSTOS ORGÂNICOS

I. Correta. A etapa 2 pode ser equacionada como segue:



O produto formado na etapa 3 apresenta a função amida, destacada a seguir:



II. Correta. Uma vez que a enzima necessária à etapa 3 é degradada em presença de luz, há perda do catalisador, que é a própria enzima, comprometendo o andamento do processo.
III. Incorreta. Quanto maior a concentração de triptofano, maior a concentração de melatonina, causando maior sensação de sonolência, o que faz adormecer mais rapidamente.

Resposta correta: (A)

23

Neste texto, o autor descreve o fascínio que as descobertas em Química exerciam sobre ele, durante sua infância.

Eu adorava Química em parte por ela ser uma ciência de transformações, de inúmeros compostos baseados em algumas dúzias de elementos, eles próprios fixos, invariáveis e eternos. A noção de estabilidade e de invariabilidade dos elementos era psicologicamente crucial para mim, pois eu os via como pontos fixos, como âncoras em um mundo instável. Mas agora, com a radioatividade, chegavam transformações das mais incríveis.

(...)

A radioatividade não alterava as realidades da Química ou a noção de elementos; não abalava a ideia de sua estabilidade e identidade. O que ela fazia era aludir a duas esferas no átomo – uma esfera relativamente superficial e acessível, que governava a reatividade e a combinação química, e uma esfera mais profunda, inacessível a todos os agentes químicos e físicos usuais e suas energias relativamente pequenas, onde qualquer mudança produzia uma alteração fundamental de identidade.

Oliver Sacks, **Tio Tungstênio**: Memórias de uma infância química.

De acordo com o autor,

(A) o trecho “eles próprios fixos, invariáveis e eternos” (L. 3) remete à dificuldade para a quebra de ligações químicas, que são muito estáveis.
(B) “esfera relativamente superficial” (L. 12) e “esfera mais profunda” (L. 14) dizem respeito, respectivamente, à eletrosfera e ao núcleo dos átomos.
(C) “esfera relativamente superficial” (L. 12) e “esfera mais profunda” (L. 14) referem-se, respectivamente, aos elétrons da camada de valência, envolvidos nas reações químicas, e aos elétrons das camadas internas dos átomos, que não estão envolvidos nas reações químicas.
(D) as energias envolvidas nos processos de transformação de um átomo em outro, como ocorre com materiais radioativos, são “relativamente pequenas” (L. 15-16).
(E) a expressão “uma alteração fundamental de identidade” (L. 16-17) relaciona-se à capacidade que um mesmo átomo tem de fazer ligações químicas diferentes, formando compostos com propriedades distintas das dos átomos isolados.

Comenta

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

A) Incorreta. O trecho se refere à estabilidade dos átomos dos mais variados elementos químicos que formam as substâncias em geral.
B) Correta. A esfera superficial ou externa do átomo é a eletrosfera, onde se localizam os elétrons, e que é responsável pelas ligações químicas. A esfera mais profunda ou interna é o núcleo, onde estão os prótons e nêutrons, e que não é afetada, a não ser por grandes quantidades de energia.
C) Incorreta. Vide item (B).
D) Incorreta. A transformação de um átomo em outro em processos radioativos envolve grandes quantidades de energia, necessárias para causar modificações no núcleo.
E) Incorreta. O trecho se refere a modificações nucleares, ou seja, processos radioativos, não estando relacionado a ligações químicas.

Resposta correta: (B)

24

Em uma urna, há bolas amarelas, brancas e vermelhas. Sabe-se que:

I. A probabilidade de retirar uma bola vermelha dessa urna é o dobro da probabilidade de retirar uma bola amarela.
II. Se forem retiradas 4 bolas amarelas dessa urna, a probabilidade de retirar uma bola vermelha passa a ser 1/2.
III. Se forem retiradas 12 bolas vermelhas dessa urna, a probabilidade de retirar uma bola branca passa a ser 1/2.

A quantidade de bolas brancas na urna é

(A) 8.
(B) 10.
(C) 12.
(D) 14.
(E) 16.

Comenta

PROBABILIDADE

Sejam A, B e V as quantidades de bolas amarelas, brancas e vermelhas na urna, respectivamente. A partir das informações dadas, temos que:

(i) $P_V = 2 \cdot P_A \Rightarrow \frac{V}{A+B+V} = 2 \cdot \frac{A}{A+B+V} \Rightarrow \boxed{V = 2A}$ ①

(ii) $\frac{V}{(A-4)+B+V} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2V = A-4+B+V \Rightarrow$

$\Rightarrow 2A = A-4+B \Rightarrow \boxed{A = B-4}$ ②

(iii) $\frac{B}{(V-12)+B+A} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2B = V-12+B+A \Rightarrow$

$\boxed{B = 3A-12}$ ③

Substituindo ② em ③: $B = 3B - 12 - 12 \Rightarrow 2B = 24 \Rightarrow \boxed{B = 12}$

Resposta correta: (C)

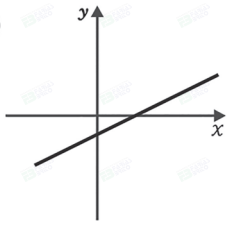
25

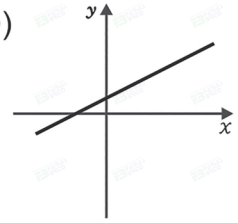
Sejam $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R}^+ \to \mathbb{R}$ definidas por

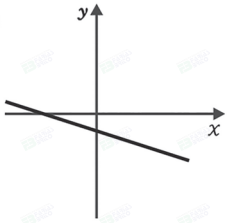
$$f(x) = \frac{1}{2}5^x \quad \text{e} \quad g(x) = log_{10}x\,,$$

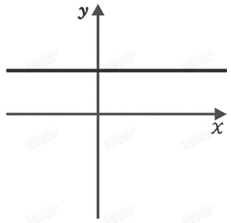
respectivamente.

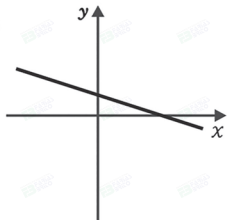
O gráfico da função composta $g \circ f$ é:

(A)


(D)


(B)


(E)


(C)


Comenta

FUNÇÃO

$(gof)(x) = \log_{10}\left(\frac{5^x}{2}\right) =$

$= \log_{10} 5^x - \log_{10}^2$

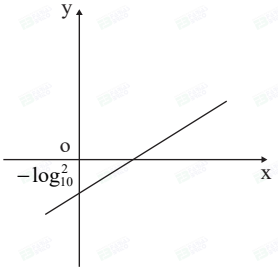
$= x \cdot \underbrace{\log_{10}^5}_{a} - \underbrace{\log_{10}^2}_{b}$

$= x \cdot a + b$ (função do 1º grau)

onde:

$a = \log_{10}^5 > 0$

$b = -\log_{10}^2 < 0$



Resposta correta: (A)

26

Doze pontos são assinalados sobre quatro segmentos de reta de forma que três pontos sobre três segmentos distintos nunca são colineares, como na figura.

O número de triângulos distintos que podem ser desenhados com os vértices nos pontos assinalados é

(A) 200.
(B) 204.
(C) 208.
(D) 212.
(E) 220.

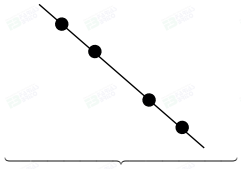
Comenta

COMBINATÓRIA

Inicialmente, repare que cada escolha de 3 vértices determina um triângulo de maneira única, de modo que, a princípio, temos $\binom{12}{3}$ triângulos: um para cada 3 vértices escolhidos.

Entretanto, alguns desses triângulos escolhidos são degenerados, isto é, seus 3 vértices são colineares. Precisamos descontar tais escolhas.

$\binom{4}{3}$ triângulos degenerados



$\binom{4}{3}$ triângulos degenerados

Total: $\binom{12}{3}-\binom{4}{3}-\binom{4}{3}=212$ triângulos.

Resposta correta: (D)

27

Dentre os candidatos que fizeram provas de matemática, português e inglês num concurso, 20 obtiveram nota mínima para aprovação nas três disciplinas. Além disso, sabe-se que:

I. 14 não obtiveram nota mínima em matemática;
II. 16 não obtiveram nota mínima em português;
III. 12 não obtiveram nota mínima em inglês;
IV. 5 não obtiveram nota mínima em matemática e em português;
V. 3 não obtiveram nota mínima em matemática e em inglês;
VI. 7 não obtiveram nota mínima em português e em inglês e
VII. 2 não obtiveram nota mínima em português, matemática e inglês.

A quantidade de candidatos que participaram do concurso foi

(A) 44.
(B) 46.
(C) 47.
(D) 48.
(E) 49.

Comenta

CONJUNTOS, INCLUSÃO-EXCLUSÃO

Se: A é o conjunto dos que fizeram o mínimo em Matemática
B é o conjunto dos que fizeram o mínimo em Português
C é o conjunto dos que fizeram o mínimo em Inglês

Então as condições podem ser traduzidas em:

(I) $n(A^C) = 14$ (II) $n(B^C) = 16$ (III) $n(C^C) = 12$

(IV) $n(A^C \cap B^C) = 5$ (V) $n(A^C \cap C^C) = 3$ (VI) $n(B^C \cap C^C) = 7$

(VII) $n(A^C \cap B^C \cap C^C) = 2$

Daí por inclusão-exclusão:

$n(A^C \cup B^C \cup C^C) = n(A^C) + n(B^C) + n(C^C) - (A^C \cap B^C) - n(A^C \cap C^C) -$

$- n(B^C \cap C^C) + n(A^C \cap B^C \cap C^C) = 14 + 16 + 12 - 5 - 3 - 7 = 29$

Como $A^C \cup B^C \cup C^C = (A \cap B \cap C)^C$, então $n((A \cap B \cap C)^C) = 29$.

Notando ainda que o conjunto dos alunos é todo o conjunto universo U, e como $U = (A \cap B \cap C) \cup (A \cap B \cap C)^C \Rightarrow$

$$n(U) = \underbrace{n(A \cap B \cap C)}_{20} + \underbrace{n((A \cap B \cap C)^C)}_{29} - \underbrace{n(A \cap B \cap C) \cap (A \cap B \cap C)^C}_{0(\text{conjuntos complementares têm interseção vazia})}$$

$n(U) = 49.$

Resposta correta: (E)

28

Sejam D_f e D_g os maiores subconjuntos de $\mathbb{R}$ nos quais estão definidas, respectivamente, as funções reais

$$f(x) = \sqrt{\frac{x^3+2x^2-4x-8}{x-2}} \quad \text{e} \quad g(x) = \frac{\sqrt{x^3+2x^2-4x-8}}{\sqrt{x-2}}.$$

Considere, ainda, I_f e I_g as imagens de f e de g, respectivamente.

Nessas condições,

(A) $D_f = D_g$ e $I_f = I_g$.
(B) tanto D_f e D_g quanto I_f e I_g diferem em apenas um ponto.
(C) D_f e D_g diferem em apenas um ponto, I_f e I_g diferem em mais de um ponto.
(D) D_f e D_g diferem em mais de um ponto, I_f e I_g diferem em apenas um ponto.
(E) tanto D_f e D_g quanto I_f e I_g diferem em mais de um ponto.

Comenta

FUNÇÕES, RAÍZES QUADRADAS E MÓDULOS

• $x \in D_f \Rightarrow \dfrac{x^3+2x^2-4x-8}{x-2} \geq 0$ (existência da raiz) e $x \neq 2$ ($x-2$ é denominador)

Como $\dfrac{x^3+2x^2-4x-8}{x-2} = \dfrac{(x-2)(x^2-4x+4)}{x-2} = (x+2)^2 \geq 0$, para todo $x \in \mathbb{R} - \{2\}$, então $\boxed{D_f = \mathbb{R} - \{2\}}$

• $f(x) = \sqrt{\dfrac{x^3+2x^2-4x-8}{x-2}} \rightarrow f(x) = \sqrt{(x+2)^2} \xrightarrow{\sqrt{k^2}=|k|} f(x) = |x+2|$, de modo que a imagem de f(x) é a mesma da função modular, ou seja, $\boxed{I_f = [0, +\infty)}$

Obs: O único ponto "problemático" seria f(2) = 4, que não existe. Mas f(–6) = |–4| = 4. Logo, não há problema.

• $x \in D_g \Leftrightarrow x^3+2x^2-4x-8 \geq 0$ (Existência da raiz) e $x-2>0$ (existência da raiz e denominador não-nulo).

Como $x^3+2x^2-4x-8 = (x-2)(x+2)^2$, e como o sinal de $(x+2)^2$ é sempre positivo (quadrado perfeito), então $x^3+2x^2-4x-8 \geq 0 \Leftrightarrow x-2 \geq 0$. Sabendo que $x-2>0$, então $x \in D_g \Leftrightarrow x-2>0$. Logo, $\boxed{D_g = (2, +\infty)}$

• $g(x) = \dfrac{\sqrt{x^3+2x^2-4x-8}}{\sqrt{x-2}} \rightarrow g(x) = \dfrac{\sqrt{(x-2)(x+2)^2}}{\sqrt{x-2}} \rightarrow$

$$g(x) = \frac{\sqrt{x-2}\cdot\sqrt{(x+2)^2}}{\sqrt{x-2}} \xrightarrow{\sqrt{k^2}=|k|} g(x) = |x+2|$$

$|x+2| = x+2$, por $x+2>0$

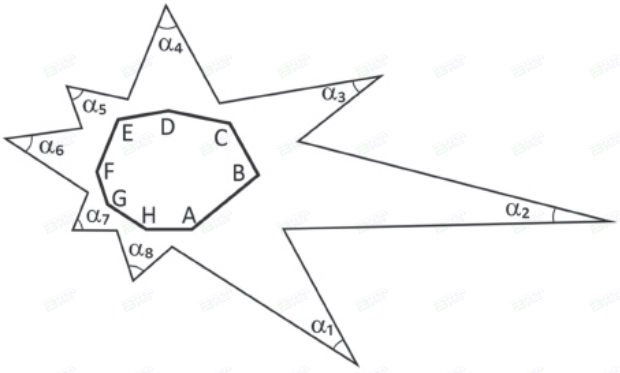
Como o domínio de **g** é $(2, +\infty)$, então $g(x) = x+2$, que pode assumir qualquer valor maior que 2 + 2 = 4. Portanto, $\boxed{I_g = (4, +\infty)}$

Dessa forma, tanto D_f e D_g quanto I_f e I_g diferem em mais de um ponto.

Resposta correta: (E)

29

Prolongando-se os lados de um octógono convexo ABCDEFGH, obtém-se um polígono estrelado, conforme a figura.



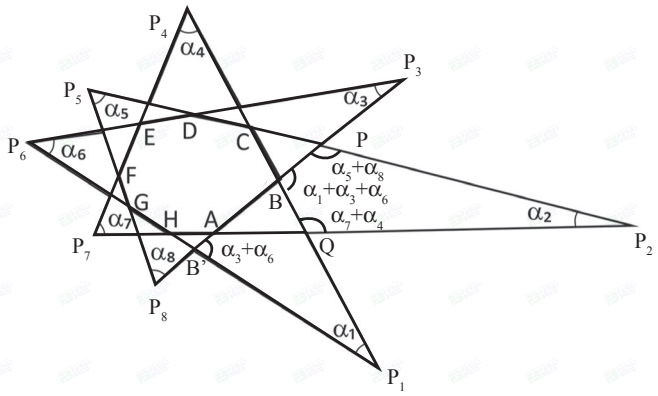
A soma $\alpha_1 + \cdots + \alpha_8$ vale

(A) 180^0.
(B) 360^0.
(C) 540^0.
(D) 720^0.
(E) 900^0.

Comenta

GEOMETRIA PLANA

Completando o desenho, obtemos:



Sejam P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7 e P_8 os vértices dos ângulos α_1, α_2, α_3, α_4, α_5, α_6, α_7 e α_8, respectivamente.

Considere $\{P\} = \overline{DP_2} \cap \overline{BP_3}$ e $\{Q\} = \overline{AP_2} \cap \overline{CP_1}$. Daí,

→ $P_2\,\hat{Q}\,B$ é ângulo externo do $\Delta P_4\,Q\,P_7 \Rightarrow B\,\hat{Q}\,P_2 = \alpha_7 + \alpha_4$.

→ $B\,\hat{Q}\,P_2$ é ângulo externo do $\Delta PP_5P_8 \Rightarrow B\hat{P}\,P_2 = \alpha_5 + \alpha_8$.

→ $P_1\,\hat{A}\,B$ é ângulo externo do $\Delta AP_3P_6 \Rightarrow P_1\hat{A}\,B = \alpha_3 + \alpha_6$.

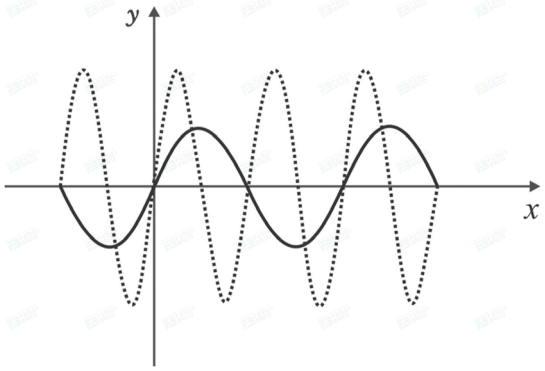
→ $P\,\hat{B}\,Q$ é ângulo externo do $\Delta P_1BB' \Rightarrow P_1\hat{B}\,Q = \alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_6$.

Assim, no quadrilátero $PBQP_2$, temos que:

$$\alpha_2 + \alpha_5 + \alpha_8 + \alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_4 = 360°$$

Resposta correta: (B)

30

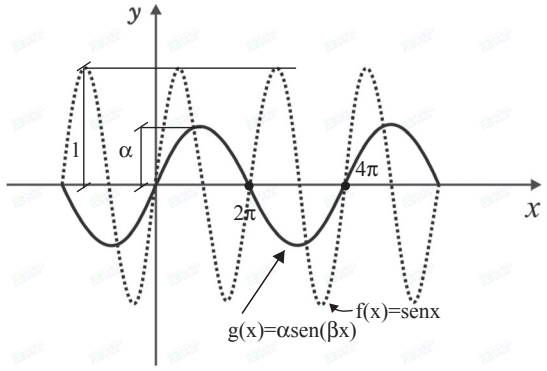


Admitindo que a linha pontilhada represente o gráfico da função $f(x) = sen(x)$ e que a linha contínua represente o gráfico da função $g(x) = \alpha sen(\beta x)$, segue que

(A) $0 < \alpha < 1$ e $0 < \beta < 1$.
(B) $\alpha > 1$ e $0 < \beta < 1$.
(C) $\alpha = 1$ e $\beta > 1$.
(D) $0 < \alpha < 1$ e $\beta > 1$.
(E) $0 < \alpha < 1$ e $\beta = 1$.

Comenta

TRIGONOMETRIA



Note que:

1º) A amplitude de g(x) é menor que a amplitude de f(x).

Assim $\boxed{0 < \alpha < 1}$

2º) O período de g(x) é maior (o dobro) que o período de f(x).

Assim, para **g** tem-se:

$$P = \frac{2\pi}{\beta} = 4\pi \rightarrow \beta = \frac{1}{2}$$

Logo, $\boxed{0 < \beta < 1}$

Resposta correta: (A)

31

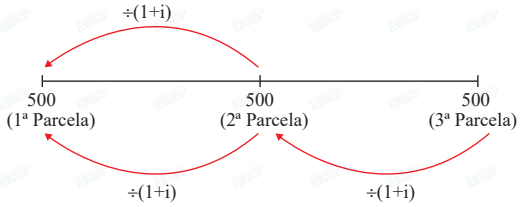
Maria quer comprar uma TV que está sendo vendida por R$ 1.500,00 à vista ou em 3 parcelas mensais sem juros de R$ 500,00. O dinheiro que Maria reservou para essa compra não é suficiente para pagar à vista, mas descobriu que o banco oferece uma aplicação financeira que rende 1% ao mês. Após fazer os cálculos, Maria concluiu que, se pagar a primeira parcela e, no mesmo dia, aplicar a quantia restante, conseguirá pagar as duas parcelas que faltam sem ter que colocar nem tirar um centavo sequer. Quanto Maria reservou para essa compra, em reais?

(A) 1.450,20
(B) 1.480,20
(C) 1.485,20
(D) 1.495,20
(E) 1.490,20

Comenta

MATEMÁTICA FINANCEIRA

Trazendo-se as duas parcelas futuras para o valor presente tem-se:



$$1ª\ \text{Prestação} \Rightarrow \frac{500}{1+i} = \frac{500}{1+\frac{1}{100}} = \frac{500}{\frac{101}{100}} = \frac{500 \cdot 100}{101} = \frac{50000}{101} \cong 495{,}05$$

$$2ª\ \text{Prestação} \Rightarrow \frac{500}{(1+i)^2} = \frac{500}{\left(1+\frac{1}{100}\right)^2} = \frac{500}{\left(\frac{101}{100}\right)^2} = \frac{500 \cdot 100^2}{101^2} =$$

$$= \frac{5000000}{10201} \cong 490{,}15$$

Dessa forma, se Maria reservou 500 + 495,05 + 490,15 = 1.485,20 poderá comprar a TV, sem ter que colocar nem tirar um centavo sequer.

Resposta correta: (C)

32

Considere o polinômio

$$P(x) = x^n + a_{n-1}\,x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0,$$

em que $a_0, \cdots, a_{n-1} \in \mathbb{R}$. Sabe-se que as suas n raízes estão sobre a circunferência unitária e que $a_0 < 0$.

O produto das n raízes de $P(x)$, para qualquer inteiro $n \geq 1$, é:

(A) -1
(B) i^n
(C) i^{n+1}
(D) $(-1)^n$
(E) $(-1)^{n+1}$

Comenta

POLINÔMIOS

Sejam $r_1, r_2, \ldots, r_n$ as raizes desse polinômio $\Rightarrow |r_i| = 1, \forall\ 1 \leq i \leq n$.

Por Girard: $r_1 \cdot r_2 \ldots r_n = (-1)^n \cdot \frac{a_0}{1} \Rightarrow$

$\Rightarrow |r_1 \cdot r_2 \ldots r_n| = |a_0| = 1 \Rightarrow a_0 = \pm 1$, pois $a_0 \in \mathbb{R}$.

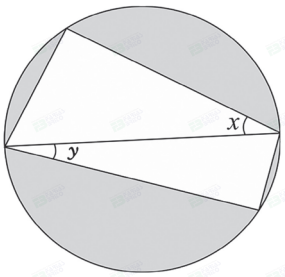
Como $a_0 < 0 \Rightarrow \boxed{a_0 = -1}$. Logo: $r_1 \cdot r_2 \ldots r_n = (-1)^n \cdot (-1)$

$\Rightarrow \boxed{r_1 \cdot r_2 \ldots r_n = (-1)^{n+1}}$

Resposta correta: (E)

33

O quadrilátero da figura está inscrito em uma circunferência de raio 1. A diagonal desenhada é um diâmetro dessa circunferência.



Sendo x e y as medidas dos ângulos indicados na figura, a área da região cinza, em função de x e y, é:

(A) $\pi + sen(2x) + sen(2y)$

(B) $\pi - sen(2x) - sen(2y)$

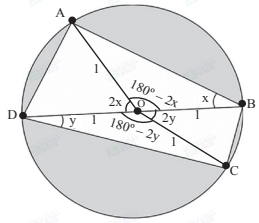
(C) $\pi - cos(2x) - cos(2y)$

(D) $\pi - \dfrac{cos(2x) + cos(2y)}{2}$

(E) $\pi - \dfrac{sen(2x) + sen(2y)}{2}$

Comenta

GEOMETRIA PLANA



Seja ABCD o quadrilátero e defina O o centro da circunferência:

Daí, $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} = 1$.

Assim, $B\hat{O}C = 2y$, $A\hat{O}D = 2x$, $C\hat{O}D = 180^\circ - 2y$ e $A\hat{O}D = 180^\circ - 2x$.

Logo,

$$[ABCD] = [AOB] + [BOC] + [COD] + [AOD] =$$

$$= \frac{1\cdot 1\cdot sen(180^\circ - 2x)}{2} + \frac{1\cdot 1\cdot sen\,2y}{2} + \frac{1\cdot 1\cdot sen(180^\circ - 2y)}{2} + \frac{1\cdot 1\cdot sen\,2x}{2}$$

$$\boxed{[ABCD] = sen\,2x + sen\,2y}$$

Portanto, $Área_{Cinza} = \pi \cdot 1^2 - [ABCD]$

$$\boxed{Área_{Cinza} = \pi - sen(2x) - sen(2y)}$$

Resposta correta: (B)

34

Dois atletas correm com velocidades constantes em uma pista retilínea, partindo simultaneamente de extremos opostos, A e B. Um dos corredores parte de A, chega a B e volta para A. O outro corredor parte de B, chega a A e volta para B. Os corredores cruzam-se duas vezes, a primeira vez a 800 metros de A e a segunda vez a 500 metros de B. O comprimento da pista, em metros, é

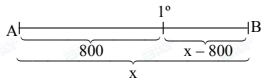
(A) 1.000.
(B) 1.300.
(C) 1.600.
(D) 1.900.
(E) 2.100.

Comenta

VELOCIDADE MÉDIA

1º Encontro:

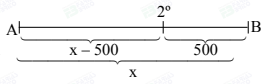
tempo t_1



Seja $\overline{AB} = x$ e t_1 o tempo para o 1º encontro. Daí, $V_1 = \dfrac{800}{t_1}$ ① e $V_2 = \dfrac{x-800}{t_1}$ ②, onde V_1 e V_2 são as velocidades do 1º e 2º atleta, respectivamente:

2º Encontro:

tempo t_2



Novamente, temos que: $V_1 = \dfrac{x+500}{t_2}$ ③ e $V_2 = \dfrac{x+x-500}{t_2}$ ④.

Igualando ① e ③: $\dfrac{800}{t_1} = \dfrac{x+500}{t_2} \Rightarrow \boxed{\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{800}{x+500}}$ ⑤

Igualando ② e ④: $\dfrac{x-800}{t_1} = \dfrac{x+x-500}{t_2} \Rightarrow \boxed{\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{x-800}{2x-500}}$ ⑥

Igualando ⑤ e ⑥: $\dfrac{800}{x+500} = \dfrac{x-800}{2x-500} \Rightarrow 1600x - 400\,000 = x^2 - 800x +$

$$+ 500x - 400\,000 \Rightarrow x^2 = 1900x \Rightarrow \boxed{x = 1900\ m}$$

Resposta correta: (D)

35

Borboleta, lula e avestruz têm como principal excreta nitrogenado, respectivamente,

(A) ácido úrico, amônia e ácido úrico.
(B) ácido úrico, ureia e amônia.
(C) amônia, ácido úrico e amônia.
(D) amônia, ureia e ácido úrico.
(E) ureia, amônia e ácido úrico.

Comenta

FISIOLOGIA DA EXCREÇÃO

A metabolização de compostos aminados (– NH_2) resulta na produção de excretas nitrogenadas. Os principais compostos orgânicos que possuem amina na composição são as proteínas e os ácidos nucleicos. Assim, podemos observar que a desaminação permite excretar os compostos, de acordo com a adaptação fisiológica dos organismos. Podemos concluir que a borboleta (classe insecta) possui o ácido úrico como excreta predominante, a lula excreta amônia e as aves excretam ácido úrico.

Resposta correta: (A)

OSG.: 123584/18

36

No sistema circulatório humano,

(A) a veia cava superior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da cabeça, dos braços e da parte superior do tronco, e chega ao átrio esquerdo do coração.
(B) a veia cava inferior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da parte inferior do tronco e dos membros inferiores, e chega ao átrio direito do coração.
(C) a artéria pulmonar transporta sangue rico em oxigênio, do coração até os pulmões.
(D) as veias pulmonares transportam sangue rico em oxigênio, dos pulmões até o átrio direito do coração.
(E) a artéria aorta transporta sangue rico em oxigênio para o corpo, por meio da circulação sistêmica, e sai do ventrículo direito do coração.

Comenta

FISIOLOGIA HUMANA – SISTEMACIRCULATÓRIO (SISTEMA CARDIOVASCULAR)

As veias cava devolvem sangue pobre em O_2 vindo da cabeça, dos membros inferiores, dos membros superiores e do tronco para o átrio direito. A artéria pulmonar leva sangue pobre em O_2 do ventrículo direito para os pulmões. As veias pulmonares trazem sangue rico em O_2 dos pulmões para o átrio esquerdo.
A artéria aorta leva sangue rico em O_2 do ventrículo esquerdo para todo o corpo.

Resposta correta: (B)

37

No grupo dos fungos, são conhecidas perto de 100 mil espécies. Esse grupo tão diverso inclui espécies que

(A) são sapróbias, fundamentais na ciclagem dos nutrientes, pois sintetizam açúcares a partir do dióxido de carbono do ar.
(B) são parasitas, procariontes heterotróficos que absorvem compostos orgânicos produzidos pelos organismos hospedeiros.
(C) são comestíveis, pertencentes a um grupo de fungos primitivos que não formam corpos de frutificação.
(D) formam, com as raízes de plantas, associações chamadas micorrizas, mutuamente benéficas, pela troca de nutrientes.
(E) realizam respiração, na presença de oxigênio, e fotossíntese, na ausência desse gás, sendo, portanto, anaeróbias facultativas.

Comenta

REINO FUNGI

a) Falso. Fungos não sitetizam açúcares pois são heterótrofos.

b) Falso. Fungos são eucariontes e não procariontes.

c) Falso. A parte comestível é exatamente o corpo de frutificação.

d) Verdadeiro.

e) Falso. São hetrótrofos aeróbicos ou anaeróbicos, porém não são fotossítetizantes.

Resposta correta: (D)

38

Analise as três afirmações sobre o controle da respiração em humanos.

I. Impulsos nervosos estimulam a contração do diafragma e dos músculos intercostais, provocando a inspiração.
II. A concentração de dióxido de carbono no sangue influencia o ritmo respiratório.
III. O ritmo respiratório pode ser controlado voluntariamente, mas na maior parte do tempo tem controle involuntário.

Está correto o que se afirma em
(A) I, apenas.
(B) I e III, apenas.
(C) III, apenas.
(D) II e III, apenas.
(E) I, II e III.

Comenta

FISIOLOGIA HUMANA – SISTEMA RESPIRATÓRIO

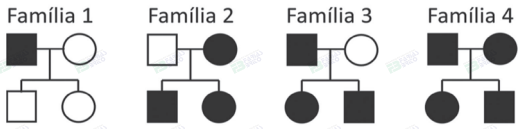
Os nervos frênicos estimulam a contração do diafragma e os nervos intercostais, dos músculos intercostais, sendo ambos os nervos controlados pelo centro respiratório presente no bulbo. A contração desses músculos promove o processo de inspiração. Os quimioceptores presentes na artéria aorta, artérias carótidas e no bulbo detectam a concentração de gás carbônico do plasma, regulando o ritmo respiratório para manter os níveis sanguíneos plasmáticos desse gás satisfatórios. O ritmo respiratório pode ser controlado voluntariamente, mas na maior parte do tempo tem controle involuntário. O controle voluntário ocorre em situações pontuais, quando, por exemplo, queremos impedir a entrada de poeira ou água nas vias aéreas.

Resposta correta: (E)

39

A surdez é geneticamente heterogênea: pode ser causada por mutações em diferentes genes, localizados nos autossomos ou no cromossomo X ou, ainda, por mutações em genes mitocondriais.

Os heredogramas representam quatro famílias, em que ocorrem pessoas com surdez (● e ■):



A(s) família(s) em que o padrão de herança permite afastar a possibilidade de que a surdez tenha herança mitocondrial é(são) apenas

(A) 1.
(B) 2 e 3.
(C) 3.
(D) 3 e 4.
(E) 4.

Comenta

GENÉTICA – HERANÇA MITOCONDRIAL

Na grande maioria dos animais, apenas o DNA mitocondrial materno é passado ao longo das gerações. Dessa forma, a surdez causada por mutações em genes mitocondriais será sempre herdada da mãe, afastando a possibilidade indicada pelo heredograma da família 3.

Resposta correta: (C)

40

Muitas plantas adaptadas a ambientes terrestres secos e com alta intensidade luminosa apresentam folhas

(A) pequenas com estômatos concentrados na parte inferior, muitos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aquífero.
(B) grandes com estômatos concentrados na parte inferior, poucos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aerífero.
(C) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, ausência de tricomas, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aquífero.
(D) grandes com estômatos igualmente distribuídos em ambas as partes, ausência de tricomas, ausência de cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.
(E) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, muitos tricomas claros, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.

Comenta

BOTÂNICA - ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS

Plantas adaptadas a ambientes terrestres secos e com alta luminosidade apresentam em suas folhas:

1. Pequena superfície foliar para reduzir a perda de água por transpiração.

2. Estômatos concentrados na epiderme inferior para que permaneçam maior tempo sem incidência de luz e fechados.

3. Tricomas que diminuem a perda de água para a atmosfera.

4. Cutícula (camada de cera) sobre a epiderme para reduzir a perda de água.

5. Presença de parênquina aquífero: tecido que armazena água.

Resposta correta: (A)

41

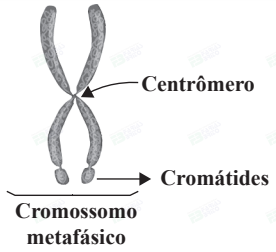
Células de embrião de drosófila (2n=8), que estavam em divisão, foram tratadas com uma substância que inibe a formação do fuso, impedindo que a divisão celular prossiga. Após esse tratamento, quantos cromossomos e quantas cromátides, respectivamente, cada célula terá?

(A) 4 e 4.
(B) 4 e 8.
(C) 8 e 8.
(D) 8 e 16.
(E) 16 e 16.

Comenta

CICLO CELULAR

O ciclo celular corresponde a um processo dividido em **intérfase** e **divisão celular**. Durante o período S da intérfase, o material genético sofre duplicação. Sendo assim, quando a célula entra em divisão, é importante lembrar que o material genético (DNA) já duplicado inicia o processo de condensação com a participação das histonas. O uso de uma substância que inibe a formação do fuso permite parar a célula em **metáfase**, onde o material genético duplicado formará cromossomos com cromátides-irmãs.



Assim, em uma célula de drosófila (2n = 8), após a duplicação permanece com 8 cromossomos, porém passa a possuir, na metáfase, cromátides duplicadas.

Resposta correta: (D)

42

Analise as três afirmações seguintes sobre ciclos biogeoquímicos.

I. A respiração dos seres vivos e a queima de combustíveis fósseis e de vegetação restituem carbono à atmosfera.
II. Diferentes tipos de bactérias participam da ciclagem do nitrogênio: as fixadoras, que transformam o gás nitrogênio em amônia, as nitrificantes, que produzem nitrito e nitrato, e as desnitrificantes, que devolvem o nitrogênio gasoso à atmosfera.
III. Pelo processo da transpiração, as plantas bombeiam, continuamente, água do solo para a atmosfera, e esse vapor de água se condensa e contribui para a formação de nuvens, voltando à terra como chuva.

Está correto o que se afirma em

(A) I, apenas.
(B) I e II, apenas.
(C) II e III, apenas.
(D) III, apenas.
(E) I, II e III.

Comenta

ECOLOGIA – CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

I. A respiração dos seres vivos e a queima de combustíveis fósseis e de vegetação representam reações de oxidação de moléculas orgânicas (glicose e hidrocarbonetos) onde um dos produtos é o CO_2. Item verdadeiro.

II. As bactérias fixadoras (*Nostoc*, *Anabaena*, *Rhizobium*...) fixam gás nitrogênio transformando-o em amônia. As bactérias nitrificantes (nitrossomonas e nitrobacter) que transformam amônia em nitrito e depois convertem o nitrito em nitrato. As bactérias pseudomonas devolvem nitrogênio para a atmosfera a partir do nitrato. Item verdadeiro.

III. No ciclo da água, as plantas através da transpiração, eliminam água para a atmosfera que volta à Terra como chuva. Item verdadeiro.

Resposta correta: (E)

43

O botulismo provocou a morte de 1,1 mil cabeças de gado, no último mês de agosto, numa fazenda em Mato Grosso do Sul. A suspeita clínica inicial foi confirmada pelo exame das amostras de grãos úmidos de milho fornecidos aos animais, demonstrando a presença da toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*.

Considerando que a toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular, a morte dos animais deve ter sido decorrente de

(A) infecção generalizada.
(B) hemorragia interna.
(C) desidratação provocada por diarreia.
(D) acidente vascular cerebral.
(E) parada respiratória.

Comenta

PROGRAMA DE SAÚDE – MICROBIOLOGIA – BACTERIOSES

O botulismo é causado pela ingestão da toxina botulínica produzida por *Clostridium botulinum* presente em alimentos, principalmente os industrializados mal processos. A toxina botulínica inibe a liberação do neurotransmissor acetilcolina na placa motora, provocando paralisia muscular. Pode ser fatal para humanos ou animais, quando, por exemplo, paralisa os músculos da respiração. O botulismo é tratado com antitoxina.

Resposta correta: (E)

44

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* pode obter energia na ausência de oxigênio, de acordo com a equação

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ CH_3CH_2OH + 2\ ATP.$$

Produtos desse processo são utilizados na indústria de alimentos e bebidas. Esse processo ocorre _____ da levedura e seus produtos são utilizados na produção de _____.

As lacunas dessa frase devem ser preenchidas por:

(A) nas mitocôndrias; cerveja e vinagre.
(B) nas mitocôndrias; cerveja e pão.
(C) no citosol; cerveja e pão.
(D) no citosol; iogurte e vinagre.
(E) no citosol e nas mitocôndrias; cerveja e iogurte.

Comenta

CITOLOGIA – BIOENERGÉTICA – FERMENTAÇÃO

A levedura *Saccharomyces Cerevisiae* pode obter energia na ausência de oxigênio, por fermentação alcóolica. Produtos desse processo são utilizados na indústria de alimentos e bebidas. Esse processo ocorre no citosol da levedura e seus produtos são utilizados na produção de cerveja e pão. Vale ressaltar que essa levedura é anaeróbica facultativa, ou seja, pode fazer respiração celular aeróbia na presença de gás oxigênio

Resposta correta: (C)

45

Nos cães labradores, a cor da pelagem preta, chocolate ou dourada depende da interação entre dois genes, um localizado no cromossomo 11 (alelos **B** e **b**) e o outro, no cromossomo 5 (alelos **E** e **e**). O alelo dominante **B** é responsável pela síntese do pigmento preto e o alelo recessivo **b**, pela produção do pigmento chocolate. O alelo dominante **E** determina a deposição do pigmento preto ou chocolate nos pelos; e o alelo **e** impede a deposição de pigmento no pelo.

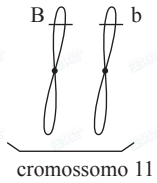
Dentre 36 cães resultantes de cruzamentos de cães heterozigóticos nos dois lócus com cães duplo-homozigóticos recessivos, quantos com pelagem preta, chocolate e dourada, respectivamente, são esperados?

(A) 0, 0 e 36.
(B) 9, 9 e 18.
(C) 18, 9 e 9.
(D) 18, 0 e 18.
(E) 18, 18 e 0.

Comenta

2ª LEI DE MENDEL – INTERAÇÃO GÊNICA

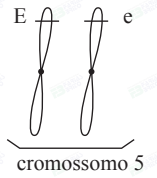
Nos cães labradores temos uma situação de 2ª Lei de Mendel, uma vez que os *locus* (B e E) encontram-se em pares diferentes de cromossomos homólogos, segregando-se de forma independente.



Na questão observamos uma situação de interação gênica, em que o *locus* E atua interferindo na expressão do *locus* B, caracterizando situação de EPISTASIA. Sendo assim, teremos:

B_ E_ → cães pretos

bb E_ → cães chocolates



B_ ee
bb ee
} → cães dourados

Do cruzamento entre cães heterozigóticos nos dois *locus* (BbEe) com cães duplo-homozigóticos recessivos, teremos: (bbee)

Bb Ee ↓ BE
bb ee ↓ be

BE	BbEe → cães pretos	1/4 ou 25%	
Be	Bbee → cães dourados		1/2 ou 50%
bE	bbEe → cães chocolates	1/4 ou 25%	
be	bbee → cães dourados		

Portanto, dentre os 36 cães resultantes:

9 cães pretos, 9 cães chocolates e 18 cães dourados.

Resposta correta: (B)

46

Considere estas três reações químicas realizadas por seres vivos:

I. Fotossíntese

$$6\,H_2O + 6\,CO_2 \xrightarrow{luz} 6\,O_2 + C_6H_{12}O_6$$

II. Quimiossíntese metanogênica

$$CO_2 + 4\,H_2 \rightarrow CH_4 + 2\,H_2O$$

III. Respiração celular

$$6\,O_2 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6\,H_2O + 6\,CO_2$$

A mudança no estado de oxidação do elemento carbono em cada reação e o tipo de organismo em que a reação ocorre são:

	I	II	III
(A)	redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.
(B)	oxidação; autotrófico.	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.
(C)	redução; autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.
(D)	oxidação; autotrófico e heterotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; autotrófico.
(E)	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.	redução; heterotrófico.

Comenta

BIOENERGÉTICA

A fotossíntese corresponde a um processo bioenergético de síntese de matéria orgânica, a partir de uma fonte inorgânica de carbono, de uma fonte de elétrons/hidrogênios e de uma fonte de energia. Durante este processo autotrófico, ocorrerá redução do carbono para a síntese de $C_6H_{12}O_6$ (carboidratos).

A quimiossíntese metanogênica, a produção de matéria ocorre a partir do CO_2 como fonte inorgânica de carbono e com o metano surgindo como produto. Processo autotrófico, caracteriza-se também como redução do elemento carbono.

Já a respiração celular constitui um processo bioenergético de quebra total da glicose $C_6H_{12}O_6$ a partir de várias etapas oxidativas, caracterizado pelo elevado rendimento energético. Importante lembrar que tal processo é característico de organismos autotróficos e heterotróficos.

Resposta correta: (A)

47

Nas últimas décadas, descobriu-se que os volumosos e inadequados descartes de resíduos plásticos e de outros materiais sintéticos, mesmo quando realizados nos continentes, podem resultar em consideráveis depósitos em áreas distantes nos oceanos e mares, seja em seu fundo, na coluna d'água, ou na sua superfície. Como consequência, ocorrem mudanças físicas, químicas e ecológicas nesses oceanos e mares, em que alguns desses depósitos já atingem a escala planetária, como é o caso dos materiais plásticos flutuantes representados na figura.

www.revistapesquisafapesp.br, maio de 2016.

DEPÓSITOS FLUTUANTES DE RESÍDUOS PLÁSTICOS NOS OCEANOS

Ocean Trash Map - **National Geographic**. www.news.nationalgeographic.com. Adaptado.

Os depósitos flutuantes representados na figura apresentam-se

(A) com padrões concentrados na parte interna dos giros oceânicos do Pacífico norte e sul, locais de menor atividade das grandes correntes marinhas.
(B) com maior acumulação no litoral de ambos os hemisférios, devido à atuação de importantes correntes marinhas nessas áreas.
(C) mais volumosos no hemisfério norte, em função das menores temperaturas de suas águas, o que faz aumentar a velocidade de correntes, como a do Peru e a do Japão.
(D) com concentrações idênticas em ambos os hemisférios, devido à forte atuação de importantes correntes marinhas que transitam do hemisfério norte ao sul.
(E) mais concentrados e abundantes no hemisfério norte, devido à grande mobilidade de importantes correntes marinhas, como a de Humboldt e a de Madagascar.

Comenta

MEIO AMBIENTE

Questão traz o tema ambiental, assunto de relevância, pois aponta o modelo inadequado da relação entre sociedade e natureza. Na questão, o aluno deve se ater, também, na análise e interpretação da imagem na qual podemos constatar que há uma concentração dos depósitos flutuantes (como mencionado) na parte interna dos giros oceânicos. Vale lembrar que as temperaturas no hemisfério norte são mais rigorosas em relação ao hemisfério sul e que a corrente de Humboldt (América do Sul) e de Madagascar não passam pelas regiões em questão.

Resposta correta: (A)

48

Às vésperas da Cúpula do G20, que teve início em 07 de julho de 2017, em Hamburgo, na Alemanha, a chanceler alemã, Angela Merkel, discursou no Parlamento e referiu-se a atores políticos importantes no cenário mundial, conforme os trechos transcritos a seguir.

Quem pensa que os problemas deste mundo podem ser resolvidos com o isolacionismo e o protecionismo está cometendo um enorme erro. Somente juntos podemos encontrar as respostas certas às questões centrais dos nossos tempos (...) *Não podemos esperar até que a última pessoa na Terra esteja convencida da evidência científica das mudanças climáticas. Em outras palavras: o acordo climático* (de Paris) *é irreversível e não negociável.*

www.jb.com.br/pais/notícias.

Analise as três afirmações seguintes, quanto aos objetivos e ao teor desses trechos do discurso.

I. Podem ser entendidos como uma crítica à saída dos EUA do acordo sobre as mudanças climáticas construído na COP21 de 2015, em Paris, à época assinado pelo ex-presidente Barack Obama. A saída foi justificada pelo atual presidente Donald Trump, afirmando que o acordo seria prejudicial à economia americana.
II. Trata-se de um elogio à recente postura de algumas autoridades do Reino Unido, o qual, em seu processo denominado *Brexit*, pretende proteger a economia britânica, mas sem afetar seus compromissos financeiros com o acordo de Paris de 2015 e os relacionados com as questões estratégicas coletivas da Comunidade Europeia.
III. Faz-se uma crítica direta à França, que, mesmo tendo sido a sede da COP21 de 2015, vem continuamente desobedecendo a esse acordo, pois contraria as metas firmadas de emissão de CO_2 em suas atividades industriais.

Está correto o que se afirma em

(A) I, apenas.
(B) II, apenas.
(C) I e III, apenas.
(D) II e III, apenas.
(E) I, II e III.

Comenta

QUESTÕES AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEAS

Durante a 21ª Conferência das Partes (COP21), em Paris, foi aprovado o Acordo de Paris, onde 195 países assumiram o compromisso no sentido de manter o aumento da temperatura média global inferior a 2 ºC, tomando como referência os níveis pré-industrial. Contudo, de forma unilateral, o presidente Donald Trump anunciou a retirada dos Estados Unidos de tal acordo climático, afirmando que o mesmo seria prejudicial à economia americana.

Resposta correta: (A)

49

Contemporaneamente, pode-se definir a sociedade mundial como a do petróleo, devido à participação desta matéria-prima em inúmeros produtos e atividades humanas. A utilização deste recurso natural data de muitos séculos, mas sua exploração e beneficiamento se expandiram somente a partir do século XX. A respeito desse recurso natural, é correto afirmar:

(A) Houve uma forte redução do preço do barril, no início da década de 1970, por conta dos resultados das pesquisas envolvendo novos procedimentos de extração e refino.
(B) A estatização, no Brasil, do transporte e do refino de petróleo iniciou-se no final dos anos 1930 sob o governo de Juscelino Kubitschek.
(C) O início de seu uso como fonte de energia se deu em 1920, na Inglaterra, com a descoberta de reservas pouco profundas.
(D) No final dos anos 1920, sete empresas petrolíferas mundiais constituíram um cartel controlador da extração, transporte, refino e distribuição do petróleo.
(E) Os Estados Unidos possuem reservas ilimitadas de petróleo, o que ocasiona independência em relação aos países participantes da OPEP.

Comenta

FONTES DE ENERGIA/COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

A lei antitruste (sherman), editada nos Estados Unidos, provocou a quebra da gigantesca Standard Oil e o posterior surgimento de novas companhias petrolíferas. No final dos anos 1920, sete empresas petrolíferas (Shell, Esso, Gulf, Stardard, BP, Mobiloil e Texaco) constituíram um cartel controlador de exportação, transporte, refino e distribuição do petróleo.

Resposta correta: (D)

50

Países europeus, como França e Alemanha, têm valorizado, principalmente nas duas últimas décadas, o estabelecimento da menor distância possível entre as áreas de produção agrícola e de consumo, o que se denomina circuito curto. Na França, o circuito curto é reconhecido por integrar, no máximo, um intermediário entre o produtor e o consumidor, quando não se trata de venda direta. No Brasil, ainda que não haja uma definição oficial, o circuito curto é identificado pela proximidade entre produtor e consumidor.

Moacir R. Darolt *et al*. A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. **Agriculturas**, v.10, n.2. Adaptado.

Considere a definição apresentada e analise as três afirmações:

I. A proximidade entre área de produção agrícola e de consumo pode contribuir para a redução da emissão de CO_2.
II. O objetivo fundamental do circuito curto é a ampliação da lucratividade das grandes indústrias alimentícias, com ganhos advindos da redução dos custos de transporte.
III. Com o circuito curto, são geradas novas relações sociais, pelas quais se pode atingir o preço justo das mercadorias, tanto para o consumidor como para o produtor.

Está correto apenas o que se afirma em

(A) I.
(B) II.
(C) I e II.
(D) II e III.
(E) I e III.

Comenta

ECONOMIA

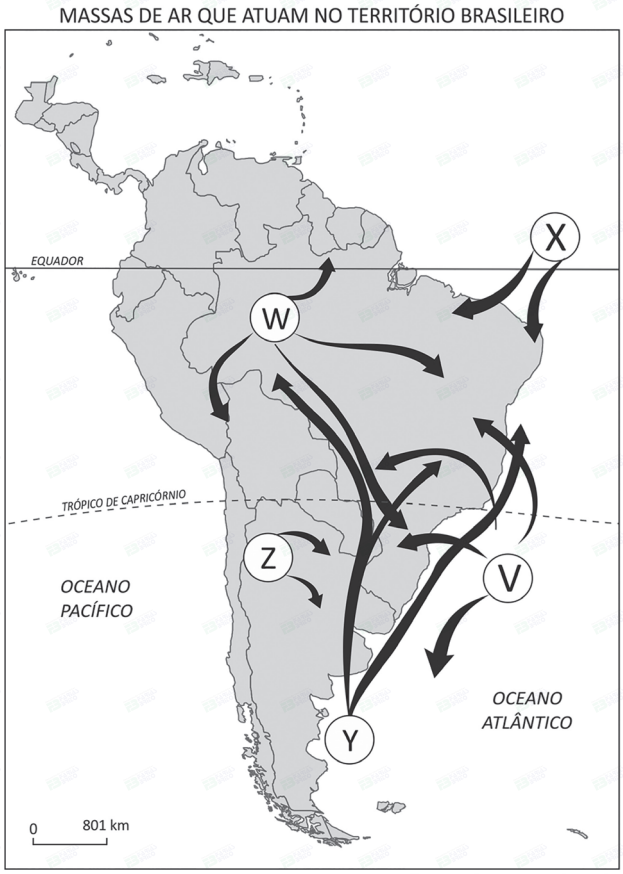
A questão traz um tema relacionado à necessidade de fomentar ações políticas que possam colocar um país dentro de uma zona de competitividade para tal, é necessário produzir bem e barato (menor custo). Os circuitos "curtos" de comercialização permitem diminuir o número de intermediários entre o produtor e o consumidor. O circuito mais curto é aquele em que o produtor entrega diretamente o seu produto ao consumidor (venda direta).

O circuito curto mencionado na questão visa exatamente a redução do custo e claro, promove uma menor pegada ambiental, pois abreviando as distâncias entre produção e consumo permitirá a redução da emissão de gases estufa.

Resposta correta: (E)

51

MASSAS DE AR QUE ATUAM NO TERRITÓRIO BRASILEIRO



M.E. Simielli. **Geoatlas**, 2010. Adaptado.

O Brasil possui um território extenso, com 92% pertencentes à zona intertropical. As massas de ar que atuam em território brasileiro possuem influências oceânicas e continentais. Sobre as características dessas massas de ar, é correto afirmar:

(A) W representa a Massa Equatorial Atlântica de ar quente e úmido, responsável pela grande umidade na Amazônia.
(B) Y indica a Massa Polar Atlântica, que se desloca a partir do sul em direção ao norte do território brasileiro e tem como característica a presença de ar frio, podendo atingir a região Centro-Oeste no inverno.
(C) Z indica a Massa Tropical Continental, que tem como característica a presença de ar quente e úmido, ocasionando alagamentos no Centro-Oeste no inverno.
(D) X indica a Massa Equatorial Continental de ar quente e seco, que atua no nordeste do litoral brasileiro.
(E) V representa a Massa Temperada Atlântica de ar frio e seco, que atua no sul do litoral brasileiro.

Comenta

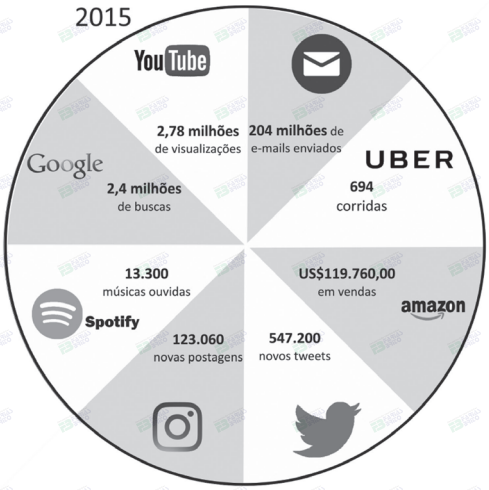
CLIMATOLOGIA DO BRASIL – MASSAS DE AR

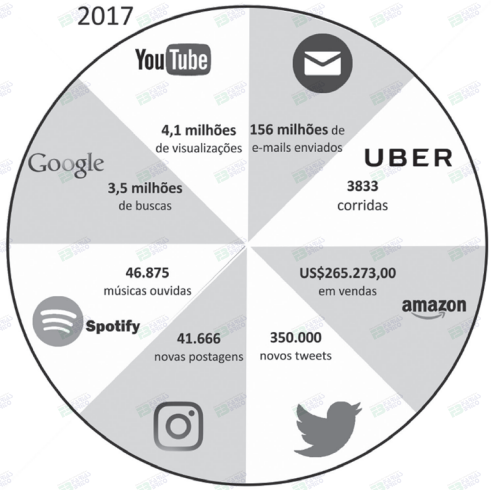
Massas de ar, são grandes porções da atmosfera que se deslocam levando consigo as características gerais das suas regiões de origem. O cartograma apresenta as cinco massas de ar que atuam no território brasileiro, com destaque para a mPa (massa polar atlântica), que penetra no território brasileiro nos meses de inverno.

Resposta correta: (B)

52

No mundo virtual, milhões de pessoas falam, compram, compartilham dados e se reúnem para tratar dos mais variados assuntos.
Nas figuras, os números mostram a movimentação média, em 1 minuto, de algumas das principais empresas e ferramentas de internet nos anos de 2015 e 2017.





www.excelacom.com. Adaptado.

Sobre a internet e os números mostrados nas figuras, é correto afirmar:

(A) Após um crescimento até a primeira década do século XXI, as ferramentas na internet apresentaram estagnação de utilização nos últimos anos.
(B) Para todos os governos do mundo, independentemente do regime, a democratização da internet é uma ação estratégica.
(C) O controle de dados e informações é descentralizado, o que confere equanimidade aos países membros da ONU.
(D) A internet está em constante e rápida mudança, com novas ferramentas aparecendo com contribuições relevantes, enquanto outras vão perdendo espaço.
(E) Empresas do ramo de serviços têm apresentado crescimento acentuado, o que não é observado em relação a empresas do ramo de entretenimento.

Comenta

MÍDIA GLOBAL

Questão que versa sobre as ferramentas surgidas na Terceira Revolução Industrial ou Revolução Técnico-Científico Informacional. A mídia global, representada aqui pelo mundo digital, é amplamente utilizada. Redes sociais, aplicativos, entre outros estão numa verdadeira marcha contínua de inovação, mudanças ou mesmo a perda e, consequentemente, substituição por novas ideias.

Resposta correta: (D)

53

As casinhas eram alugadas por mês e as tinas por dia; e tudo pago adiantado. O preço de cada tina, metendo a água, quinhentos réis; sabão à parte. As moradoras do cortiço tinham preferência e não pagavam nada para lavar.
(...) E, mal vagava uma das casinhas, ou um quarto, um canto onde coubesse um colchão, surgia uma nuvem de pretendentes a disputá-los.
E aquilo se foi constituindo numa grande lavanderia, agitada e barulhenta, com as suas cercas de varas, as suas hortaliças verdejantes e os seus jardinzinhos de três e quatro palmos, que apareciam como manchas alegres por entre a negrura das limosas tinas transbordantes e o revérbero das claras barracas de algodão cru, armadas sobre os lustrosos bancos de lavar.

Aluísio Azevedo, **O cortiço**.

Nas cidades brasileiras, particularmente no último quartel do século XIX, novas formas urbanas são constituídas, como os cortiços e as favelas. Sobre esse fenômeno, é correto afirmar:

(A) A expansão periférica no século XIX, na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, teve significativa presença de cortiços, devido à chegada massiva de imigrantes japoneses.
(B) A primeira favela carioca teve sua origem no forte empobrecimento da população no contexto da crise cafeeira na região serrana do Rio de Janeiro.
(C) A maior concentração dos cortiços da cidade de São Paulo, presentes no último quartel do século XIX, localizava-se na porção mais central da aglomeração urbana.
(D) As primeiras favelas brasileiras se originaram devido à expansão da atividade industrial, no centro da cidade de São Paulo, no início do último quartel do século XIX.
(E) Nas cidades do Vale do Paraíba, durante a expansão cafeeira, os cortiços eram muito frequentes, por conta da presença de imigrantes italianos empobrecidos.

Comenta

URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

O processo de urbanização ocorrido no Brasil, pode ser considerado tardio, em relação aos países desenvolvidos e industrializados. Durante a expansão cafeira, ao longo da segunda metade do século XIX, foi perceptivel a concentração de cortiços na porção central da cidade de São Paulo.

Resposta correta: (C)

54

O conceito de erosão apresenta definições mais amplas ou mais restritas. A mais abrangente envolve os processos de denudação da superfície terrestre de forma geral, incluindo desde os processos de intemperismo de todos os tipos até os de transporte e deposição de material. Outro conceito, mais restrito, envolve apenas o deslocamento do material intemperizado, seja solo ou rocha, por agentes de transporte como a água corrente, o vento, o gelo ou a gravidade, produzindo formas erosivas características.

R. Fairbridge. **The Encyclopedia of Geomorphology**, 1968. Adaptado.

Exemplo de processo ao qual se aplica o conceito mais restrito de erosão é

(A) a formação de rochas.
(B) a oxidação de rochas.
(C) a formação de sulcos no solo.
(D) a formação de concreções no solo.
(E) o vulcanismo da crosta.

Comenta

CLIMA

A questão exige o conhecimento bem técnico do aluno a respeito da definição de "erosão". Bem, vale lembrar que a erosão tem uma relação com o intemperismo, pelo simples fato dos dois fenômenos interagirem. Enquanto o intemperismo está mais contextualizado com a produção de sedimentos, a erosão está mais ligada ao transporte do material intemperizado, no entanto, vale ressaltar que no processo de erosão existe o desgaste e deslocamento de matérias que podem provocar o escorregamento (erosão laminar) ou solapamento do solo (erosão remontante). No caso da erosão remontante (resultado tanto da ação da natureza como também por certas atividades econômicas), pode acarretar na formação de sulcos, ravinas e voçorocas.

Resposta correta: (C)

55

As primeiras práticas de agricultura datam de, aproximadamente, 10.000 anos. Neste período, ocorreram inúmeras transformações na sua base técnica, mas é, no decorrer da segunda metade do século XX, que a revolução agrícola contemporânea, fundada na elevada motorização-mecanização, na seleção de variedades de plantas e de raças de animais e na ampla utilização de corretores de pH dos solos, de fertilizantes, de ração animal e de insumos químicos para as plantas e para os animais domésticos, progrediu vigorosamente nos países desenvolvidos e em alguns setores limitados dos países subdesenvolvidos.

Marcel Mazoyer & Laurence Roudart. **História das agriculturas no mundo:** do neolítico à crise contemporânea, São Paulo: Unesp; Brasília: NEAD, 2010. Adaptado.

As transformações ocorridas na agricultura após meados do século XX foram reconhecidas como revolução verde, sobre a qual se pode afirmar:

(A) Sua concepção foi desenvolvida no Japão e nos Tigres Asiáticos após a II Guerra Mundial.
(B) Contribuiu para a ampliação da diversificação das espécies e do controle das sementes pelos pequenos agricultores.
(C) Seus parâmetros produtivos estavam fundados, desde sua origem, em preservar e proteger a biodiversidade nas áreas de cultivo.
(D) Com sua expansão, na África e no sudeste Asiático, as populações rurais puderam alcançar padrões de consumo semelhantes aos das grandes metrópoles.
(E) Foi baseada na inovação científica e está atrelada à grande produção de grãos em extensas áreas de monocultura.

Comenta

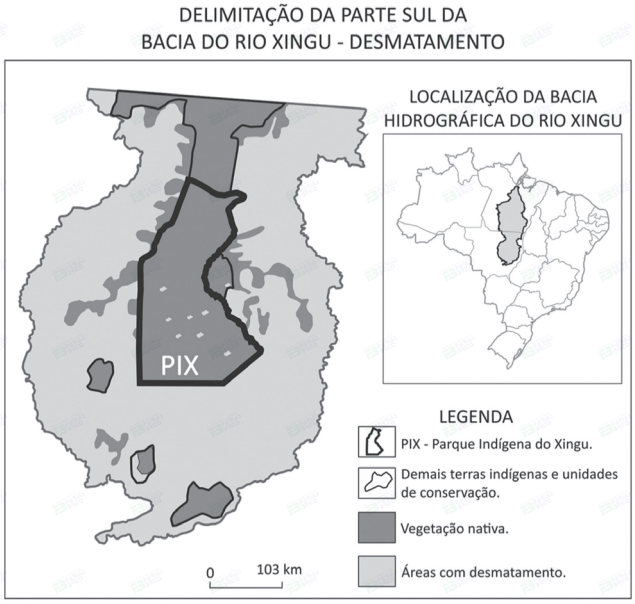
AGRICULTURA

Surgida no Brasil a partir da década de 1960, a Revolução Verde modernizou o campo e teve ampla repercussão não só na produção como também nas relações sociais. Conhecida como mecanização do campo, propiciou o uso de modernas técnicas agrícolas que incorporaram terras, antes não agricultáveis, à produção agrícola. Todo o aparato tecnológico no campo é voltado para produção comercial e tem como destino a exportação.

Resposta correta: (E)

56

Observe os mapas referentes à delimitação da bacia hidrográfica do rio Xingu, com o detalhamento da parte sul, onde fica o Parque Indígena do Xingu (PIX).



A Bacia do Rio Xingu em Mato Grosso. Cartô Brasil Socioambiental. Instituto Socioambiental. São Paulo, 2010. Adaptado.

Com relação às áreas delimitadas nos mapas, está correto o que se afirma em:

(A) Devido ao avanço do desmatamento nessa bacia hidrográfica nas últimas quatro décadas, processo iniciado pela atividade pecuária ao longo dos rios e seguido pelo avanço da monocultura de eucalipto, inviabilizam-se quaisquer ações de recuperação e de conservação do bioma Amazônico.
(B) O Parque Indígena do Xingu, criado principalmente para proteger diversas etnias indígenas, atua hoje como inibidor do avanço do desmatamento, função esperada para as diversas unidades de conservação previstas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
(C) Dentre as grandes bacias hidrográficas amazônicas, a bacia hidrográfica do rio Xingu, na disposição leste-oeste, é uma das bacias da margem esquerda do rio Amazonas com importante conectividade entre dois biomas brasileiros: a Caatinga e o bioma Amazônico, ambos biológica e geologicamente diversos.
(D) O desmatamento, observado no mapa, é resultado da monocultura de babaçu, praticada pelos indígenas que extraem seu óleo e vendem-no para indústrias de cosméticos.
(E) O avanço do desmatamento nessa área deve-se às monoculturas de cana-de-açúcar e laranja, ambas cultivadas com variedades transgênicas adaptadas ao bioma Amazônico.

Comenta

QUESTÕES AMBIENTAIS DO BRASIL

O Parque indígena do Xingu, foi criado em 1961, pelo Presidente Jânio Quadros, foi a primeira terra indígena homologada pelo governo federal. Criado principalmente para proteger diversa etnias indígenas, atua hoje como inibidor do avanço do desmatamento na região.

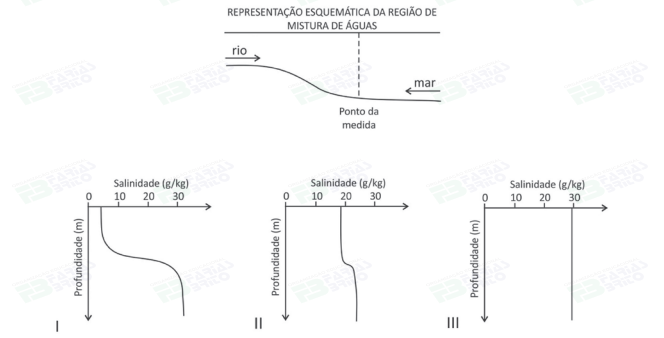
Resposta correta: (B)

57

Estuários são ambientes aquáticos em que há a transição entre rio (água doce, com salinidade menor que 0,5 g de NaCℓ por kg de água) e mar (água salgada, com salinidade maior que 30 g de NaCℓ por kg de água). Existem diferentes tipos de estuários, dos quais três deles são:

1. **Estuário bem misturado**: ocorre quando há grandes variações de maré e fortes correntes, causando rápida mistura entre as águas.
2. **Estuário parcialmente misturado**: ocorre quando o mar tem variações moderadas de maré e há mistura entre as águas, porém com diferenças entre a região superficial e a profunda.
3. **Estuário do tipo cunha salina**: ocorre quando o rio desemboca no mar, em que este tem pouca variação de maré, gerando grande estratificação.

Medidas de salinidade da água em função da profundidade foram realizadas em um ponto equivalente para esses três tipos de estuários, conforme mostrado no esquema a seguir, gerando os gráficos I, II e III.



A alternativa que relaciona corretamente o gráfico com a respectiva descrição do tipo de estuário é:

	1	2	3
(A)	I	II	III
(B)	II	I	III
(C)	II	III	I
(D)	III	I	II
(E)	III	II	I

Comenta

HIDROGRAFIA

O caro aluno deve lembrar do tema hidrografia e das características da foz de um rio. No caso da questão, foi mencionado a foz em estuário. Um estuário é, por definição, uma zona alagada, na qual as águas doces de um rio e as águas salgadas do mar se misturam.
Um estuário pode ser estudado sob vários pontos de vista, caso consideremos as ciências da geografia, da geologia e da oceanografia. A intensidade da amplitude da maré é um forte fator de definição dos tipos de estuário. Quando a intensidade dessa força é menor, facilita a formação e o desenvolvimento dessas formações. Munido dessas informações, o aluno consegue identificar que o gráfico 1 representa o estuário cunha salina, onde a interface da água do mar com a água doce é bem definida, deslocando-se a cunha de água do mar para montante e para jusante, de acordo com a fase da maré. Um estuário deste tipo tem o nível de salinidade baixa, muito próxima de zero. As características do estuário bem misturado é oposta ao do tipo cunha.

Resposta correta: (E)

58

Os Impérios helenísticos, amálgamas ecléticas de formas gregas e orientais, alargaram o espaço da civilização urbana da Antiguidade clássica, diluindo-lhe a substância [...].
De 200 a.C. em diante, o poder imperial romano avançou para leste [...] *e nos meados do século II as suas legiões haviam esmagado todas as barreiras sérias de resistência do Oriente.*

P. Anderson. **Passagens da Antiguidade ao feudalismo**. Porto: Afrontamento, 1982.

Na região das formações sociais gregas,

(A) a autonomia das cidades-estado manteve-se intocável, apesar da centralização política implementada pelos imperadores helenísticos.
(B) essas formações e os impérios helenísticos constituíram-se com o avanço das conquistas espartanas no período posterior às guerras no Peloponeso, ao final do século V a.C.
(C) a conquista romana caracterizou-se por uma forte ofensiva frente à cultura helenística, impondo a língua latina e cerceando as escolas filosóficas gregas.
(D) o Oriente tornou-se área preponderante do Império Romano a partir do século III d.C., com a crise do escravismo, que afetou mais fortemente sua parte ocidental.
(E) os espaços foram conquistados pelas tropas romanas, na Grécia e na Ásia Menor, em seu período de apogeu, devido às lutas intestinas e às rivalidades entre cidades-estado.

Comenta

HELENISMO E CRISE DO IMPÉRIO ROMANO

O período conhecido como helenístico foi um marco entre o domínio da cultura grega e o advento da civilização romana. Os sopros inspiradores da Grécia se disseminaram, nesta época, por toda uma região exterior conquistada por Alexandre Magno, rei da Macedônia. Com suas investidas bélicas ele incorporou ao universo grego o Egito, a Pérsia e parte do território oriental, incluindo a Índia. Neste momento desponta algo novo no cenário mundial, uma cultura de dimensão internacional, na qual se destacam a cultura e o idioma grego. Esta Era tem a duração de pelo menos trezentos anos, encontrando seu fim em 30 a.C., com a invasão do Egito pelos romanos.

O período helenístico é caracterizado principalmente por uma ascensão da ciência e do conhecimento. A cultura essencialmente grega se torna dominante nas três grandes esferas atingidas pelo helenismo, a Macedônia, a Síria e o Egito. Mais tarde, com a expansão de Roma, cada um desses reinos será absorvido pela nova potência romana, dando espaço ao que historicamente se demarca como o final da Antiguidade. Antes disso, porém, os próprios romanos foram dominados pelos gregos, submetidos ao helenismo, daí a cultura grega ser depois perpetuada pelo Império romano.

Foi a partir do século III, que o Império romano começou a declinar de modo acentuado. Entre inúmeras razões, destaca-se a crise do escravismo.

Sabemos que o trabalho escravo era um dos pilares da riqueza de Roma, a maioria deles eram prisioneiros de guerra. Ocorre, no entanto, que desde o final do século II, as guerras de conquistas praticamente cessaram, fato que diminuiu muito o número de escravos à venda. Com isso, o preço deles foi ficando cada vez mais alto. Essa crise afetou duramente a agricultura e o artesanato, setores que dependiam do escravo para produzir em grande quantidade, pois visavam à exportação. De forma que, impossibilitou a produção de gêneros destinados à exportação. Roma passou a gastar as riquezas, acumuladas nas guerras de conquista, pagando os produtos que importava, como cereais, armas e joias.

À medida que o braço escravo foi se tornando cada vez mais escasso e caro, os proprietários começaram a arrendar partes das suas terras a trabalhadores livres denominados colonos. Estes eram, geralmente, elementos da plebe urbana, ex-escravos ou camponeses empobrecidos que buscavam a proteção dos senhores das grandes propriedades rurais denominadas vilas. A partir do momento em que os colonos ganhavam o direito de cultivar a terra, eram obrigados a ceder parte de sua colheita ao senhor e a trabalhar, gratuitamente, alguns dias da semana nas plantações do senhorio. Este novo sistema de trabalho foi denominado de colonato. A crise do escravismo e o advento do colonato resultaram na diminuição da produção e no declínio do comércio. Apesar de tudo isso, o Império romano ainda conservou-se unido por mais de meio século.

Resposta correta: (D)

59

Um grande manto de florestas e várzeas cortado por clareiras cultivadas, mais ou menos férteis, tal é o aspecto da Cristandade – algo diferente do Oriente muçulmano, mundo de oásis em meio a desertos. Num local a madeira é rara e as árvores indicam a civilização, noutro a madeira é abundante e sinaliza a barbárie. A religião, que no Oriente nasceu ao abrigo das palmeiras, cresceu no Ocidente em detrimento das árvores, refúgio dos gênios pagãos que monges, santos e missionários abatem impiedosamente.

J. Le Goff. **A civilização do ocidente medieval**. Bauru: Edusc, 2005. Adaptado.

Acerca das características da Cristandade e do Islã no período medieval, pode-se afirmar que

(A) o cristianismo se desenvolveu a partir do mundo rural, enquanto a religião muçulmana teve como base inicial as cidades e os povoados da península arábica.
(B) a concentração humana assemelhava-se nas clareiras e nos oásis, que se constituíam como células econômicas, sociais e culturais, tanto da Cristandade quanto do Islã.
(C) a Cristandade é considerada o negativo do Islã, pela ausência de cidades, circuitos mercantis e transações monetárias, que abundavam nas formações sociais islâmicas.
(D) o clero cristão, defensor do monoteísmo estrito, combateu as práticas pagãs muçulmanas, arraigadas nas florestas e nas regiões desérticas da Cristandade ocidental.
(E) a expansão econômica islâmica caracterizou-se pela ampliação das fronteiras de cultivo, em detrimento das florestas, em um movimento inverso àquele verificado no Ocidente medieval.

Comenta

IDADE MÉDIA

No texto, o historiador francês medievalista Jacques Le Goff faz um paralelo entre as características geográficas da civilização cristã ocidental e a civilização árabe a partir do islã. Na Europa ocidental, a cristandade, estruturada a partir das relações feudais, as florestas desempenhavam um papel fundamental, fornecendo a madeira e a caça. Já na península arábica, berço da religião islâmica, a escassez de terras férteis apresentava-se como um desafio para uma população crescente, sendo motivo de conflitos internos, atenuados com a unidade política propiciada pela religião pregada pelo profeta Maomé, quando os árabes passaram a desenvolver uma política expansionista em busca de terras férteis.

Resposta correta: (B)

60

A imagem representa a morte de Atahualpa, o último imperador inca, em 1533, após a conquista espanhola comandada por Francisco Pizarro.

Luis Montero. **Os funerais do inca Atahualpa**. Óleo sobre tela, 1865-1867.

Analise as quatro afirmações seguintes, a respeito da empresa e da conquista colonial espanhola no Peru e da representação presente na imagem.

I. A conquista foi favorecida pelo conflito interno entre os dois irmãos incas, Atahualpa e Huáscar, aproveitado pelas forças espanholas lideradas por Francisco Pizarro.
II. A produção agrícola das *plantations* escravistas constituiu-se na base econômica do vice-reinado do Peru, controlado pelos espanhóis.
III. Do lado esquerdo da pintura, há uma movimentação conflituosa, na qual as mulheres incas são contidas por guardas espanhóis, contrastando com a expressão ordenada e solene do lado direito, composto por religiosos e autoridades espanholas em torno do corpo do imperador inca.
IV. A pintura revela o resgate de elementos históricos – importante para a construção do ideário nacionalista no século XIX, no processo pós-independência e de formação do Estado nacional peruano –, mas retrata os personagens indígenas com trajes e feições europeus.

Estão corretas apenas as afirmações

(A) I, II e III.
(B) II, III e IV.
(C) I, III e IV.
(D) I e II.
(E) III e IV.

Comenta

CIVILIZAÇÕES PRÉ-COLOMBIANAS – OS INCAS

O contexto da expansão marítima espanhola envolveu a ocupação de regiões variadas da América Central, confrontando os povos hispânicos com os Incas e os Astecas. Os conquistadores europeus em questão encontraram civilizações avançadas, com definido sistema econômico e político, além de tempos, palácios e centros comerciais; uma estrutura urbana e uma sociedade com estratificação complexa. O Estado incaico era Teocrático, através da liderança do denominado "Sapa-Inca", considerado um "Deus na Terra". Além das epidemias e dos conflitos internos, bem como os fatores religiosos, favoreceram a vitória dos espanhóis sobre a população inca, além das disputas políticas entre Atahualpa e seu irmão Huáscar. Importa salientar que a vitória espanhola contribuiu para a estruturação de um processo extrativista mais mineral do que vegetal, mediante o usufruto de trabalho compulsório e, não propriamente escravo, não cabendo a referência da proposição II quanto à aplicação do *plantation*. No mais, a imagem analisada expõe caracteres descritos nas proposições III e IV, corretamente, fato que revela o modo como o Estado peruano estava se configurando, a partir do marco da morte de Atahualpa, inclusive com a representação eurocêntrica e nacionalista envolvendo a roupagem dos nativos.

Resposta correta: (C)

61

A respeito dos espaços econômicos do açúcar e do ouro no Brasil colonial, é correto afirmar:

(A) A pecuária no sertão nordestino surgiu em resposta às demandas de transporte da economia mineradora.
(B) A produção açucareira estimulou a formação de uma rede urbana mais ampla do que a atividade aurífera.
(C) O custo relativo do frete dos metais preciosos viabilizou a interiorização da colonização portuguesa.
(D) A mão de obra escrava indígena foi mais empregada na exploração do ouro do que na produção de açúcar.
(E) Ambas as atividades produziram efeitos similares sobre a formação de um mercado interno colonial.

Comenta

ECONOMIA COLONIAL

A questão aborda a temática do desenvolvimento das atividades econômicas no período colonial brasileiro. Nesse sentido é importante lembrar que a pecuária se desenvolveu e estruturou antes mesmo do "achamento" de metais preciosos que ocorre no final do século XVII e no decorrer do século XVIII. Ao comparar o desenvolvimento da empresa açucareira à exploração aurífera percebemos que a última contribuiu de forma muito mais significativa para a formação de uma rede urbana bem como para a interiorização do território. A agromanufatura do açúcar era assentada sobretudo em bases agrárias. A descoberta do ouro despertou interesse dos que pretendiam enriquecer, contribuindo para um significativo aumento populacional sobretudo na região das Gerais o que contribuiu para o incremento do mercado interno, fato que não ocorreu quando da mesma forma com a estruturação da empresa açucareira, que por exigir um elevado investimento afastava muitos desse empreendimento, contribuindo para a formação de uma sociedade, ainda que com outros grupos, polarizada entre senhores e escravos. Por fim, o uso do trabalho escravo indígena era mais recorrente na atividade açucareira do que na mineração.

Resposta correta: (C)

62

Na edição de julho de 1818 do *Correio Braziliense*, o jornalista Hipólito José da Costa, residente em Londres, publicou a seguinte avaliação sobre os dilemas então enfrentados pelo Império português na América:

A presença de S.M. [Sua Majestade Imperial] *no Brasil lhe dará ocasião para ter mais ou menos influência naqueles acontecimentos; a independência em que el-rei ali se acha das intrigas europeias o deixa em liberdade para decidir-se nas ocorrências, segundo melhor convier a seus interesses. Se volta para Lisboa, antes daquela crise se decidir, não poderá tomar parte nos arranjamentos que a nova ordem de coisas deve ocasionar na América.*

Nesse excerto, o autor referia-se

(A) aos desdobramentos da Revolução Pernambucana do ano anterior, que ameaçara o domínio português sobre o centro-sul do Brasil.
(B) às demandas da Revolução Constitucionalista do Porto, exigindo a volta imediata do monarca a Portugal.
(C) à posição de independência de D. João VI em relação às pressões da Santa Aliança para que interviesse nas guerras do rio da Prata.
(D) às implicações que os movimentos de independência na América espanhola traziam para a dominação portuguesa no Brasil.
(E) ao projeto de D. João VI para que seu filho D. Pedro se tornasse imperador do Brasil independente.

Comenta

PROCESSO DE INDEPENDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

O excerto remete ao contexto geral das independências da América Latina onde merece destaque as ações europeias como o Congresso de Viena e a Santa Aliança, que buscavam impedir ou reverter a ação dos movimentos que buscavam romper o pacto colonial. No trecho o Jornalista Hipólito José da Costa claramente adverte do risco do retorno de D. João VI para Portugal antes de verificar os desdobramentos dos eventos que ocorriam na América, pois os mesmos poderiam influenciar ou até estimular a elite colonial brasileira seguir na mesma direção.

Em relação aos itens dispostos na questão poderíamos ainda dizer que embora o texto seja de 1818 e portanto, subsequente a Revolução Pernambucana de 1817, esse movimento esteve ligado às reivindicações da região Nordeste. Já a Revolução Constitucionalista do Porto ocorrerá apenas em 1820 e de forma oposta ao texto, exigia o retorno da família real para Portugal. O trecho também não evidencia uma posição favorável a independência por parte de D. João VI. Importante lembrar que D. João VI não estava alheio ao processo que se desenrolava na Europa e chegou inclusive a promover manobras no intuito de se beneficiar como, por exemplo, na elevação do Brasil à categoria de Reino Unido de Portugal e Algarves para obter maior influência no Congresso de Viena. Por fim o trecho não indica manobra ou interesse de D. João VI para que seu filho D. Pedro viesse a se tornar Imperador do Brasil.

A transmigração da família real portuguesa embora tenha produzido desdobramento específico no Brasil ele se enquadra num contexto geral dos processos de independência da América.

Resposta correta: (D)

63

No que se refere à crise do colonialismo português na África na segunda metade do século XX,

(A) a Era das Revoluções, ao implicar a abolição do tráfico transatlântico de escravos para as Américas, erodiu as bases do domínio de Portugal sobre Angola e Moçambique.
(B) Portugal, com um poder de segunda ordem no concerto europeu, se viu alijado das deliberações da Conferência de Berlim, perdendo assim o domínio sobre suas colônias.
(C) as independências de Angola e de Moçambique foram marcadas por um processo relativamente pacífico, que envolveu ampla negociação com os poderes metropolitanos em Portugal.
(D) o processo de independência das colônias portuguesas, ao contrário do que ocorreu nas colônias inglesas e francesas, não se relacionou às polarizações geopolíticas da Guerra Fria.
(E) o movimento de independência colonial foi decisivo para o processo de transformação política em Portugal, ao acelerar a crise do regime autoritário nascido no período entre-guerras.

Comenta

DESCOLONIZAÇÃO AFRO-ASIÁTICA

O processo de descolonização lusitano foi o mais tardio e lento do contexto relativo às emancipações afro-asiáticas. Isso se deve ao logo período de manutenção do Estado Totalitário Salazarista, o Estado Novo, cuja feição centralizadora reforçava os laços militaristas e colonialistas existentes, como por exemplo em regiões como Angola e Moçambique. Tais emancipações não foram pacíficas e estiveram associadas ao contexto da Guerra Fria. De fato, o fenômeno dos movimentos nacionalistas separatistas contribuíram para somar-se à crise interna da política salazarista, já em processo de enfraquecimento geral, permitindo a eclosão da Revolução dos Cravos, em 1974, em face do desenvolvimento da redemocratização de Portugal. Embora haja uma relação dialética entre os movimentos anti-imperialistas/anti-lusitanos e a decadência do regime totalitário de então, podemos afirmar que tais movimentos contribuíram para encorajar o questionamento daquele sistema de governo ditatorial.

Resposta correta: (E)

64

[...] *a Declaração Universal representa um fato novo na história, na medida em que, pela primeira vez, um sistema de princípios fundamentais da conduta humana foi livre e expressamente aceito, através de seus respectivos governos, pela maioria dos homens que vive na Terra. Com essa declaração, um sistema de valores é – pela primeira vez na história – universal, não em princípio, mas* de fato*, na medida em que o consenso sobre sua validade e sua capacidade de reger os destinos da comunidade futura de todos os homens foi explicitamente declarado.* [...] *Somente depois da Declaração Universal é que podemos ter a certeza histórica de que a humanidade – toda a humanidade – partilha alguns valores comuns; e podemos, finalmente, crer na universalidade dos valores, no único sentido em que tal crença é historicamente legítima, ou seja, no sentido em que universal significa não algo dado objetivamente, mas algo subjetivamente acolhido pelo universo dos homens.*

N. Bobbio. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

A Declaração Universal mencionada no texto

(A) foi instituída no processo da Revolução Francesa e norteou os movimentos feministas, sufragistas e operários no decorrer do século XIX.
(B) assemelhou-se ao universalismo cristão, que também resultou no estabelecimento de um conjunto de valores partilhado pela humanidade.
(C) desenvolveu-se com a inclusão de princípios universais pelos legisladores norte-americanos e influenciou o abolicionismo nos Estados Unidos.
(D) foi aprovada pela Organização das Nações Unidas e serviu como referência para grupos que lutaram pelos direitos de negros, mulheres e homossexuais na década de 1960.
(E) originou-se do jusnaturalismo moderno e consolidou-se com o movimento ilustrado e o despotismo esclarecido ao longo do século XVIII.

Comenta

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DO HOMEM E DO CIDADÃO

Depois do desenvolvimento do pensamento iluminista e sua difusão pela Europa e pelo Mundo, diversos dos seus valores foram incorporados e inseridos nas mais diversas constituições e documentos ou códigos jurídicos dos mais variados povos. Um dos documentos mais influentes, elaborados ao calor do ideário da ilustração, foi a Declaração Universal dos Direitos do Homem e do Cidadão, mencionado no texto de Bobbio, que motiva a questão em pauta. É fato que esse documento teve amplitude mundial, exatamente por defender princípios comuns a todas as sociedades, sobretudo, na perspectiva dos direitos igualitários, dos direitos naturais, do exercício das liberdades individuais e coletivas. Por isso, a Organização das Nações Unidas, a tomaria por base norteadora dos seus princípios universais, sobretudo, corroborando a luta contra o racismo; a consolidação dos direitos femininos e o reconhecimento dos direitos dos homossexuais, a partir da década de 1960.

Resposta correta: (D)

65

Aqui no Chile estava se construindo, entre imensas dificuldades, uma sociedade verdadeiramente justa, erguida sobre a base de nossa soberania, de nosso orgulho nacional, do heroísmo dos melhores habitantes do Chile. Do nosso lado, do lado da revolução chilena, estavam a constituição e a lei, a democracia e a esperança.

Pablo Neruda. **Confesso que vivi. Memórias**. Rio de Janeiro: Difel, 1980.

Nesse texto,

(A) "soberania" está relacionada às campanhas de privatização das minas de estanho e salitre, que até então eram mantidas por capitais anglo-americanos.
(B) "heroísmo" refere-se aos embates armados, travados com setores da democracia cristã e com as comunidades indígenas dos araucanos.
(C) "a constituição e a lei" é uma referência ao novo ordenamento jurídico implantado após o golpe promovido pela Unidade Popular.
(D) "democracia" alude a um traço peculiar da via chilena para o socialismo, pois o presidente Salvador Allende chegou ao poder pelo voto.
(E) "esperança" traduz a expectativa resultante do apoio econômico e estratégico que havia sido obtido junto aos Estados Unidos e França.

Comenta

AMÉRICA LATINA CONTEMPORÂNEA (CHILE)

Em 1970, Salvador Allende foi eleito presidente do Chile pela Unidade Popular. Com ideias de esquerda, o governo de Allende apresentava uma proposta inédita: implantar o Socialismo pela via democrática. Diferentemente de outras experiências socialistas vivenciadas no século XX, em que o Socialismo foi implantado por meio revolucionário, na perspectiva da luta de classes, o modelo idealizado pelo então governo chileno defendia uma transição gradual e pacífica para modelo socialista. Nos anos em que esteve na presidência, Salvador Allende adotou medidas, como uma política de valorização salarial, congelamento de preços e nacionalização de empresas mineradoras, despertando descontentamento de setores da oposição que começaram uma campanha de desestabilização do governo que resultou no golpe militar de 1973, liderado por Augusto Pinochet, iniciando uma ditatura militar que se estendeu até o final da década de 1980.

Resposta correta: (D)

66

O futurismo de Marinetti e o fascismo de Benito Mussolini têm em comum

(A) a constatação da falência cultural da Itália, que se agarrou ao passado romano e ignorou os grandes avanços da Primeira Revolução Industrial.
(B) o desejo de proporcionar aos cidadãos italianos o acesso aos bens de consumo e a implantação do Estado de bem-estar social.
(C) o esforço de modernização cultural e a tentativa de demolir as edificações que restaram do passado romano.
(D) a valorização e a adoção das bases e dos princípios das teorias revolucionárias anarquistas e socialistas.
(E) a glorificação da ideologia da guerra e da velocidade proporcionada pelos avanços técnicos e militares.

Comenta

ORIGENS DO PENSAMENTO FASCISTA

Em fevereiro de 1909, apareceu o Manifesto Futurista, que se apresentava como um movimento fundado por uma série de literatos, intelectuais e artistas que gravitavam em torno da figura de Filippo Tommaso Marinetti. Suas ideias transgressoras e revolucionárias pretendiam transpassar o mundo da arte e da literatura, impregnando a vida inteira. Movimento de caráter agressivo, de força e energia, amor ao perigo, exaltação da luta, da violência e da guerra, do militarismo, do patriotismo, liberando-se das amarras da tradição, do domínio do impulso sobre a razão... São os valores mais importantes que exalta o movimento. O futurismo preparou o caminho ao fascismo.

Resposta correta: (E)

67

A operação era um pouco dolorosa e não durava mais que um minuto, mas era traumática. Seu significado simbólico estava claro para todos: este é um sinal indelével, daqui não sairão mais; esta é a marca que se imprime nos escravos e nos animais destinados ao matadouro, e vocês se tornaram isso. Vocês não têm mais nome: este é o seu nome. A violência da tatuagem era gratuita, um fim em si mesmo, pura ofensa: não bastavam os três números de pano costurados nas calças, no casaco e no agasalho de inverno?

Primo Levi. **Os afogados e os sobreviventes**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

Está de acordo com o texto a seguinte afirmação:

(A) A tatuagem era uma forma de tortura e uma mensagem não verbal, que inscrevia a condenação no corpo do prisioneiro.
(B) O uso de tatuagens era perturbador apenas para ciganos e judeus ortodoxos, pois violava o código moral e as leis religiosas dessas comunidades.
(C) O recurso de tatuar o prisioneiro, além de impor um sofrimento físico e moral, discriminava o tipo de remuneração.
(D) O emprego das tatuagens funcionava como um código estético e de classificação dos prisioneiros nos campos de concentração.
(E) A tatuagem, assim como o trabalho voluntário, não tinham finalidade produtiva, mas contribuíam para o entendimento entre os prisioneiros.

Comenta

O REGIME TOTALITÁRIO NAZISTA E AS SUAS PRÁTICAS DE TORTURA

Recentemente, foram apresentados à imprensa mundial, no Museu de Auschwitz, na cidade de Oswiecim, na Polônia, "carimbos" que eram usados no Campo de Concentração de Auschwitz para marcar os prisioneiros judeus com seu número de identificação.

Claro que já existiam máquinas e métodos de tatuagem bem menos dolorosos, e é claro que os nazistas escolheriam o pior deles. Só que essas peças eram tão arcaicas, que se revelariam pouco práticas, e logo eles optariam por outro método mais veloz, possível de fazer marcações em massa. Diferente do que imagina a maioria das pessoas, apenas em Auschwitz os prisioneiros tinham marcados nos corpos o seu número de prisioneiro. O que era "apenas" uma crueldade a mais. Os judeus tatuados (e também aqueles cujo corpo não estiver completo) não serão sepultados em cemitério judaico.

Resposta correta: (A)

68

Tanto no desenvolvimento político como no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução.

T. S. Kuhn. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1989.

Analise as quatro afirmações seguintes, acerca das revoluções políticas e científicas da Época Moderna.

I. A concepção heliocêntrica de Nicolau Copérnico, sustentada na obra *Das revoluções das esferas celestes*, de 1543, reforçava a doutrina católica contra os postulados protestantes.
II. A Lei da Gravitação Universal, proposta por Isaac Newton no século XVII, reforçava as radicais perspectivas ateístas que haviam pautado as ações dos grupos revolucionários na Inglaterra à época da Revolução Puritana.
III. Às experiências com eletricidade realizadas por Benjamin Franklin no século XVIII, somou-se sua atuação no processo de emancipação política dos Estados Unidos da América.
IV. Os estudos sobre o oxigênio e sobre a conservação da matéria, feitos por Antoine Lavoisier ao final do século XVIII, estavam em consonância com a racionalização do conhecimento, característica da Ilustração.

Estão corretas apenas as afirmações

(A) I, II e III.
(B) II, III e IV.
(C) I, III e IV.
(D) I e II.
(E) III e IV.

Comenta

REVOLUÇÕES POLÍTICAS E CIENTÍFICAS DA IDADE MODERNA

Os processos de desenvolvimento das pesquisas científicas, bem como os processos de transformação política, tiveram seu lugar na Idade Moderna como elementos resultantes da ação de ativistas e cientistas, formulando teorias e práticas capazes de modificar a mentalidade, em geral, dos seus países e continentes. Não podemos afirmar que a teoria copernicana se detivesse em matéria de religião quanto à oposição católica X protestante, uma vez que apontava para o fato da Terra não ser o centro do Universo. Tampouco se deve criar uma relação entre as teorias de Isaac Newton, que era teísta, com o desenvolvimento do ateísmo, sobretudo, associando-o ao tempo da Revolução Puritana, como o afirma a proposição II. Fato é que as pesquisas de Franklin o notabilizaram na área da física, como a sua atuação política o colocou na pauta da emancipação norte-americana. Além disso, não há como não vincular as experiências de Lavoisier com o racionalismo do movimento iluminista. Por isso, somente as proposições III e IV estão corretas.

Resposta correta: (E)

69

Examine o cartum.

Frank e Ernest – Bob Thaves. **O Estado de S. Paulo**. 22.08.2017.

O efeito de humor presente no cartum decorre, principalmente, da

(A) semelhança entre a língua de origem e a local.
(B) falha de comunicação causada pelo uso do aparelho eletrônico.
(C) falta de habilidade da personagem em operar o localizador geográfico.
(D) discrepância entre situar-se geograficamente e dominar o idioma local.
(E) incerteza sobre o nome do ponto turístico onde as personagens se encontram.

Comenta

EFEITO DE HUMOR (INTERPRETAÇÃO)

Partindo de uma charge em que duas personagens dialogam, nota-se que o efeito de humor decorre da discrepância existente entre a ideia de se localizar geograficamente e a necessidade de se dominar o idioma local. Para chegar à resposta, o candidato poderia também atentar para o fato de que a palavra "localização" está entre aspas, o que contribui para o tom irônico existente no texto. Além disso, o efeito de humor é próprio do gênero cartum. Acerta, portanto, quem marca a alternativa D.

Resposta correta: (D)

TEXTO PARA AS QUESTÕES 70 E 71

Uma obra de arte é um desafio; não a explicamos, ajustamo-nos a ela. Ao interpretá-la, fazemos uso dos nossos próprios objetivos e esforços, dotamo-la de um significado que tem sua origem nos nossos próprios modos de viver e de pensar. Numa palavra, qualquer gênero de arte que, de fato, nos afete, torna-se, deste modo, arte moderna.

As obras de arte, porém, são como altitudes inacessíveis. Não nos dirigimos a elas diretamente, mas contornamo-las. Cada geração as vê sob um ângulo diferente e sob uma nova visão; nem se deve supor que um ponto de vista mais recente é mais eficiente do que um anterior. Cada aspecto surge na sua altura própria, que não pode ser antecipada nem prolongada; e, todavia, o seu significado não está perdido porque o significado que uma obra assume para uma geração posterior é o resultado de uma série completa de interpretações anteriores.

Arnold Hauser, **Teorias da arte**. Adaptado.

70

De acordo com o texto, a compreensão do significado de uma obra de arte pressupõe

(A) o reconhecimento de seu significado intrínseco.
(B) a exclusividade do ponto de vista mais recente.
(C) a consideração de seu caráter imutável.
(D) o acúmulo de interpretações anteriores.
(E) a explicação definitiva de seu sentido.

Comenta

COMPREENSÃO TEXTUAL

O texto dessa questão versa sobre a compreensão que se pode ter acerca de uma obra de arte. O leitor atento pode pressupor que as interpretações anteriores que são feitas acerca de uma determinada obra contribuem para que possamos entender o real significado de um objeto artístico. Para se chegar à resposta dessa questão, o leitor poderia observar a seguinte passagem: "...o significado de que uma obra assume para uma geração posterior é o resultado de uma série completa de interpretações anteriores.". Acerta, por isso, quem marca a alternativa D.

Resposta correta: (D)

71

No trecho "Numa palavra, qualquer gênero de arte que, de fato, nos afete, torna-se, deste modo, arte moderna" (L. 5-6), as expressões sublinhadas podem ser substituídas, sem prejuízo do sentido do texto, respectivamente, por

(A) realmente; portanto.
(B) invariavelmente; ainda.
(C) com efeito; todavia.
(D) com segurança; também.
(E) possivelmente; até.

Comenta

COESÃO TEXTUAL

A progressão de um texto depende das amarraduras que se fazem de suas partes. Em relação a isso, há a coesão textual, que pode ocorrer por meio de diferentes elementos linguísticos. No fragmento de texto em análise, por exemplo, pede-se ao candidato que substitua os conectores "de fato" e "deste modo" por outros equivalentes semanticamente. Logo, o candidato que atentou para a utilização das palavras "realmente" e "portanto" acertou a questão, já que, assim como os conectivos "de fato" e "deste modo", elas detêm, respectivamente, valores semânticos de afirmação e conclusão.

Resposta correta: (A)

TEXTOS PARA AS QUESTÕES 72 E 73

Este último capítulo é todo de negativas. Não alcancei a celebridade do emplasto, não fui ministro, não fui califa, não conheci o casamento. Verdade é que, ao lado dessas faltas, coube-me a boa fortuna de não comprar o pão com o suor do meu rosto. Mais; não padeci a morte de dona Plácida, nem a semidemência do Quincas Borba. Somadas umas coisas e outras, qualquer pessoa imaginará que não houve míngua nem sobra, e, conseguintemente, que saí quite com a vida. E imaginará mal; porque ao chegar a este outro lado do mistério, achei-me com um pequeno saldo, que é a derradeira negativa deste capítulo de negativas: – Não tive filhos, não transmiti a nenhuma criatura o legado da nossa miséria.

Machado de Assis, **Memórias póstumas de Brás Cubas.**

TEXTOS PARA AS QUESTÕES 72 E 73

Este último capítulo é todo de negativas. Não alcancei a celebridade do emplasto, não fui ministro, não fui califa, não conheci o casamento. Verdade é que, ao lado dessas faltas, coube-me a boa fortuna de não comprar o pão com o suor do meu rosto. Mais; não padeci a morte de dona Plácida, nem a semidemência do Quincas Borba. Somadas umas coisas e outras, qualquer pessoa imaginará que não houve míngua nem sobra, e, conseguintemente, que saí quite com a vida. E imaginará mal; porque ao chegar a este outro lado do mistério, achei-me com um pequeno saldo, que é a derradeira negativa deste capítulo de negativas: – Não tive filhos, não transmiti a nenhuma criatura o legado da nossa miséria.

Machado de Assis, **Memórias póstumas de Brás Cubas.**

Não sei por que até hoje todo o mundo diz que tinha pena dos escravos. Eu não penso assim. Acho que se fosse obrigada a trabalhar o dia inteiro não seria infeliz. Ser obrigada a ficar à toa é que seria castigo para mim. Mamãe às vezes diz que ela até deseja que eu fique preguiçosa; a minha esperteza é que a amofina. Eu então respondo: "Se eu fosse preguiçosa não sei o que seria da senhora, meu pai e meus irmãos, sem uma empregada em casa".

Helena Morley, **Minha vida de menina**.

72

São características dos narradores Brás Cubas e Helena, respectivamente,

(A) malícia e ingenuidade.
(B) solidariedade e egoísmo.
(C) apatia e determinação.
(D) rebeldia e conformismo.
(E) otimismo e pessimismo.

Comenta

ESTUDO DE OBRA LITERÁRIA

A leitura dos fragmentos revela que os narradores, Brás Cubas e Helena, apresentam características distintas. Brás Cubas, o defunto autor, constrói uma imagem negativa, aspecto reforçado pela citação do filósofo Quincas Borba, que à semelhança do narrador de *Memórias póstumas Brás Cubas*, fracassou na vida. Assim fica evidente a ideia de apatia. Já no texto de *Minha vida de menina*, Helena, a narradora, ao comentar sobre o trabalho, afirma que, caso fosse obrigada a trabalhar o dia inteiro, não seria infeliz, o que denota ser a personagem uma menina obstinada. Assim, os dois narradores caracterizam-se, respectivamente, pela apatia e pela determinação.

Resposta correta: (C)

73

Nos dois textos, obtém-se ênfase por meio do emprego de um mesmo recurso expressivo, como se pode verificar nos seguintes trechos:

(A) "Este último capítulo é todo de negativas" / "Eu não penso assim".
(B) "Não alcancei a celebridade do emplasto, não fui ministro, não fui califa, não conheci o casamento" / "Não sei por que até hoje todo o mundo diz que tinha pena dos escravos".
(C) "Verdade é que, ao lado dessas faltas, coube-me a boa fortuna de não comprar o pão com o suor do meu rosto" / "Ser obrigada a ficar à toa é que seria castigo para mim".
(D) "qualquer pessoa imaginará que não houve míngua nem sobra" / "Mamãe às vezes diz que ela até deseja que eu fique preguiçosa".
(E) "Não tive filhos, não transmiti a nenhuma criatura o legado da nossa miséria" / "Acho que se fosse obrigada a trabalhar o dia inteiro não seria infeliz".

Comenta

RECURSO EXPRESSIVO

Os trechos transcritos na opção C apresentam, no seu processo de construção, o recurso expressivo do realce, fato observado no emprego da expressão "Verdade é que", de *"Memórias póstumas de Brás Cubas"*, e da partícula expletiva "é que", de Helena Morley.

Resposta correta: (C)

TEXTO PARA AS QUESTÕES 74 E 75

Voltada para o encanto da vida livre do pequeno núcleo aberto para o campo, a jovem Helena, familiar a todas as classes sociais daquele âmbito, estava colocada num invejável ponto de observação. (...)

Sem querer forçar um conflito que, a bem dizer, apenas se esboça, podemos atribuir parte desta grande versatilidade psicológica da protagonista aos ecos de uma formação britânica, protestante, liberal, ressoando num ambiente de corte ibérico e católico, mal saído do regime de trabalho escravo. Colorindo a apaixonada esfera de independência da juventude, reveste-se de acentuado sabor sociológico este caso da menina ruiva que, embora inteiramente identificada com o meio de gente morena que é o seu, o único que conhece e ama, não vacila em o criticar com precisão e finura notáveis, se essa lucidez não traduzisse a coexistência íntima de dois mundos culturais divergentes, que se contemplam e se julgam no interior de um eu *tornado harmonioso pelo equilíbrio mesmo de suas contradições.*

Alexandre Eulálio, "Livro que nasceu clássico". *In*: Helena Morley, **Minha vida de menina**.

74

O trecho do romance *Minha vida de menina* que ilustra de modo mais preciso o que, para o crítico Alexandre Eulálio, representa "a coexistência íntima de dois mundos culturais divergentes" é:

(A) "Se há uma coisa que me faz muita tristeza é gostar muito de uma pessoa, pensando que ela é boa e depois ver que é ruim".
(B) "Eu tinha muita inveja de ver meus irmãos montarem no cavalo em pelo, mas agora estou curada e não montarei nunca mais na minha vida".
(C) "Já refleti muito desde ontem e vi que o único meio de ter vestido é vendendo o broche. Vou dormir ainda esta noite com isto na cabeça e vou conversar com Nossa Senhora tudo direitinho".
(D) "Se eu não ouvir missa no domingo, como quando estou na Boa Vista onde não há igreja e não posso ouvir no Bom Sucesso, fico o dia todo com um prego na consciência me aferroando".
(E) "Este ano saiu à rua a procissão de Cinzas que há muitos anos não havia. Dizem que não saía há muito tempo por falta de santos, porque muitos já estavam quebrados".

Comenta

ESTUDO DE OBRA LITERÁRIA

Dentre as passagens extraídas do livro *Minha vida de menina*, encontra correspondência, de modo mais coerente, ao comentário do crítico Alexandre Eulálio, o segmento "Já refleti muito desde ontem e vi que o único meio de ter vestido é vendendo o broche. Vou dormir ainda esta noite com isto na cabeça e vou conversar com Nossa Senhora tudo direitinho". Esse trecho revela a coexistência íntima de dois universos culturais diferentes: os ecos de uma formação britânica, liberal em meio a um contexto de tradição católica.

Resposta correta: (C)

75

De acordo com Alexandre Eulálio, a protagonista do romance *Minha vida de menina*

(A) vivencia um conflito – uma ideia fortalecida por "a bem dizer" (L. 5).
(B) apresenta certo vínculo com o protestantismo – uma ideia sintetizada por "ecos de uma formação britânica" (L. 7-8).
(C) formou-se num meio alheio ao trabalho escravo – um fato referido por "num ambiente de corte ibérico e católico" (L. 8-9).
(D) rejeita as influências do meio em que vive – uma característica revelada por "precisão e finura notáveis" (L. 14).
(E) tem a sua lucidez psicológica abalada pelas ambivalências de sua educação – um traço reiterado por "equilíbrio mesmo de suas contradições" (L. 17-18).

Comenta

ESTUDO DE OBRA LITERÁRIA - INTERPRETAÇÃO

O pai de Helena, sr. Alexandre, é de origem inglesa, o que ratifica o vínculo da narradora com o protestantismo, visto que herda do pai uma formação cultural fundada nessa tradição. Essa imagem fica evidenciada no texto de Alexandre Eulálio na passagem "...aos ecos de uma formação britânica, protestante, liberal."

Resposta correta: (B)

TEXTO PARA AS QUESTÕES 76 E 77

O rumor crescia, condensando-se; o zunzum de todos os dias acentuava-se; já se não destacavam vozes dispersas, mas um só ruído compacto que enchia todo o cortiço. Começavam a fazer compras na venda; ensarilhavam-se discussões e rezingas**; ouviam-se gargalhadas e pragas; já se não falava, gritava-se. Sentia-se naquela fermentação sanguínea, naquela gula viçosa de plantas rasteiras que mergulham os pés vigorosos na lama preta e nutriente da vida, o prazer animal de existir, a triunfante satisfação de respirar sobre a terra.*

Da porta da venda que dava para o cortiço iam e vinham como formigas; fazendo compras.

Duas janelas do Miranda abriram-se. Apareceu numa a Isaura, que se dispunha a começar a limpeza da casa.

– Nhá Dunga! gritou ela para baixo, a sacudir um pano de mesa; se você tem cuscuz de milho hoje, bata na porta, ouviu?

Aluísio Azevedo, **O cortiço**.

* ensarilhar-se: emaranhar-se.
** rezinga: resmungo.

76

Uma característica do Naturalismo presente no texto é:

(A) forte apelo aos sentidos.
(B) idealização do espaço.
(C) exaltação da natureza.
(D) realce de aspectos raciais.
(E) ênfase nas individualidades.

Comenta

CARACTERÍSTICAS DO NATURALISMO

No trecho transcrito de *O Cortiço*, de Aluísio de Azevedo, ocorre uma descrição em que se constrói uma visão de mundo e do homem animalizada, em que se baseia a prosa naturalista, que define o homem como fruto do meio, marcado pelo forte apelo dos seus sentidos. As imagens sensoriais, de natureza auditiva, remetem a barulhos produzidos por insetos, como o zunzum de abelhas, a vozes semelhantes a ruídos, ao mesmo tempo que o ir e vir das pessoas assemelhavam-se ao movimento de formigas. Nesse sentido, pode-se afirmar que o forte apelo sensorial descrito pelo narrador visa a comparar as pessoas aos animais, uma das principais características do Naturalismo, escola em que se enquadra o romance de Aluísio de Azevedo.

Resposta correta: (A)

77

Constitui marca do registro informal da língua o trecho

(A) “mas um só ruído compacto” (L. 2-3).
(B) “ouviam-se gargalhadas” (L. 5).
(C) “o prazer animal de existir” (L. 8-9).
(D) “gritou ela para baixo” (L. 14).
(E) “bata na porta” (L. 15).

Comenta

NÍVEIS DE LINGUAGEM

Constitui marca de informalidade linguística, presente no texto em exame, a expressão “bata na porta”, uma vez que a intenção da personagem era a de solicitar algo a alguém. Em registro culto formal da língua, emprega-se “bata à porta”, para traduzir a ideia de “procurar alguém para lhe pedir um favor”. Assim, o emprego do “bater na porta” constitui certa grosseria ou informalidade se usada com esse sentido, pois tal expressão significa literalmente “dar pancadas na porta”.

Resposta correta: (E)

TEXTOS PARA AS QUESTÕES 78 E 79

(...) *procurei adivinhar o que se passa na alma duma cachorra. Será que há mesmo alma em cachorro? Não me importo. O meu bicho morre desejando acordar num mundo cheio de preás. Exatamente o que todos nós desejamos. A diferença é que eu quero que eles apareçam antes do sono, e padre Zé Leite pretende que eles nos venham em sonhos, mas no fundo todos somos como a minha cachorra Baleia e esperamos preás.* (...)

Carta de Graciliano Ramos a sua esposa.

(...) *Uma angústia apertou-lhe o pequeno coração. Precisava vigiar as cabras: àquela hora cheiros de suçuarana deviam andar pelas ribanceiras, rondar as moitas afastadas. Felizmente os meninos dormiam na esteira, por baixo do caritó onde sinha Vitória guardava o cachimbo.*

(...)

Baleia queria dormir. Acordaria feliz, num mundo cheio de preás. E lamberia as mãos de Fabiano, um Fabiano enorme. As crianças se espojariam com ela, rolariam com ela num pátio enorme, num chiqueiro enorme. O mundo ficaria todo cheio de preás, gordos, enormes.

Graciliano Ramos, **Vidas secas.**

78

As declarações de Graciliano Ramos na Carta e o excerto do romance permitem afirmar que a personagem Baleia, em *Vidas secas*, representa

(A) o conformismo dos sertanejos.
(B) os anseios comunitários de justiça social.
(C) os desejos incompatíveis com os de Fabiano.
(D) a crença em uma vida sobrenatural.
(E) o desdém por um mundo melhor.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A questão utiliza-se de dois textos – uma carta de Graciliano Ramos a sua esposa e um fragmento do romance *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos. Na relação que se pode fazer entre os dois fragmentos de texto, salta aos olhos os anseios comunitários de justiça social que se percebem tanto na carta de Graciliano Ramos (*A diferença é que eu quero que eles apareçam antes do sono...*) quanto no fragmento do romance Vidas Secas (*Baleia queria dormir. Acordaria feliz, num mundo cheio de preás...*”. Acerta, portanto, quem marca a alternativa B.

Resposta correta: (B)

79

A comparação entre os fragmentos, respectivamente, da Carta e de *Vidas secas*, permite afirmar que

(A) “será que há mesmo” e “acordaria feliz” sugerem dúvida.
(B) “procurei adivinhar” e “precisava vigiar” significam necessidade.
(C) “no fundo todos somos” e “andar pelas ribanceiras” indicam lugar.
(D) “ padre Zé Leite pretende” e “Baleia queria dormir” indicam intencionalidade.
(E) “todos nós desejamos” e “dormiam na esteira” indicam possibilidade.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

Comparando fragmentos de ambos os textos, o candidato deveria ficar atento aos valores semânticos que são atribuídos a cada passagem. Em A, por exemplo, não se pode dizer que o sintagma "acordaria feliz" indica dúvida, já que denota uma certeza em relação à cachorra Baleia. Em B, o sintagma "procurei adivinhar" não indica necessidade. Em C, o sintagma "no fundo todos somos" não indica lugar. Em E, "dormiam na esteira" não indica possibilidade. Então, acerta quem marca a alternativa D, pois os sintagmas "padre Zé Leite pretende" e "Baleia queria dormir" indicam intencionalidade.

Resposta correta: (D)

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 80 A 82

Sarapalha

– Ô calorão, Primo!... E que dor de cabeça excomungada!

– É um instantinho e passa... É só ter paciência....

– É... passa... passa... passa... Passam umas mulheres vestidas de cor de água, sem olhos na cara, para não terem de olhar a gente... Só ela é que não passa, Primo Argemiro!... E eu já estou cansado de procurar, no meio das outras... Não vem!... Foi, rio abaixo, com o outro... Foram p'r'os infernos!...

– Não foi, Primo Ribeiro. Não foram pelo rio... Foi trem-de-ferro que levou...

– Não foi no rio, eu sei... No rio ninguém não anda... Só a maleita é quem sobe e desce, olhando seus mosquitinhos e pondo neles a benção... Mas, na estória... Como é mesmo a estória, Primo? Como é?...

– O senhor bem que sabe, Primo... Tem paciência, que não é bom variar...

– Mas, a estória, Primo!... Como é?... Conta outra vez...

– O senhor já sabe as palavras todas de cabeça... "Foi o moço-bonito que apareceu, vestido com roupa de dia-de-domingo e com a viola enfeitada de fitas... E chamou a moça p'ra ir se fugir com ele"...

– Espera, Primo, elas estão passando... Vão umas atrás das outras... Cada qual mais bonita... Mas eu não quero, nenhuma!... Quero só ela... Luísa...

– Prima Luísa...

– Espera um pouco, deixa ver se eu vejo... Me ajuda, Primo! Me ajuda a ver...

– Não é nada, Primo Ribeiro... Deixa disso!

– Não é mesmo não...

– Pois então?!

– Conta o resto da estória!...

– ..."Então, a moça, que não sabia que o moço-bonito era o capeta, ajuntou suas roupinhas melhores numa trouxa, e foi com ele na canoa, descendo o rio..."

Guimarães Rosa, **Sagarana**.

80

A novela *Sarapalha* apresenta uma estória dentro de outra, por meio da qual a personagem masculina da narrativa principal (Primo Argemiro) alude a uma mulher da narrativa secundária (a moça levada pelo capeta). O mesmo procedimento ocorre em

(A) *Duelo*, com Cassiano e Silivana.
(B) *Minha gente,* com Ramiro e a filha de Emílio.
(C) *A volta do marido pródigo*, com Lalino e Maria Rita.
(D) *O burrinho pedrês*, com Raymundão e a namorada de Silvino.
(E) *A hora e vez de Augusto Matraga,* com Ovídio e Dionóra.

Comenta

LITERATURA – ESTUDO DA OBRA *SAGARANA*

Assim como *Sarapalha*, O *burrinho pedrês* apresenta uma história dentro da outra. Enquanto se narra a viagem realizada pelo Sete-de-ouro, apelido do burrinho, ficamos sabendo que o vaqueiro Silvino quer matar o vaqueiro Badu, por causa de uma moça, sua namorada. Esse conflito é contado por Raymundão, vaqueiro de confiança do Major Saulo, que vai contando a história do zebu Calundu, como sê lê neste trecho do referido conto:

— Converso na lei, Raymundão. Nunca me dão trabalho... Só de vez em quando é que um quer me saudar com a mão canhota... Agora, tem essa história de Silvino com o Badu... Você vê algum perigo dessa briga arruinar?

— Eu acho que não, seô Major. A raiva deles tinha de ter, mas tem também de se esfriar... O Badu veio para a Fazenda faz só dois meses, e tomou a namorada do Silvino... Silvino, em vez de fazer cara para o outro lado, e dar ao desprezo, começou a pirraçar... Eu cá não quero dar sentença, porque todos os dois têm razão e nenhum não tem, também.

Resposta correta: (D)

81

No texto de *Sarapalha,* constitui exemplo de personificação o seguinte trecho:

(A) "No rio ninguém não anda" (L. 10).
(B) "só a maleita é quem sobe e desce" (L. 10-11).
(C) "O senhor já sabe as palavras todas de cabeça" (L. 17).
(D) "e com a viola enfeitada de fitas" (L. 19).
(E) "ajuntou suas roupinhas melhores numa trouxa" (L. 32).

Comenta

FIGURAS DE LINGUAGEM

Personificação é o mesmo que prosopopeia. Trata-se de uma figura de linguagem capaz de atribuir a seres irracionais ou a objetos inanimados ações, qualidades e sentimentos que são próprios dos seres humanos.

Dentre as passagens apresentadas na questão em exame, a apresentada na alternativa B ("Só a maleita é quem sobe e desce") constitui personificação, pois, ao se retomar o termo que designa doença ("maleita") pelo pronome "quem" (que é usado para referir-se a pessoas), caracteriza-se a personificação.

Resposta correta: (B)

82

Tendo como base o trecho "só a maleita é quem sobe e desce, olhando seus mosquitinhos e pondo neles a benção...", o termo em destaque foi empregado ironicamente por aludir ao inseto

(A) causador da malária.
(B) causador da febre amarela.
(C) transmissor da doença de Chagas.
(D) transmissor da malária.
(E) transmissor da febre amarela.

Comenta

SEMÂNTICA REFERENCIAL

Para resolver essa questão, o candidato precisava primeiramente saber que *maleita* e *malária* são termos sinônimos. Em seguida, o candidato devia apelar para seus conhecimentos de Biologia para não considerar inseto como causador da malária, pois o principal parasita que causa a malária é o *Plasmodium vivax*. A doença é transmitida pela fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*. Em face disso, fica fácil entender que o termo *benção* foi empregado de modo irônico, significando *maldição*, o que remete ao inseto transmissor da malária ou maleita.

Resposta correta: (D)

TEXTO PARA AS QUESTÕES 83 E 84

Os bens e o sangue

VIII

(...)
Ó filho pobre, e descorçoado, e finito*
ó inapto para as cavalhadas e os trabalhos brutais
com a faca, o formão, o couro... Ó tal como quiséramos
para tristeza nossa e consumação das eras,
para o fim de tudo que foi grande!
Ó desejado,
ó poeta de uma poesia que se furta e se expande
*à maneira de um lago de pez** e resíduos letais...*
És nosso fim natural e somos teu adubo,
tua explicação e tua mais singela virtude...
Pois carecia que um de nós nos recusasse
para melhor servir-nos. Face a face
te contemplamos, e é teu esse primeiro
e úmido beijo em nossa boca de barro e de sarro.

Carlos Drummond de Andrade, **Claro enigma.**

* "descorçoado": assim como "desacorçoado", é uma variante de uso popular da palavra "desacoroçoado", que significa "desanimado".
** "pez": piche.

83

Considere as seguintes afirmações:

I. Os familiares, que falam no poema, ironizam a condição frágil do poeta.
II. O passado é uma maldição da qual o poeta, como revela o título do poema, não consegue se desvencilhar.
III. O trecho "o fim de tudo que foi grande" remete à ruína das oligarquias, das quais Drummond é tributário.
IV. A imagem de uma "poesia que se furta e se expande/à maneira de um lago de pez e resíduos letais..." sintetiza o pessimismo dos poemas de *Claro enigma*.

Estão corretas:

(A) I e II, apenas.
(B) I, II e III, apenas.
(C) II e IV, apenas.
(D) I, III e IV, apenas.
(E) I, II, III e IV.

Comenta

ESTUDO DE OBRA LITERÁRIA – INTERPRETAÇÃO

A obra poética de Drummond é permeada por evocações dos familiares do poeta. Na obra *Claro enigma*, essas lembranças ganham destaque, especialmente no poema "Os bens e o sangue". No poema, evidencia-se uma relação entre o passado e o presente, destacando que aquele é uma maldição da qual o poeta não consegue desvencilhar-se, aspecto já anunciado no título. Vale destacar que os familiares constroem uma imagem frágil do poeta, ironizando sua condição, reduzindo o poeta à condição de um ninguém. Assim, é a família que explica a poesia de Drummond. A referência à ruina das oligarquias aparece nos versos "Ó tal como quiséramos para a tristeza nossa a consumação de eras, para o fim de tudo o que foi grande!". O tom pessimista que permeia os poemas de *Claro enigma* pode ser observado nos versos: "maneira de um lago de pez e resíduos letais...". Nesse sentido, as afirmações contidas nos itens I, II, III e IV encontram correspondência no poema "Os bens e o sangue".

Resposta correta: (E)

84

Considere o tipo de relação estabelecida pela preposição "para" nos seguintes trechos do poema:

I. "ó inapto para as cavalhadas e os trabalhos brutais".
II. "Ó tal como quiséramos para tristeza nossa e consumação das eras".
III. "para o fim de tudo que foi grande".
IV. "para melhor servir-nos".

A preposição "para" introduz uma oração com ideia de finalidade apenas em

(A) I.
(B) I e II.
(C) III.
(D) III e IV.
(E) IV.

Comenta

SEMÂNTICA DA PREPOSIÇÃO

A oração "para melhor servir-nos" classifica-se como subordinada adverbial reduzida de infinitivo. Note que a preposição "para" introduz um segmento com valor de finalidade, assumindo ideia de circunstância de finalidade em relação ao segmento anterior, o que valida o item IV.

Resposta correta: (E)

85

Examine esta propaganda.

www.combustivellegal.com.br

Por ser empregado tanto na linguagem formal quanto na linguagem informal, o termo "legal" pode ser lido, no contexto da propaganda, respectivamente, nos seguintes sentidos:

(A) lícito e bom.
(B) aceito e regulado.
(C) requintado e excepcional.
(D) viável e interessante.
(E) jurídico e autorizado.

Comenta

LINGUAGEM FORMAL E LINGUAGEM INFORMAL

Partindo da análise de uma propaganda sobre combustível, o leitor precisaria inferir os reais sentidos que podem ser atribuídos à palavra "legal" presente no sintagma nominal "Combustível legal", o qual é responsável pela abertura da propaganda. Uma análise atenta poderia entrever que, nesse contexto, "legal" tanto pode significar "lícito", produto vendido de acordo com a Lei, quanto "bom", produto que pode ser utilizado satisfatoriamente. Ao longo da propaganda, outros elementos linguísticos também contribuem para que cheguemos a essa conclusão, tais como: "sonegar" (o que indica a não legalidade) e "adulterar" (o que indica a não qualidade do produto).

Resposta correta: (A)

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 86 A 88

It's a perilous time to be a statue. Not that it has ever been a particularly secure occupation, exposed as statues are to the elements, bird droppings and political winds.

Just ask Queen Victoria, whose rounded frame perches atop hundreds of plinths across the Commonwealth, with an air of solemn, severe solidity. But in 1963 in Quebec, members of a separatist paramilitary group stuck dynamite under the dress of her local statue. It exploded with a force so great that her head was found 100 yards away.

Today, the head is on display in a museum, with her body preserved in a room some miles away. The art historian Vincent Giguère said that "the fact it's damaged is what makes it so important."

There's another reason to conserve the beheaded Victoria. Statues of women, standing alone and demanding attention in a public space, are extremely rare.

To be made a statue, a woman had to be a naked muse, royalty or the mother of God. Or occasionally, an icon of war, justice or virtue: Boadicea in her chariot in London, the Statue of Liberty in New York.

Still, of 925 public statues in Britain, only 158 are women standing on their own. Of those, 110 are allegorical or mythical, and 29 are of Queen Victoria.

Julia Baird, **The New York Times**. September 4, 2017. Adaptado.

86

Conforme o texto, o grau de importância atribuído à estátua da rainha Vitória, em Québec, reside no fato de a escultura

(A) estar em processo de restauração.
(B) ter sobrevivido às intempéries ao longo dos anos.
(C) pertencer a um grupo de réplicas idênticas.
(D) ser a primeira a retratar uma autoridade feminina.
(E) ter sofrido danos em sua estrutura.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

O terceiro parágrafo do texto informa que o fato de a estátua da Rainha Vitória, em Quebec, no Canadá, ter sofrido uma séria avaria por conta de uma explosão criminosa, sofrida em 1963, é que faz com que o monumento tenha um alto grau de importância, como pode ser comprovado nas palavras do historiador de arte Vincent Giguére: "*the fact it's damaged is what makes it so important*."

Resposta correta: (E)

87

No texto, a figura da rainha Vitória é associada ao conceito de

(A) firmeza.
(B) eloquência.
(C) longevidade.
(D) beleza.
(E) maternidade.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

O segundo parágrafo do texto descreve a estátua da Rainha Vitória, na cidade canadense de Quebec, como uma figura com um ar de solidez solene e severo (*... with an air of solemn, severe solidity*.), associando, assim, a figura da Rainha Vitória ao conceito de firmeza.

Resposta correta: (A)

88

No texto, a referência ao número de estátuas expostas em espaços públicos na Grã-Bretanha indica

(A) ênfase em personalidades alegóricas.
(B) escassez de monumentos do gênero feminino.
(C) desapreço por esculturas de corpo inteiro.
(D) falta de espaço em museus para peças de grande porte.
(E) preferência por figuras de destaque em batalhas.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

O último parágrafo do texto traz a informação de que, das 925 estátuas públicas da Grã-Bretanha, apenas 158 são mulheres postadas sozinhas. Dessas, 110 são alegorias ou imagens míticas, e 29 são da Rainha Vitória, o que indica uma escassez de monumentos do gênero feminino.

Resposta correta: (B)

TEXTO PARA AS QUESTÕES 89 E 90

Algorithms are everywhere. They play the stockmarket, decide whether you can have a mortgage and may one day drive your car for you. They search the internet when commanded, stick carefully chosen advertisements into the sites you visit and decide what prices to show you in online shops. (...) *But what exactly are algorithms, and what makes them so powerful?*

An algorithm is, essentially, a brainless way of doing clever things. It is a set of precise steps that need no great mental effort to follow but which, if obeyed exactly and mechanically, will lead to some desirable outcome. Long division and column addition are examples that everyone is familiar with — if you follow the procedure, you are guaranteed to get the right answer. So is the strategy, rediscovered thousands of times every year by schoolchildren bored with learning mathematical algorithms, for playing a perfect game of noughts and crosses. The brainlessness is key: each step should be as simple and as free from ambiguity as possible. Cooking recipes and driving directions are algorithms of a sort. But instructions like "stew the meat until tender" or "it's a few miles down the road" are too vague to follow without at least some interpretation.

(...)

The Economist, August 30, 2017.

89

No texto, um exemplo associado ao fato de algoritmos estarem por toda parte é

(A) o cartão de crédito.
(B) o livre mercado.
(C) a dieta.
(D) o jogo de xadrez.
(E) o comércio eletrônico.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A questão se baseia no texto da edição de agosto de 2017 da revista *The Economist*. O texto traz informações acerca do uso e da definição de algoritmos. Com relação ao uso dos algoritmos, o texto exemplifica diferentes aplicações dessas sequências lógicas. Uma delas é o comércio eletrônico. Tal afirmação pode ser comprovada por meio da seguinte passagem:

"*They (...) decide what prices to show you in online shops*". Ao traduzir a frase, entende-se que os algoritmos decidem quais preços devem ser mostrados ao consumidor quando esse estiver acessando uma loja virtual.

Resposta correta: (E)

90

Segundo o texto, a execução de um algoritmo consiste em um processo que

(A) prevê a memorização de tabelas e fórmulas.
(B) envolve mecanismos de seleção e detecção de erros.
(C) se apoia em um número infinito de etapas.
(D) é incompatível com análises subjetivas e imprecisas.
(E) alterna níveis altos e baixos de esforço intelectual.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A questão também se baseia no texto da edição de agosto de 2017 da revista *The Economist*. Ela pede por uma característica da execução dos algoritmos que é citada no texto. Por meio da leitura do trecho "*each step should be as simple and as free from ambiguity as possible*", percebe-se que o uso dos algoritmos não é compatível com ambiguidades, ou seja, subjetivismo. Sendo assim, a imprecisão em análises não pertence ao universo de execução dos algoritmos.

Resposta correta: (D)

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – 2ª FASE

1º DIA

01

Examine a propaganda.

www.tse.jus.br. Adaptado.

a) Considerando o contexto da propaganda, existe alguma relação de sentido entre a imagem estilizada dos dedos e as palavras "digital" e "diferença"? Explique.

b) Sem alterar o modo verbal, reescreva o trecho "Venha para a biometria. Cadastre suas digitais.", passando os verbos para a primeira pessoa do plural e fazendo as modificações necessárias.

Comenta

COMPREENSÃO DE TEXTO E O USO DO IMPERATIVO VERBAL

a) Sim. A propaganda utilizada na questão tem como enunciador a Justiça Eleitoral. Nela percebemos uma relação entre os recursos verbais e não verbais utilizados, uma vez que as palavras "digital" e "diferença", usadas no *slogan*, mantêm relação de sentido com as características dos próprios dedos humanos. Isso ocorre porque, assim como cada identidade personificada por meio da imagem textual, as digitais humanas são singulares (individuais), o que demonstra que cada ser é único, podendo, inclusive, ser reconhecido pela digital, e diferente, revelando traços peculiares, como os que se traduzem nas imagens das "pessoas" usadas na questão.

b) O modo verbal das formas "venha" e "cadastre" é o imperativo afirmativo. Essas formas estão conjugadas na 3ª pessoa do singular. Transpondo-as para a primeira pessoa do plural sem que haja mudança de modo verbal, conforme exige o enunciado da questão, teremos: "Venhamos para a biometria." e "Cadastremos nossas digitais.".

02

Leia o texto e responda ao que se pede.

Da idade

Não posso aprovar a maneira por que entendemos a duração da vida. Vejo que os filósofos lhe assinam um limite bem menor do que o fazemos comumente. (...) Os* [homens] *que falam de uma certa duração normal da vida, estabelecem-na pouco além. Tais ideias seriam admissíveis se existisse algum privilégio capaz de os colocar fora do alcance dos acidentes, tão numerosos, a que estamos todos expostos e que podem interromper essa duração com que nos acenam. E é pura fantasia imaginar que podemos morrer de esgotamento em virtude de uma extrema velhice, e assim fixar a duração da vida, pois esse gênero de morte é o mais raro de todos. E a isso chamamos morte natural como se fosse contrário à natureza um homem quebrar a cabeça numa queda, afogar-se em algum naufrágio, morrer de peste ou de pleurisia; como se na vida comum não esbarrássemos a todo instante com esses acidentes. Não nos iludamos com belas palavras; não denominemos natural o que é apenas exceção e guardemos o qualificativo para o comum, o geral, o universal.*

Morrer de velhice é coisa que se vê raramente, singular e extraordinária e portanto menos natural do que qualquer outra. É a morte que nos espera ao fim da existência, e quanto mais longe de nós menos direito temos de a esperar.

Michel de Montaigne, **Ensaios.** Editora 34. Trad. de Sérgio Milliet.

*assinar: fixar, indicar.

a) No texto, o autor retifica o que corriqueiramente se entende por "morte natural"? Justifique.

b) A que palavra ou expressão se referem, respectivamente, os pronomes destacados no trecho "Vejo que os filósofos lhe assinam um limite bem menor do que o fazemos comumente"?

Comenta

COMPREENSÃO DE TEXTO E PROCESSOS DE COESÃO

a) No texto proposto para leitura, Michel Montaigne desconstrói, por meio de seus argumentos, o que se entende normalmente por "morte natural". Essa constatação já se observa no trecho inicial quando Montaigne assinala que não pode "aprovar a maneira por que entendemos a duração da vida". Essa negativa encontra força argumentativa na exposição da ideia de que "Morrer de velhice é a coisa que se vê raramente", já que é um grande engano, segundo o mesmo autor, "imaginar que podemos morrer de esgotamento em virtude de uma extrema velhice", pois os eventos (acidentes) são tão rotineiros que, pensar na possibilidade de morrer na velhice, é algo muito incomum. Nesse sentido, a ideia de morte natural, compreendida no seu qualificativo comum, é para o autor algo singular, extraordinário, afastando-se do sentido comum que é atribuído a esse tema.

b) Os pronomes "lhe" e "o" desenvolvem comportamento coesivo referencial, tornando-se termos remissivos ao retomarem palavras ou expressões previamente utilizadas no texto. No caso do pronome "lhe", o referente é a expressão "duração da vida"; já o pronome "o", o referente é o termo "limite".

03

Examine a transcrição do depoimento de Eduardo Koge, líder indígena de Tadarimana, MT.

Nós vivemos aqui que nem gado. Tem a cerca e nós não podemos sair dessa cerca. Tem que viver só do que tem dentro da cerca. É, nós vivemos que nem boi no curral.

Paulo A. M. Isaac, **Drama da educação escolar indígena Bóe-Bororo.**

a) Nos trechos "Tem a cerca..." e "Tem que viver...", o verbo "ter" assume sentidos diferentes? Justifique.

b) Reescreva, em um único período, os trechos "Nós vivemos aqui que nem gado" e "nós não podemos sair dessa cerca", empregando discurso indireto. Comece o período conforme indicado na página de respostas.

Comenta

USO DA LINGUAGEM E DISCURSO INDIRETO

a) Nos trechos "Tem a cerca..." e "Tem que viver", o verbo "ter" assume sentidos diferentes. No primeiro caso, "ter" assume valor existencial, o que já se encontra consagrado pelo uso na fala coloquial de muitos brasileiros, até mesmo na fala de brasileiros escolarizados, caso em que a Gramática Tradicional exige o emprego de "haver". No segundo caso, o referido verbo assume sentido de obrigação ou dever.

b) A questão pede a conversão dos trechos em exame para o discurso indireto em um único período. Para mudar do discurso direto para o discurso indireto, é preciso efetuar mudanças nos pronomes, nos tempos verbais e nos advérbios, de forma que haja coerência e correlação de sentido. Assim, o "nós" muda para "eles", o presente muda para o passado, pois subordina-se ao verbo *dicendi*, "disse"; o advérbio "aqui" muda para "lá" ou "ali"; e o demonstrativo "essa" (dessa) muda para "aquela". Eis a conversão solicitada:

O líder indígena disse que **eles viviam ali que nem gado e não precisavam sair daquela cerca**.

04

Leia o texto.

Um tema frequente em culturas variadas é o do desafio à ordem divina, a apropriação do fogo pelos mortais. Nos mitos gregos, Prometeu é quem rouba o fogo dos deuses. Diz Vernant que Prometeu representa no Olimpo uma vozinha de contestação, espécie de movimento estudantil de maio de 1968. Zeus decide esconder dos homens o fogo, antes disponível para todos, mortais e imortais, na copa de certas árvores – os freixos – porque Prometeu tentara tapeá-lo numa repartição da carne de um touro entre deuses e homens.

Na mitologia dos Yanomami, o dono do fogo era o jacaré, que cuidadosamente o escondia dos outros, comendo taturanas assadas com sua mulher sapo, sem que ninguém soubesse. Ao resto do povo – animais que naquela época eram gente – eles só davam as taturanas cruas. O jacaré costumava esconder o fogo na boca. Os outros decidem fazer uma festa para fazê-lo rir e soltar as chamas. Todos fazem coisas engraçadas, mas o jacaré fica firme, no máximo dá um sorrisinho.

Betty Mindlin, O fogo e as chamas dos mitos. **Revista Estudos Avançados**. Adaptado.

a) O emprego do diminutivo nas palavras "vozinha" e "sorrisinho", consideradas no contexto, produz o mesmo efeito de sentido nos dois casos? Justifique.

b) Reescreva o trecho "Os outros decidem fazer uma festa para fazê-lo rir (...). Todos fazem coisas engraçadas", substituindo o verbo "fazer" por sinônimos adequados ao contexto em duas de suas três ocorrências.

Comenta

SEMÂNTICA DOS DIMINUTIVOS E PARÁFRASE

a) O emprego do diminutivo nas palavras "vozinha" e "sorrisinho" desenvolve, em cada termo, valores diferentes. No primeiro caso, o sufixo apresenta um sentido depreciativo, aspecto reforçado pela analogia com "o movimento estudantil de maio de 1968", denotando sua pouca importância. Já na palavra "sorrisinho", o diminutivo denota ideia de dimensão, gerando a imagem de um pequeno sorriso.

b) A reescrita do texto, ao se promover a substituição do verbo "fazer" por outro, sem que se comprometa o sentido em que foi empregado recorrentemente, pode ser observada na seguinte construção: "Os outros decidem REALIZAR uma festa para LEVÁ-lo a rir (...). Todos EXECUTAM coisas engraçadas".

05

Leia o texto.

No Brasil colonial, o indissolúvel vínculo do matrimônio, tal como ele era concebido pela Igreja Católica, nem sempre terminava com a morte natural de um dos cônjuges. A crise do casamento assumia várias formas: a clausura das mulheres, enquanto os maridos continuavam suas vidas; a separação ou a anulação do matrimônio decretadas pela Igreja; a transgressão pela bigamia ou mesmo pelo assassínio do cônjuge.

Maria Beatriz Nizza da Silva, **História da Família no Brasil Colonial.** Adaptado.

a) No texto, que ideia é sintetizada pela palavra "crise"?

b) Reescreva a oração "tal como ele era concebido pela Igreja Católica", empregando a voz ativa e fazendo as adaptações necessárias.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO E VOZ VERBAL

a) No texto, a palavra "crise" sintetiza as várias formas como o casamento passava a ser dissolúvel, contrariando o vínculo matrimonial defendido pela Igreja Católica. Sendo assim, nota-se que "crise" sintetiza a ideia de que o casamento pode, sim, desfazer-se, a depender de determinados fatos (a clausura das mulheres, a separação, a anulação do matrimônio, a transgressão pela bigamia etc.).

b) Transpondo a voz passiva verbal, presente em "tal como ele **era concebido** pela Igreja Católica", para a voz ativa verbal, teremos: "A Igreja Católica concebia-o" ou "A Igreja Católica concebia o indissolúvel vínculo do matrimônio".

06

Leia o texto.

A complicada arte de ver

Ela entrou, deitou-se no divã e disse: "Acho que estou ficando louca". Eu fiquei em silêncio aguardando que ela me revelasse os sinais da sua loucura. "Um dos meus prazeres é cozinhar. Vou para a cozinha, corto as cebolas, os tomates, os pimentões — é uma alegria! Entretanto, faz uns dias, eu fui para a cozinha para fazer aquilo que já fizera centenas de vezes: cortar cebolas. Ato banal sem surpresas. Mas, cortada a cebola, eu olhei para ela e tive um susto. Percebi que nunca havia visto uma cebola. Aqueles anéis perfeitamente ajustados, a luz se refletindo neles: tive a impressão de estar vendo a rosácea de um vitral de catedral gótica. De repente, a cebola, de objeto a ser comido, se transformou em obra de arte para ser vista! E o pior é que o mesmo aconteceu quando cortei os tomates, os pimentões... Agora, tudo o que vejo me causa espanto."

Ela se calou, esperando o meu diagnóstico. Eu me levantei, fui à estante de livros e de lá retirei as "Odes Elementares", de Pablo Neruda. Procurei a "Ode à Cebola" e lhe disse: "Essa perturbação ocular que a acometeu é comum entre os poetas. Veja o que Neruda disse de uma cebola igual àquela que lhe causou assombro: 'Rosa de água com escamas de cristal'. Não, você não está louca. Você ganhou olhos de poeta... Os poetas ensinam a ver".

Rubem Alves, **Folha de S.Paulo**, 26/10/2004. Adaptado.

a) Segundo a concepção do autor, como a poesia pode ser entendida?

b) Reescreva o trecho "Agora, tudo o que vejo me causa espanto.", substituindo o termo sublinhado por "Naquela época" e empregando a primeira pessoa do plural. Faça as adaptações necessárias.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO – "CLARO ENIGMA"

a) A poesia, na concepção do autor, nada mais é que a transcrição subjetiva do que vemos, o que significa dizer que o poema é fruto de acontecimentos banais de nosso dia a dia e, portanto, está no ponto de vista de cada um a materialização de tal subjetividade. Para o autor, "ganhar olhos de poeta" é enxergar o mundo de uma maneira diferente e bela, depreendendo do que nos cerca os seus detalhes sublimes.

b) "Naquela época, tudo o que víramos nos causava espanto."

07

Leia o texto e responda ao que se pede.

— Não veem teus olhos lá o formoso jacarandá, que vai subindo às nuvens? A seus pés ainda está a seca raiz da murta frondosa, que todos os invernos se cobria de rama e bagos vermelhos, para abraçar o tronco irmão. Se ela não morresse, o jacarandá não teria sol para crescer tão alto.*

José de Alencar, **Iracema.**

* murta: arbusto, árvore pequena.

a) É possível relacionar a imagem da murta ao destino de Iracema no romance? Explique.

b) A frase "Se ela não morresse, o jacarandá não teria sol para crescer tão alto" pode ser entendida como uma alegoria do processo de colonização do Brasil? Explique.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DA OBRA IRACEMA

a) É, sim, possível relacionar a imagem da murta ao destino de Iracema. O trecho em questão reproduz a fala de Iracema, em discurso direto, dirigindo-se ao seu esposo Martim. Iracema compara Martim ao jacarandá, árvore robusta. Assim, o jacarandá (Martim) se eleva às nuvens ao passo que a rama (Iracema) fica submissa aos pés dele, em gesto de humilhação, tal a condição de Iracema em relação a Martim. Além de humilhar-se, a raiz da murta (Iracema) deve sacrificar-se para o desenvolvimento do jacarandá (Martim). Vale aqui lembrar que a raiz da murta foi utilizada por Martim para homenagear a esposa em seu enterro. Desse modo, pode-se afirmar que a submissão da amada ao amado reflete a condição da mulher na sociedade patriarcal, o que no contexto do romance significa que o selvagem (representado por Iracema) deve ser submetido e sacrificado para o civilizado ou colonizador europeu, o que já sinaliza o que ocorrerá no fim do romance: a morte de Iracema (extinção de sua raça) e a vitória de Martim (conquista dos europeus).

b) A frase em questão pode, sim, ser entendida como uma alegoria do processo de colonização do Brasil, pois o sacrifício do selvagem (simbolizado pela expressão: se ela não morresse) foi condição para o sucesso da colonização do europeu (o jacarandá não teria sol para crescer).

08

Leia o texto e responda ao que se pede.

É de crer que D. Plácida não falasse ainda quando nasceu, mas se falasse podia dizer aos autores de seus dias: — Aqui estou. Para que me chamastes? E o sacristão e a sacristã naturalmente lhe responderiam: — Chamamos-te para queimar os dedos nos tachos, os olhos na costura, comer mal, ou não comer, andar de um lado para outro, na faina, adoecendo e sarando, com o fim de tornar a adoecer e sarar outra vez, triste agora, logo desesperada, amanhã resignada, mas sempre com as mãos no tacho e os olhos na costura, até acabar um dia na lama ou no hospital; foi para isso que te chamamos, num momento de simpatia.

Machado de Assis, **Memórias póstumas de Brás Cubas.**

a) Pode-se afirmar que, neste excerto, além de resumir a existência de D. Plácida, o narrador expressa uma certa concepção de trabalho? Justifique.

b) De que maneira o ritmo textual, que caracteriza a possível resposta dos sacristãos, colabora para a caracterização de D. Plácida?

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO – *MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS*

a) Dona Plácida é apresentada na narrativa de *Memórias Póstumas de Brás Cubas* como uma personagem servil. É ela que acoberta os encontros amorosos de Brás e Virgília (já casada com Lobo Neves) e, para todos os efeitos, a dona da casa onde os tais encontros se dão. Desse modo, no excerto em destaque, é ressaltado seu comportamento submisso, nascida para servir os mais abastados, o que apresenta, certamente, ao leitor uma concepção de trabalho na obra, uma vez que tal personagem, embora secundária, suscite diversas vezes no narrador uma reflexão sobre a vida a partir da existência dessa senhora, bem como das relações sociais da época.

b) A quantidade de orações que são enumeradas na resposta dos sacristãos colaboram na caracterização de uma personagem que vive apenas para receber ordens e em demasia. Assim, dissertar minuciosamente o que lhe aconteceria, em episódios repetitivos e cansativos, dão ao texto um ritmo lento, o que leva o leitor a sentir o pesaroso dia a dia de Dona Plácida.

09

Leia o texto e atenda ao que se pede.

A MÁQUINA DO MUNDO

E como eu palmilhasse vagamente
uma estrada de Minas, pedregosa,
e no fecho da tarde um sino rouco

se misturasse ao som de meus sapatos
que era pausado e seco; e aves pairassem
no céu de chumbo, e suas formas pretas

lentamente se fossem diluindo
na escuridão maior, vinda dos montes
e de meu próprio ser desenganado,

a máquina do mundo se entreabriu
para quem de a romper já se esquivava
*e só de o ter pensado se carpia.**

(...)

Carlos Drummond de Andrade, **Claro enigma.**

*carpir-se: lamentar-se.

a) O ponto de vista do eu lírico em relação à "máquina do mundo" ilustra as principais características de **Claro enigma**? Justifique.

b) Transcreva o verso que sintetiza o evento sublime de que trata o texto.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO – "CLARO ENIGMA"

a) Sim. *Claro Enigma*, publicado em 1951, apresenta-nos uma poética diferente das demais obras publicadas por Drummond, previamente. Percebe-se nos poemas da obra uma atmosfera pesada, enigmática, conforme se observa no próprio nome da coletânea, além de um forte existencialismo, cujas características são observadas em *A Máquina do Mundo*. A "máquina" nada mais é que o funcionamento do universo sobre cuja existência o eu lírico reflete. Percebe-se, também, que o eu lírico está encerrado em um ambiente escuro e tenebroso, como em "... no céu de chumbo, e suas formas pretas..." além de trilhar um caminho difícil e sem expectativas do porvir, como em "E como eu palmilhasse vagamente uma estrada de Minas, pedregosa e no fecho da tarde um sino rouco se misturasse ao som de meus sapatos que era pausado e seco...". Desse modo, fica claro para o leitor que o poema resume importantes características de *Claro Enigma*.

b) O evento proposto no texto nada mais é que a decifração do enigma, a epifania vivenciada pelo eu lírico que, enfim, ainda que, de forma caótica, terá revelação do que lhe traz a máquina do mundo ao entreabrir-se como em "a máquina do mundo se entreabriu para quem de a romper já se esquivava e só de o ter pensado se carpia..."

10

Leia o texto e responda ao que se pede.

— É por isso que faço confiança nos angolanos. São uns confusionistas, mas todos esquecem as makas e os rancores para salvar um companheiro em perigo. É esse o mérito do Movimento, ter conseguido o milagre de começar a transformar os homens. Mais uma geração e o angolano será um homem novo. O que é preciso é ação.*

Pepetela, **Mayombe.**

*"makas": questões, conflitos.

a) A fala de Comandante Sem Medo alude a uma questão central do romance **Mayombe**: um objetivo político a ser conquistado por meio do Movimento. Qual é esse objetivo?

b) As "makas" e os "rancores" dos angolanos repercutem no modo como o romance é narrado? Explique.

Comenta

ANÁLISE DA OBRA MAYOMBE

a) No romance *Mayombe*, obra escrita pelo angolano Artur Carlos Maurício Pestana (Pepetela), observa-se a exposição de um momento da história política de Angola, a luta pela independência de tal país africano. A obra realiza a recomposição do MPLA (Movimento pela Libertação de Angola) em luta contra a colonização portuguesa. Focada no comandante Sem Medo, a obra trata dos conflitos e contradições que permeavam as relações dos integrantes do movimento, cujo objetivo mais importante era conquistar a independência de Angola.

b) Na obra *Mayombe*, observa-se a presença de vários narradores na condução da história. Essa variação de foco narrativo demonstra que a organização do movimento pela libertação não se dá de uma forma coesa, revelando os conflitos que emergem entre seus membros integrantes. Na voz dos personagens narradores, ficam evidenciados contradições e conflitos, ganhando destaque o tribalismo e o racismo, o que os impediam de lutar na mesma unidade libertária.

Leia os textos para fazer sua redação.

As obras de arte assumem a função da representação da cultura de um povo desde os tempos mais remotos da história das civilizações. É através delas que o ser humano transmite uma ideia ou expressão sensível. Contudo algumas obras de arte fogem do conceito de retratação do belo e do sensível, parecendo terem sido feitas para chocar e causar polêmicas.

A principal obra do escultor inglês contemporâneo Marc Quinn é uma réplica de sua cabeça feita com cerca de 4,5 litros de seu próprio sangue – extraído ao longo de cinco meses. Uma peça nova é feita a cada cinco anos, e elas ficam armazenadas em um recipiente de refrigeração especialmente desenvolvido para elas.

http://gente.ig.com.br/cultura. Adaptado.

Graças aos seus três urubus, a obra "Bandeira Branca" é o acontecimento mais movimentado da 29ª Bienal [2010]. *No dia da abertura, manifestantes de ONGs de proteção aos animais se posicionaram diante da instalação segurando cartazes com dizeres que pediam a libertação das aves. Chegaram a ser confundidos com a própria obra. "Me entristece o fato de que apenas os animais estejam sendo ressaltados. Espalharam informações erradas sobre como os urubus estão sendo tratados", lamenta Nuno Ramos. Na obra, os urubus estão cercados por uma rede de proteção e têm como poleiro várias caixas de som que, de tempos em tempos, tocam uma tradicional marchinha de carnaval. As aves tinham a permanência na Bienal autorizada pelo próprio Ibama, que, depois, voltou atrás, alegando que as instalações estavam inapropriadas para a manutenção dos animais. Denúncias e proibições à parte, a obra de Nuno Ramos ganha sentido e fundamentação apenas na presença dos animais. Sem eles, a obra perde seu estatuto artístico e vira mero cenário, já que os animais são seus principais atores.*

IstoÉ. 08/10/2010. Adaptado.

A exposição "Queermuseu – Cartografias da Diferença na Arte Brasileira", realizada desde 15 de agosto no Santander Cultural, em Porto Alegre, foi cancelada após protestos em redes sociais. A mostra ficaria em cartaz até 8 de outubro, mas o espaço cultural cedeu às pressões de internautas. A seleção contava com 270 obras que tratavam de questões de gênero e diferença. Os trabalhos, em diferentes formatos, abordam a temática sexual de formas distintas, por vezes abstratas, noutras, mais explícitas. São assinados por 85 artistas, como Adriana Varejão, Candido Portinari, Ligia Clark, Yuri Firmesa e Leonilson.

Folha de S.Paulo. 10/09/2017. Adaptado.

Nos últimos dias, recebemos diversas manifestações críticas sobre a exposição "Queermuseu – Cartografias da diferença na Arte Brasileira".

Ouvimos as manifestações e entendemos que algumas das obras da exposição "Queermuseu" desrespeitavam símbolos, crenças e pessoas, o que não está em linha com a nossa visão de mundo. Quando a arte não é capaz de gerar inclusão e reflexão positiva, perdeu seu propósito maior, que é elevar a condição humana.

Por essa razão, decidimos encerrar a mostra neste domingo, 10/09. Garantimos, no entanto, que seguimos comprometidos com a promoção do debate sobre diversidade e outros grandes temas contemporâneos.

https://www.facebook.com/SantanderCUltural/posts. Adaptado.

A arte é um exercício contínuo de transgressão, principalmente a partir das vanguardas do começo do século 20. Isso dá a ela uma importância social muito grande porque, ao transgredir, ela aponta para novos caminhos e para soluções que ainda não tínhamos imaginado para problemas que muitas vezes sequer conhecíamos. A seleção dos trabalhos dos artistas para a próxima edição do festival [Videobrasil]*, por exemplo, me fez ver que os artistas estão muito antenados com as diversas crises que estamos vivendo e oferecem uma visão inovadora para o nosso cotidiano e acho que isso é um bom exemplo.*

Solange Farkas. https://www.nexojornal.com.br.

Considerando as ideias apresentadas nos textos e também outras informações que julgar pertinentes, redija uma dissertação em prosa, na qual você exponha seu ponto de vista sobre o tema: **Devem existir limites para a arte?**

Instruções:
- A dissertação deve ser redigida de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.
- Escreva, no mínimo, 20 linhas, com letra legível e não ultrapasse o espaço de 30 linhas da folha de redação.
- Dê um título a sua redação.

Comenta

REDAÇÃO

A prova de redação aplicada na segunda fase do vestibular 2018 da Fuvest propôs uma interessante discussão sobre o seguinte questionamento: **Devem existir limites para a arte?**

Em relação a tal questionamento, a prova trouxe textos motivadores que embasaram a discussão, apresentando o contexto de algumas exposições artísticas que causaram discussão e polêmica acerca do uso de animais e da abordagem de temáticas, como questões sexuais.

Nesse contexto, exigia-se do candidato um texto dissertativo-argumentativo, no qual há a necessidade de exposição e defesa de um ponto de vista a partir de uma estrutura com introdução, desenvolvimento e conclusão.

Na introdução, o candidato deve apresentar que compreendeu o tema da prova de redação, contextualizando o leitor sobre a temática que será discutida no texto. Isso pode ser feito por meio da apresentação do conceito de arte, que diz respeito à percepção de mundo de um artista, ou por meio de uma exemplificação de um evento artístico que também gerou polêmica, como o ocorrido, em 2017, no Museu de Arte Moderna de São Paulo, com a interação do público com um artista despido. Além disso, há a necessidade da apresentação de um posicionamento sobre o assunto, o qual responda ao questionamento feito pela prova de redação.

Diante de um tema polêmico como este, o candidato deve preocupar-se em deixar bem claro o posicionamento, de modo que a argumentação fique bastante clara para o leitor, não havendo riscos de o texto se tornar prioritariamente expositivo ou de haver contradição nos argumentos. Dessa maneira, pode-se defender que deve haver limitação para a expressão artística, já que, em algumas situações, grupos sociais podem ter seus direitos feridos, o que não condiz com a finalidade da arte. Outra tese possível seria defender que não deve haver limitação para a arte, baseado em princípios constitucionais que asseguram a liberdade de expressão sem censura (artigo 5º, inciso IX, Constituição Federal), pois a arte tem a finalidade de gerar impactos que promovam reflexões acerca de diversas temáticas.

Com isso, a elaboração do desenvolvimento será norteada pela escolha do posicionamento, já que, nesta parte do texto, o candidato deve sustentar seu ponto de vista, por meio de estratégias argumentativas que comprovem o seu posicionamento.

Se o candidato defender o posicionamento sobre a necessidade de limitar a expressão artística em algumas situações polêmicas que possam desrespeitar grupos sociais, étnicos ou religiosos, deve-se ter a precaução para que a argumentação não seja interpretada pelo leitor como censura, o que desrespeita princípios constitucionais. Assim, o candidato deve apresentar claramente as situações mais extremas, em que a arte pode ser confundida, por más interpretações, com casos de apologia à pedofilia ou ao preconceito, o que não condiz com a finalidade da arte.

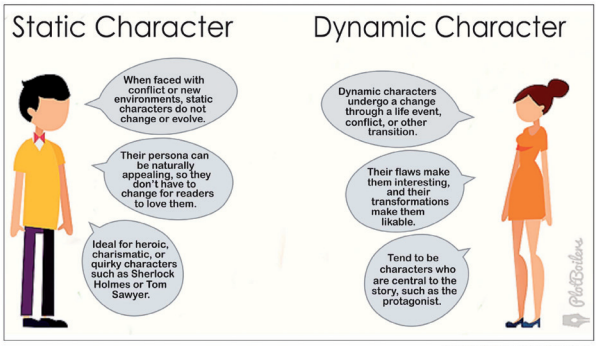
Outro posicionamento que pode ser defendido pelo candidato é o de que limitar as expressões artísticas seria uma forma de censura que fere o direito de liberdade de expressão e limita os artistas em promover discussões acerca de temáticas polêmicas, que poderiam gerar reflexões importantes para várias situações sociais atuais, como as questões de gênero. Essa situação iria limitar a expressão artística de modo a ir de encontro aos conceitos de arte que falam sobre a necessidade de transgredir e impactar a sociedade a fim de criar uma reflexão social. Ademais, situações de censura, mesmo que em certos contextos, podem gerar uma subjetividade na interpretação o que pode causar generalizações e incoerências que firam a liberdade artística.

No parágrafo conclusivo, deve-se realizar uma retomada da tese apresentada na introdução, de modo a ratificar o ponto de vista defendido no decorrer da argumentação.

Portanto, a arte, como expressão da realidade a partir da visão de um autor, que tem a finalidade de gerar discussões e reflexões, muitas vezes, quebrando paradigmas sociais, deve ser vista como uma importante expressão de situações sociais, por isso tem um importante papel em sociedade. Nesse contexto, o candidato poderia defender a necessidade de limitar, em algumas situações, a arte (com o cuidado de não fazer apologia a censuras genéricas) ou defender a liberdade ilimitada das expressões artísticas. Logo, o importante é o candidato deixar bem claro o posicionamento e a argumentação em defesa desse ponto de vista.

2º DIA

01



https://plotboilers.com. Adaptado.

Levando em consideração que o texto busca caracterizar dois tipos de personagens encontradas nas obras de ficção, responda em português:

a) Como o texto caracteriza a personagem estática?

b) O que torna atraente a personagem dinâmica?

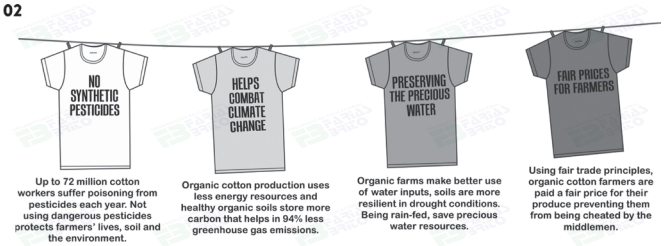
Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

a) O texto caracteriza a personagem estática como aquele que não muda ou evolui quando confrontado por conflito ou por um novo ambiente. A sua personalidade pode naturalmente ter apelo; por isso eles não precisam mudar para que os leitores os adorem.

b) O que torna atraente a personagem dinâmica é o fato de eles passarem por uma mudança através de um evento de vida, conflito ou outra transição. Seus erros os tornam interessantes, e suas transformações os fazem adoráveis.

02



http://www.iwearme.in. Adaptado.

Com base nas informações do texto, atenda ao que se pede, redigindo em português.

a) Cite um benefício do cultivo de algodão orgânico para o meio ambiente. Justifique sua resposta.

b) Explique a relação de fazendeiros produtores de algodão orgânico com a comercialização do produto.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

a) O cultivo de algodão orgânico traz como benefício o uso de menos recursos energéticos, o que acarreta uma maior preservação dos recursos naturais.

b) Por meio do uso de princípios de comércio justo, fazendeiros que produzem algodão orgânico são pagos um preço honesto pela sua produção, evitando que sejam enganados por atravessadores.

03

O fogo é uma reação em cadeia que libera calor e luz. Três de seus componentes fundamentais são combustível, comburente (geralmente o O_2 atmosférico), que são os reagentes, e calor, que faz os reagentes alcançarem a energia de ativação necessária para a ocorrência da reação. Retirando-se um desses três componentes, o fogo é extinto.

Para combater princípios de incêndio em ambientes domésticos e comerciais, são utilizados extintores de incêndio, equipamentos que contêm agentes extintores, isto é, substâncias ou misturas pressurizadas que retiram pelo menos um dos componentes fundamentais do fogo, extinguindo-o.

Três dos agentes extintores mais comuns são água, bicarbonato de sódio e dióxido de carbono.

a) Em qual dos três componentes do fogo (combustível, comburente ou calor) agem, respectivamente, a água pressurizada e o dióxido de carbono pressurizado, de forma a extingui-lo? Justifique.

b) A descarga inadvertida do extintor contendo dióxido de carbono pressurizado em um ambiente pequeno e confinado constitui um risco à saúde das pessoas que estejam nesse ambiente. Explique o motivo.

c) O agente extintor bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) sofre, nas temperaturas do fogo, decomposição térmica total formando um gás. Escreva a equação química balanceada que representa essa reação.

Comenta

FUNÇÕES INORGÂNICAS E REAÇÕES INORGÂNICAS

a) A água pressurizada atua diretamente no calor. Essa substância, nos extintores, é capaz de retirar o calor, que envolve o fogo, promovendo um resfriamento do sistema. Dessa forma, o fogo é extinto, pois o calor é um dos três componentes fundamentais para manutenção da chama. O dióxido de carbono pressurizado atua principalmente por abafamento, criando uma camada gasosa, que isola o oxigênio do ar. Logo, o CO_2 pressurizado atua sobre o comburente.

b) Essa descarga inadvertida pode aumentar consideravelmente a concentração de dióxido de carbono (CO_2) no pequeno ambiente que se encontra fechado. Quando uma pessoa inala ar atmosférico rico em CO_2, por um período prolongado, ela é induzida a um estado de sonolência que leva ao coma e à parada respiratória. O dióxido de carbono (CO_2) é levado ao cérebro, pelo sangue, causando uma intoxicação.
A acidose é um dos riscos mais comuns a uma pessoa que inala excesso de CO_2.
$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$.

c) A reação de decomposição do bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), na temperatura do fogo, é:
$2\,NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{calor}} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$.

04

Em navios porta-aviões, é comum o uso de catapultas para lançar os aviões das curtas pistas de decolagem. Um dos possíveis mecanismos de funcionamento dessas catapultas utiliza vapor de água aquecido a 500 K para pressurizar um pistão cilíndrico de 60 cm de diâmetro e 3 m de comprimento, cujo êmbolo é ligado à aeronave.
Após a pressão do pistão atingir o valor necessário, o êmbolo é solto de sua posição inicial e o gás expande rapidamente até sua pressão se igualar à pressão atmosférica (1 atm). Nesse processo, o êmbolo é empurrado, e o comprimento do cilindro é expandido para 90 m, impulsionando a aeronave a ele acoplada. Esse processo dura menos de 2 segundos, permitindo que a temperatura seja considerada constante durante a expansão.

a) Calcule qual é a pressão inicial do vapor de água utilizado nesse lançamento.

b) Caso o vapor de água fosse substituído por igual massa de nitrogênio, nas mesmas condições, o lançamento seria bem sucedido? Justifique.

Note e adote:
Constante universal dos gases: $R = 8 \times 10^{-5}$ atm $m^3 mol^{-1} K^{-1}$;
$\pi = 3$;
Massas molares:
H_2O ..... 18 g/mol
N_2 ..... 28 g/mol

Comenta

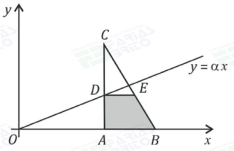
ESTUDO DOS GASES

a) O volume inicial do cilindro (de raio 30 cm e altura 3 m) é dado por:
$V_i = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot (0{,}03)^2 \cdot 3 = 0{,}0081\ m^3$.
O volume final do cilindro (de mesmo raio e altura 90 m) é dado por:
$V_f = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot (0{,}03)^2 \cdot 90 = 0{,}243\ m^3$.
Como o processo é isotérmico, e a pressão final é 1 atm, pode-se utilizar a lei de Boyle-Mariotte para gases ideais: $P_i \cdot V_i = P_f \cdot V_f \Rightarrow P_i = 1 \cdot (0{,}243/0{,}0081) = 30$ atm.

b) Caso a massa de vapor de água (massa molar 18 g/mol) fosse substituída por nitrogênio N_2 (massa molar 28 g/mol), a quantidade de matéria (número de mol) seria menor. Assim, a pressão inicial seria menor, e, para uma mesma pressão final (1 atm), haveria menor expansão do êmbolo. Dessa forma, o lançamento não seria tão bem sucedido quanto o anterior.

05

No plano cartesiano real, considere o triângulo ABC, em que $A = (5,0)$, $B = (8,0)$, $C = (5,5)$, e a reta de equação $y = \alpha x$, $0 < \alpha < 1$. Seja $f(\alpha)$ a área do trapézio $ABED$, em que D é a intersecção da reta $y = \alpha x$ com a reta de equação $x = 5$, e o segmento DE é paralelo ao eixo Ox.



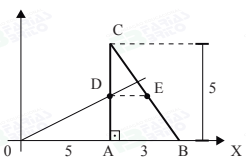
a) Encontre o comprimento do segmento DE em função de α.

b) Expresse $f(\alpha)$ e esboce o gráfico da função f.

Comenta

GEOMETRIA ANALÍTICA PLANA, FUNÇÕES

A)

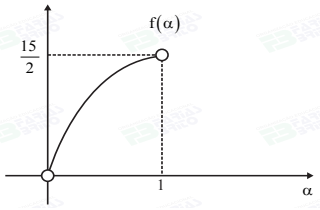


- D está na reta $y = \alpha x$.
Logo:
$\frac{DA}{\underbrace{OA}_{5}} = \alpha \therefore \boxed{DA = 5\alpha}$
Como $CA = 5$, temos $CD = 5 - 5\alpha \therefore \boxed{CD = 5(1-\alpha)}$
- Os ΔCDE e ΔCAB são semelhantes, pois DE//AB. Logo:
$\frac{CD}{CA} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow \frac{5(1-\alpha)}{5} = \frac{DE}{3} \therefore \boxed{DE = 3(1-\alpha)}$

B) $f(\alpha) = \text{Área(ABED)} = \frac{(AB + DE)\cdot AD}{2} = \frac{(3 + 3(1-\alpha))\cdot 5\alpha}{2} = \frac{(6-3\alpha)\cdot 5\alpha}{2} \therefore$

$\therefore \boxed{f(\alpha) = -\frac{15}{2}\alpha^2 + 15\alpha}$

Observando que tal função é uma função quadrática, de termo líder negativo, raízes 0 e 2, e vértice $\left(1, \frac{15}{2}\right)$. Como $0 < \alpha < 1$, temos o esboço de f:



06

Uma cerca tem formato de um polígono regular de n lados, cada lado com comprimento l. A égua Estrela pasta amarrada à cerca por uma corda, também de comprimento l, no exterior da região delimitada pelo polígono. Calcule a área disponível para pasto supondo que:

a) a extremidade da corda presa à cerca está fixada num dos vértices do polígono;

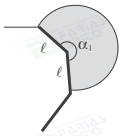
b) a extremidade da corda pudesse deslizar livremente ao longo de todo o perímetro da cerca.

Comenta

SETORES CIRCULARES, ÁREAS

Antes de começar, lembre que a medida do ângulo interno de um n-ágono regular é $\left(\frac{n-2}{n}\right)\pi$ (em radianos), e do ângulo externo é $\left(\frac{n+2}{n}\right)\pi$. Além disso, a área de um setor circular de raio ℓ e ângulo α (em radianos) é $\frac{\ell^2\alpha}{2}$.

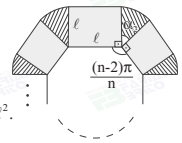
a) A área para pasto é o setor circular mostrado ao lado.



Como $\alpha_1 = \text{Ang. Ext.} = \left(\frac{n+2}{n}\right)\pi$, temos:

$$A_{PASTO} = \frac{\ell^2 \cdot \left(\frac{n+2}{n}\right)\pi}{2} = \left(\frac{n+2}{2n}\right)\pi\ell^2$$

b) A área para pasto é a junção de **n** quadrados de lado ℓ (um quadrado para cada lado), mais **n** setores circulares de raio ℓ e ângulo α_2 (um setor para cada vértice). Como $\alpha_2 = 2\pi - \left[\left(\frac{n-2}{n}\right)\pi + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right] = \frac{2\pi}{n}$, temos:



$$A_{PASTO} = n\left(\ell^2 + \frac{\ell^2\alpha_2}{2}\right) = n\ell^2 + \frac{n\ell^2 \cdot \frac{2\pi}{n}}{2} = n\ell^2 + \pi\ell^2 = (n+\pi)\ell^2.$$

07

Em um torneio de xadrez, há $2n$ participantes.

a) Na primeira rodada, há n jogos. Calcule, em função de n, o número de possibilidades para se fazer o emparceiramento da primeira rodada, sem levar em conta a cor das peças.

b) Suponha que 12 jogadores participem do torneio, dos quais 6 sejam homens e 6 sejam mulheres. Qual é a probabilidade de que, na primeira rodada, só haja confrontos entre jogadores do mesmo sexo?

Comenta

ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

a) Escolha um dentre os 2n jogadores. Temos (2n – 1) maneiras de escolher seu parceiro na primeira rodada. Uma vez formada a primeira dupla, escolha outro jogador qualquer, dentre os restantes. Temos (2n – 3) maneiras de escolher seu parceiro na primeira rodada. Continuando com esse raciocínio, temos que o número de maneiras de fazer o emparceiramento é:

$$(2n-1)\cdot(2n-3)\cdot\ldots\cdot 3\cdot 1 = \frac{(2n)\cdot(2n-1)\cdot(2n-2)\cdot(2n-3)\cdot\ldots\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1}{\underbrace{(2n)}_{2\cdot n}\cdot\underbrace{(2n-2)}_{2\cdot(n-1)}\cdot\ldots\cdot\frac{4}{2\cdot 2}\cdot\frac{2}{2\cdot 1}} = \frac{(2n)!}{2^n\cdot\underbrace{n\cdot(n-1)\cdot\ldots\cdot 2\cdot 1}_{n!}} =$$

$$= \frac{(2n)!}{2^n\cdot n!}$$

b) Pelo item anterior, o número de maneiras de formar a primeira rodada apenas com confrontos do mesmo sexo é $\underbrace{\left(\frac{(2\cdot 3)!}{2^3\cdot 3!}\right)}_{\text{Confrontos masculinos}}\cdot\underbrace{\left(\frac{(2\cdot 3)!}{2^3\cdot 3!}\right)}_{\text{Confrontos femininos}} = \frac{(6!)^2}{2^6\cdot(3!)^2} = \text{casos favoráveis}$

O número de maneiras de formar a primeira rodada é: $\frac{(2\cdot 6)!}{2^6\cdot 6!} = \frac{12!}{2^6\cdot 6!} = \text{casos totais}$.

Assim, a probabilidade é:

$$\text{Prob.} = \frac{\text{casos favoráveis}}{\text{casos totais}} = \frac{\frac{(6!)^2}{2^6\cdot(3!)^2}}{\frac{12!}{2^6\cdot 6!}} = \frac{(6!)^3}{12!\cdot 6^2} = \frac{\left(\overset{5}{\cancel{6}}\cdot 5!\right)^2\cdot\overset{1}{\cancel{6}}!}{\underbrace{12\cdot 11\cdot\overset{5}{\cancel{10}}\cdot 9\cdot 8\cdot 7}_{5!\cdot 11}\cdot\underbrace{\overset{1}{\cancel{6}}!\cdot\overset{3}{\cancel{6}}^2}_{\overset{15}{\cancel{120}}}} =$$

$$= \frac{\overset{1}{\cancel{5}}!\cdot\overset{15}{\cancel{120}}}{\underset{1}{\cancel{5}}!\cdot 11\cdot\overset{3}{\cancel{9}}\cdot\overset{1}{\cancel{8}}\cdot 7} = \frac{5}{11\cdot 3\cdot 7} = \frac{5}{231}$$

08

Este mapa da Província de São Paulo foi elaborado em 1886, sob encomenda da Sociedade Promotora da Imigração (SPI).

Arquivo Público do Estado de São Paulo. Memória Pública. Adaptado.

a) Identifique, no mapa, dois elementos de propaganda empregados pela SPI para atingir seus objetivos.

b) Caracterize sucintamente o quadro econômico e político que motivou a criação da SPI e a elaboração do mapa.

Comenta

SEGUNDO REINADO – ECONOMIA E SOCIEDADE

a) A Sociedade Promotora da Imigração (SPI), criada em 1886, com o objetivo de promover a imigração estrangeira em grande quantidade para a província de São Paulo. No mapa exposto pela SPI pode-se perceber dados propagando os avanços e facilidades nos meios de comunicação e transporte, destacando as estradas de ferro construídas, linhas ainda em construção e outras projetadas, além da navegação a vapor. Outro atrativo apresentado no mapa, como uma forma de propagar e incentivar a imigração, são as extensas terras no extremo oriente na província de São Paulo ainda despovoadas. Observando no mapa o quadro na parte inferior à esquerda, pode-se ainda perceber informações sobre o clima da região, ressaltando as temperaturas amenas para um país de clima tropical, passando a ideia de uma fácil adaptação dos imigrantes europeus.

b) A criação da Sociedade Promotora de Imigração (SPI) está inserida no contexto das transformações socioeconômicas vivenciadas no Segundo Reinado, como a consolidação da economia cafeeira que contribuiu diretamente para o desenvolvimento da indústria e do comércio. Outro aspecto relevante desse período foi a transição da mão de obra escrava para o trabalho assalariado, ou seja, a campanha e as leis abolicionistas anunciavam que o fim da escravidão era uma questão de tempo, aumentando a demanda por mão de obra.

No aspecto político, o momento é caracterizado pela crise do Império. A ascensão da burguesia cafeeira, em especial na região sudeste, fez crescer na região as ideias do federalismo, com as elites econômicas da região exigindo maior autonomia política, contribuindo para a expansão das ideias republicanas. Outros setores da sociedade, como os militares, principalmente após a Guerra do Paraguai, também passaram a questionar a monarquia, colaborando ainda mais para o isolamento político de D.Pedro II.

09

Leia os textos e, em seguida, atenda ao que se pede.

Queridos amigos, conhecidos e estranhos, meus conterrâneos queridos e toda a humanidade: Em poucos minutos possivelmente uma nave espacial irá me levar para o espaço sideral. O que posso dizer-lhes sobre estes últimos minutos? Toda a minha vida parece se condensar neste momento único e belo. Tudo que eu fiz e vivi foi para isso!

Yuri Gagarin. Cosmonauta russo da primeira missão tripulada da História, a bordo da *Vostok 1*, lançada no dia 12 de abril de 1961.

Ground Control to Major Tom
Your circuit's dead, there's something wrong
Can you hear me, Major Tom?
Can you hear me, Major Tom?
Can you hear me, Major Tom?
Can you...

Here I am floating 'round my tin can
Far above the Moon
Planet Earth is blue
And there is nothing I can do

"Space Oddity", David Bowie. LP *Space Oddity*, 1969.

a) Indique a que conquista cada um dos autores se refere e seu significado simbólico no contexto internacional da época.

b) Explique de que maneira cada um dos textos representa a tensão política e os conflitos internacionais dos anos 1960.

Comenta

CORRIDA ESPACIAL E GUERRA FRIA

a) O soviético Yuri Alekseievitch Gagarin é conhecido como o homem que conquistou o espaço, a bordo da Vostok-1, lançada do Cosmódromo de Baikonur. O cosmonauta permaneceu em órbita durante uma hora e 48 minutos, a 315 km de altitude e a uma velocidade aproximada de 28 000 km/h. "A Terra é azul", frase que lhe foi creditada em 1961, marcou a soberania da União Soviética na corrida espacial.
O feito de Gagarin, primeiro homem a orbitar a Terra, não foi transmitido ao vivo, como a posterior viagem à Lua, mas repercutiu em todo o planeta. Enquanto o cosmonauta deixava a aeronave, os Estados Unidos assistiam perplexos a mais uma derrota para a União Soviética (URSS), muito à frente na corrida espacial. A URSS já tinha mostrado seus avanços tecnológicos com o lançamento do Sputnik em 1957, além da cadela Laika e outras missões não tripuladas antes de Gagarin.
Já a canção de David Bowie conta-nos a história de um astronauta a que chamam Major Tom. Na letra da música, a nave espacial do Major Tom é lançada no espaço, enquanto ele se comunica com a base de controle (*Ground Control*). A história cantada tem um enredo trágico, no qual o *Ground Control* deixa de conseguir se comunicar com o Major Tom, para sempre perdido e sozinho no espaço ("*Ground Control to Major Tom – Your circuit's dead – There's something wrong – Can you hear me, Major Tom?*").
A Space Oddity pode ser interpretada de várias maneiras. Uma das interpretações é a mais literal: que diz que a música é acerca da descoberta e conquista do espaço e dos perigos associados. De fato, David Bowie chegou a afirmar que foi inspirado pelo filme *2001: Space Odyssey*.
Também há quem relacione a música com a primeira vez que o Homem pisou a Lua, que aconteceu a 20 de julho de 1969, nove dias depois do lançamento de Space Oddity. Nos anos 60, o Homem aventurou-se no espaço para explorar o que mais havia para além da infinita pequenez que é o planeta Terra.
Em 1961, o primeiro homem no espaço com o soviético Yuri Gagarin e, 8 anos depois, Neil Armstrong pisava a Lua, enquanto toda a gente se maravilhava com filmes como *2001: Space Odyssey*. Isso movia muita gente na altura: o sonho de grandiosidade científica e de conhecimento. Por isso parece que a Space Oddity e essa interpretação se enquadram tão bem no espírito e na cultura da época.

b) Em 1945, a Segunda Guerra Mundial terminou dando início à chamada Guerra Fria. Esse novo conflito tinha como protagonistas os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), sendo que essas duas superpotências da época apresentavam sistemas político-ideológicos distintos e visavam ampliar suas áreas de influência.
Durante mais de quatro décadas (1945 a 1991), esses dois países travaram uma batalha pela busca da hegemonia mundial. Estados Unidos e União Soviética realizaram altos investimentos em tecnologia, destinados principalmente para a indústria bélica. Esse fato ficou caracterizado como a corrida armamentista. O mundo, dividido em dois blocos – capitalista ou socialista –, temia um possível confronto entre esses dois países, pois era (e ainda é) grande a quantidade de armas nucleares dessas nações.
Além dos gastos destinados a armamentos, EUA e URSS também investiram pesado em pesquisas relacionadas ao conhecimento do espaço sideral, com destaque para a exploração do nosso satélite natural, a Lua.
Os feitos iniciais da URSS na corrida espacial, que incluem o primeiro satélite artificial – o Sputnik 1 – e o primeiro homem no espaço – Yuri Gagarin –, desafiaram os Estados Unidos, cujo programa espacial ainda dava os primeiros passos – o primeiro estadunidense, Alan Shepard, iria ao espaço só em 5 de maio de 1961, mesmo assim apenas em um voo sub-orbital.

10

Desde 1930, somente cinco presidentes eleitos pelo voto popular, excluídos os vices, completaram seus mandatos: Eurico Gaspar Dutra (1946-1951), Juscelino Kubitschek (1956-1961), Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) e Dilma Rousseff (2011-2014). Quatro não completaram: Getúlio Vargas (1951-1954), Jânio Quadros (1961), Fernando Collor (1990-1992) e Dilma Rousseff (2015-2016). Além disso, sete não foram eleitos pelo voto direto: Getúlio Vargas (1930-1945), Castelo Branco (1964-1967), Costa e Silva (1967-1969), Garrastazu Médici (1969-1974), Ernesto Geisel (1974-1979), João Figueiredo (1979-1985) e José Sarney (1985-1990).

J. M. de Carvalho. **Brasil não soube assimilar entrada do povo na vida política, diz historiador.** http://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima. Acessada em 10/09/2017.

A partir do recorte temporal estabelecido pelo autor, indique o período mais extenso de

a) ininterrupta estabilidade democrática, apontando duas de suas características político-institucionais;

b) contínua ruptura democrática, apontando duas de suas características político-institucionais.

Comenta

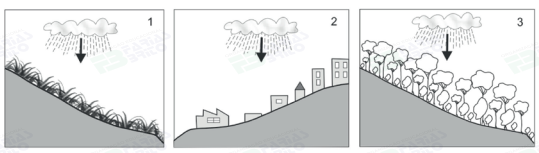
POLÍTICA BRASILEIRA CONTEMPORÂNEA

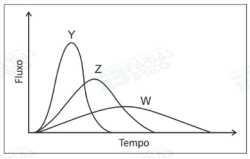
a) O período mais extenso de ininterrupta estabilidade democrática certamente foi o da eleição de Fernando Henrique (1995) até o período anterior ao afastamento da presidente Dilma Rousseff (2016). Com base no conceito de socialização política, examina-se o **impacto que as eleições** têm no processo de construção da democracia e a **importância ao cumprimento das Leis e o respeito às Instituições para a consolidação da mesma e também da prática cidadã**. Considera-se que as eleições presidenciais no contexto político brasileiro se constituem em um momento importante do processo de socialização política. Com base nos dados analisados, identifica-se uma mudança da cultura política em direção à valorização da democracia, mas com a manutenção de contradições que indicam a manutenção de uma cultura híbrida, que não favorece a democracia representativa poliárquica.

b) Já o período mais extenso de contínua ruptura democrática foi durante o regime civil-militar (1964-1985). Dentre suas características, podemos apontar as eleições indiretas para cargos executivos, o fim do pluripartidarismo e o estabelecimento do bipartidarismo, suspensão das liberdades individuais, polícia política, censura aos meios de comunicação e à cultura.

11

As figuras representam um mesmo evento chuvoso em três bacias hidrográficas semelhantes e próximas, mas em diferentes situações de cobertura vegetal e de uso da terra.
O gráfico representa o comportamento da vazão dos rios de cada uma das três bacias, após esse mesmo evento chuvoso.





http:www.meted.ucar.edu/hydro/. Adaptado.

a) Identifique, na página de respostas, qual o número da bacia hidrográfica que corresponde a cada uma das três curvas de comportamento da vazão apresentadas no gráfico: Y, Z e W.

b) Analise e explique a seguinte afirmação, presente em estudos recentes de avaliação do impacto humano em processos físicos da superfície: *A forma como utilizamos a superfície terrestre, por si só, já se constitui num quadro de mudança potencial para desencadear eventos extremos com efeitos indesejáveis*. Cite um exemplo.

Comenta

HIDROGRAFIA

a) Y – 2; Z – 1 e W – 3

b) A questão mostra um hidrograma, isto é, uma denominação dada ao gráfico que relaciona a vazão no tempo. No caso da questão, temos um hidrograma que informa essa relação de três rios em situações geoambientais diferentes.
Vale lembrar ao caro aluno que a intensidade da vazão é influenciada pelo volume precipitado e o volume efetivamente escoado, considerando-se as características da região, como topografia, geologia e ocupação do solo. O relevo urbano apresenta menor interceptação da água e menor infiltração e o relevo com cobertura vegetal de alto porte terá maior interceptação da água. As atividades humanas a partir do desmatamento, da expansão da macha urbana e especulação imobiliária acabam afetando a relação vazão-tempo.

12

A expansão da agropecuária capitalista, no Brasil, referenciada no modelo agroexportador, se consolida territorialmente no que denominamos de Polígono do Agro-hidronegócio, a contar com o Oeste de São Paulo, Leste do Mato Grosso do Sul, Noroeste do Paraná, Triângulo Mineiro e Sul-Sudoeste de Goiás. Está-se diante de 80% das plantações de cana-de-açúcar, também de concentração das plantas agroprocessadoras, de produção de álcool e de açúcar do país, bem como de 30% das terras com soja e locais onde se registram os maiores avanços em termos de área com plantações de eucaliptos (...).

Antonio Thomaz Júnior, O Agro-hidronegócio no centro das disputas territoriais e de classe no Brasil do século XXI, **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v.5, n.10, p.92, ago. 2010. Adaptado.

a) Indique duas características que definem o agro-hidronegócio no referido Polígono.

b) Apresente duas justificativas para a elevada concentração da produção de cana-de-açúcar brasileira nesta região.

Comenta

AGROPECUÁRIO

a) A região mencionada no texto é líder na produção agrícola, o grande celeiro do país. A região possui disponibilidade hídrica subsidiada pela Bacia do Paraná, solos férteis, presença de grandes empresas com a utilização de insumos tecnológicos e modernas técnicas de uso do solo.

b) Nessa área, temos uma intensa produção para atender o mercado externo e interno. Além do mercado internacional, da mecanização, do clima favorável e da geomorfologia plana, essa área é detentora de estruturas como energia, logística e uma geografia próxima do mercado consumidor.

13

Uma pessoa que vive numa cidade ao nível do mar pode ter dificuldade para respirar ao viajar para La Paz, na Bolívia (cerca de 3600 m de altitude).

a) Ao nível do mar, a pressão barométrica é 760 mmHg e a pressão parcial de oxigênio é 159 mmHg. Qual é a pressão parcial de oxigênio em La Paz, onde a pressão barométrica é cerca de 490 mmHg?

b) Qual é o efeito da pressão parcial de oxigênio, em La Paz, sobre a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue, em comparação com o que ocorre ao nível do mar? Como o sistema de transporte de oxigênio para os tecidos responde a esse efeito, após uma semana de aclimatação do viajante?

Comenta

FISIOLOGIA HUMANA

a) Usando a lei de Dalton, pode-se encontrar a fração molar (Xo_2) de O_2 no ar:

$$P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P_{TOT} \Rightarrow X_{O_2} = \frac{159}{760} = 0,209$$

Como a composição do ar é teoricamente a mesma independenete da altitude, a pressão parcial em La Paz seria:

$$P'_{O_2} = Xo_2 \cdot P'_{TOT} = 0,209 \cdot 490 = 102,5 \text{ mmHg}$$

b) Em grandes altitudes, ocorre redução da pressão parcial do gás oxigênio e, consequentemente, a difusão do O_2 do ar para o sangue fica mais lento. A aclimatação é um processo em que o organismo ajusta-se a mudanças físicas em que ele não está acostumado. Em relação a grandes altitudes, nos primeiros dias de aclimatação os rins produzem e liberam eritropoietina (Epo), que aumenta a produção de hemácias na corrente sanguínea.

14

O tapiti é um coelho nativo do Brasil, habitante típico de campos, cerrado ou, mesmo, bordas das matas. Tem hábitos noturnos e, durante o dia, fica escondido em meio à vegetação ou em tocas. Alimenta-se de vegetais, especialmente brotos e raízes. A quantidade desses animais está cada vez menor pela presença da lebre europeia, que foi introduzida no Brasil. A lebre europeia também se alimenta de vegetais, e tanto o tapiti como a lebre são caças apreciadas por jaguatiricas e onças.

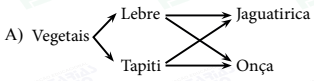
a) Represente esquematicamente a teia alimentar mencionada no texto.

b) Cite duas interações interespecíficas apontadas no texto e justifique sua resposta.

Comenta

ECOLOGIA

A)



B) Competição entre lebres e tapitis e entre jaguatiricas e onças. Lebres e tapitis são consumidores primários e têm o mesmo hábito alimentar. Da mesma forma, jaguatiricas e onças são consumidores secundários, alimentando-se tanto do tapiti quanto da lebre.
A outra interação interespecífica é o predatismo (herbivoria e carnivoria). Lebres e tapitis praticam herbivoria ao se alimentarem de vegetais, e jaguatiricas e onças praticam carnivoria ao se alimentarem de lebres e tapitis.

15

O prêmio Nobel de Física de 2017 foi conferido aos três cientistas que lideraram a colaboração LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory), responsável pela primeira detecção direta de ondas gravitacionais, ocorrida em 14 de setembro de 2015. O LIGO é constituído por dois detectores na superfície da Terra, distantes 3.000 quilômetros entre si. Os sinais detectados eram compatíveis com os produzidos pela fusão de dois buracos negros de massas aproximadamente iguais a 36 e 29 massas solares. Essa fusão resultou em um único buraco negro de 62 massas solares a uma distância de 1,34 bilhão de anos-luz da Terra.

a) A detecção foi considerada legítima porque os sinais foram registrados com diferença de tempo compatível com a distância entre os detectores. Considerando que as ondas gravitacionais se propaguem com a velocidade da luz, obtenha a maior diferença de tempo, Δt, que pode ser aceita entre esses registros para que os sinais ainda sejam considerados coincidentes.

b) Foi estimado que, no último 0,2 s da fusão, uma quantidade de energia equivalente a três massas solares foi irradiada sob a forma de ondas gravitacionais. Calcule a potência, *P*, irradiada.

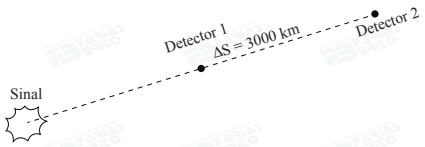
c) A emissão decorrente da fusão desses dois buracos negros deu origem a ondas gravitacionais, cuja potência irradiada foi maior do que a potência irradiada sob a forma de ondas eletromagnéticas por todas as estrelas do Universo. Para quantificar esta afirmação, calcule a potência total irradiada pelo Sol. Obtenha o número *N* de sóis necessários para igualar a potência obtida no item b.

Note e adote:
Equivalência massa-energia: $E = mc^2$.
Velocidade da luz: $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.
Massa do Sol: $2,0 \times 10^{30}$ kg.
Intensidade da luz irradiada pelo Sol, incidente na órbita da Terra: 1,4 kW/m².
Distância Terra - Sol: $1,5 \times 10^{11}$ m.
Área da superfície de uma esfera de raio R: $4\pi R^2$.
$\pi = 3$.

Comenta

CINEMÁTICA / ONDULATÓRIA / ENERGIA

a) A maior diferença de tempo acontece na condição dos detectores estarem alinhados de acordo com a figura a seguir.



Logo: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = \frac{3 \cdot 10^6}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{\Delta t = 10^{-2}}$ ou $\boxed{\Delta t = 0,01 \text{ s}}$

b) Se:

$E = m \cdot c^2$
$E = 3 \cdot M_{Sol} \cdot c^2$
$E = 3 \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot (3 \cdot 10^8)^2$
$\boxed{E = 54 \cdot 10^{46} \text{ J}}$

Então:

$P_{ot} = \frac{E}{\Delta t}$

$P_{ot} = \frac{54 \cdot 10^{46}}{2 \cdot 10^{-1}}$

$P_{ot} = 27 \cdot 10^{47} \text{ W}$

$\boxed{P_{ot} = 2,7 \cdot 10^{48} \text{ W}}$

c) Potência irradiada pelo Sol

$I = \frac{P_{Sol}}{A}$
$P_{Sol} = I \cdot A$
$P_{Sol} = 1,4 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot (1,5 \cdot 10^{11})^2$
$\boxed{P_{Sol} = 3,78 \cdot 10^{26} \text{ W}} (\text{Sol})$

Portanto:

$N = \frac{P}{P_{Sol}}$, como: $P = 2,7 \cdot 10^{48} \text{ W}$

$N = \frac{2,7 \cdot 10^{48}}{3,7 \cdot 10^{26}}$

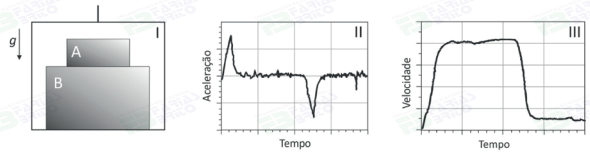
$N = 0,714 \cdot 10^{22}$

$\boxed{N = 7,14 \cdot 10^{21}}$

Número de sóis necessários para igualar a potência.

16

Duas caixas, A e B, de massas m_A e m_B, respectivamente, precisam ser entregues no 40º andar de um edifício. O entregador resolve subir com as duas caixas em uma única viagem de elevador e a figura I ilustra como as caixas foram empilhadas. Um sistema constituído por motor e freios é responsável pela movimentação do elevador; as figuras II e III ilustram o comportamento da aceleração e da velocidade do elevador. O elevador é acelerado ou desacelerado durante curtos intervalos de tempo, após o que ele adquire velocidade constante.



Analise a situação sob o ponto de vista de um observador parado no solo. Os itens a, b e c, referem-se ao instante de tempo em que o elevador está subindo com o valor máximo da aceleração, cujo módulo é $a = 1\ m/s^2$.

a) Obtenha o módulo da força resultante, F_A, que atua sobre a caixa A.

b) As figuras na página de respostas representam esquematicamente as duas caixas e o chão do elevador. Faça, nas figuras correspondentes, os diagramas de forças indicando as que agem na caixa A e na caixa B.

c) Obtenha o módulo, F_S, da força de contato exercida pela caixa A sobre a caixa B.

d) Como o cliente recusou a entrega, o entregador voltou com as caixas. Considere agora um instante em que o elevador está descendo com aceleração para baixo de módulo $a = 1\ m/s^2$. Obtenha o módulo, F_D, da força de contato exercida pela caixa A sobre a caixa B.

Note e adote:
Aceleração da gravidade: $g = 10\ m/s^2$.

Comenta

MECÂNICA (DINÂMICA)

a) Se: $F_R = m \cdot a$

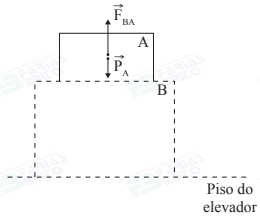
$F_{R_A} = m_A \cdot a$, como: $a = 1\ m/s^2$

Temos:

$F_{R_A} = m_A \cdot 1$

$\boxed{|F_{R_A}| = m_A}$ no S.I.

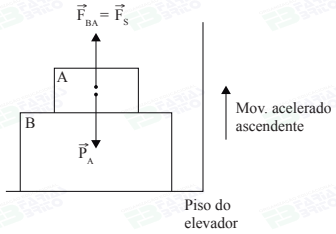
b)



Onde:

- $\vec{P}_A \rightarrow$ **Peso da caixa A:** Força criada pelo campo gravitacional da Terra.
- $\vec{F}_{BA} \rightarrow$ Força de natureza eletromagnética que a caixa **B** executa na caixa **A** devido ao "contato" entre elas.

c)



$F_{R_A} = m_A \cdot a$

$F_S - P_A = m_A \cdot a$

$F_S = m_A \cdot a + m_A \cdot g$

$F_S = m_A \cdot (a + g)$ usando $g = 10\ m/s^2$

Temos:

$F_S = m_A \cdot (1 + 10)$

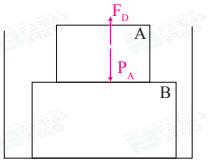
$\boxed{F_S = 11 \cdot m_A}$ no S.I.

Como:

$|\vec{F}_{S(BA)}| = |\vec{F}_{S(AB)}|$

3ª Lei de Newton

d)



Como:

$F_{R_A} = m_A \cdot a$

$P_A - F_D = m_A \cdot a$

$F_D = m_A \cdot g - m_A \cdot a$

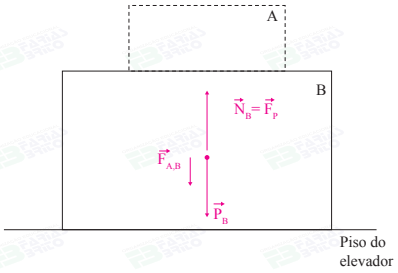
$F_D = m_A \cdot (g - a)$ usando $g = 10\ m/s^2$

Temos:

$F_D = m_A \cdot (10 - 1)$

$F_D = m_A \cdot 9$

$\boxed{F_D = 9 \cdot m_A}$ no S.I.



Onde:

- $\vec{P}_B \rightarrow$ Peso da caixa **B**: Força criada pelo campo gravitacional da Terra.
- $\vec{N}_B = \vec{F}_P \rightarrow$ Força de natureza eletromagnética aplicada pelo elevador em seu movimento devido ao "contato" entre seu piso e a caixa **B**.
- $\vec{F}_{AB} \rightarrow$ Força de natureza eletromagnética que a caixa **A** executa na caixa **B** devido ao "contato" entre elas.

3º DIA

Matemática

M01

Em uma competição de vôlei, estão inscritos 5 times. Pelo regulamento, todos os times devem se enfrentar apenas uma vez e, ao final da competição, eles serão classificados pelo número de vitórias. Dois ou mais times com o mesmo número de vitórias terão a mesma classificação. Em cada jogo, os times têm probabilidade $\frac{1}{2}$ de vencer.

a) Explique por que 2 times não podem empatar na classificação com 4 vitórias cada um.

b) Qual é a probabilidade de que o primeiro classificado termine a competição com 4 vitórias?

c) Qual é a probabilidade de que os 5 times terminem empatados na classificação?

Comenta

PROBABILIDADE

Total de jogos:

$C_{5,2} = \frac{5!}{2!\,3!} = 10$

T_1T_2, T_1T_3, T_1T_4, T_1T_5, T_2T_3,
T_2T_4, T_2T_5, T_3T_4, T_3T_5, T_4T_5,

Observe:

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
T_1	–	×	×	×	×
T_2	–	–	×	×	×
T_3	–	–	–	×	×
T_4	–	–	–	–	×
T_5	–	–	–	–	–

Entenda-se: T_1 vence T_5

a) Essa tabela mostra que se um time (no caso T_1) vence 4 partidas, o segundo vencerá no máximo três.

b) $\overset{V}{T_1} = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

$T_2 = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

$T_3 = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

$T_4 = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

$T_5 = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

Logo, a probabilidade de que o primeiro classificado termine a competição com 4 vitórias é igual a $\frac{5}{16}$.

Observação:
Vamos considerar:
V → Probabilidade de vitória = 1/2.
D → Probabilidade de derrota = 1/2.
Ⓥ → Probabilidade de vitória fixa = 1.
Ⓓ → Probabilidade de derrota fixa = 1.

c) Vamos fixar que o time T_1 obteve 2 vitórias e 2 derrotas. Com isso, temos as seguintes tabelas de probabilidade.

1º caso

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
						$\to \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_1		V	V	D	D	$\to 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_2	Ⓓ		V	V	D	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$
T_3	Ⓓ	Ⓓ		Ⓥ	Ⓥ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$
T_4	Ⓥ	Ⓓ	Ⓓ		Ⓥ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$
T_5	Ⓥ	Ⓥ	Ⓓ	Ⓓ		$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$

Logo, a probabilidade é igual a $\frac{1}{16}\cdot\frac{1}{8} = \frac{1}{128}$.

2º caso

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
						$\to \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$
T_1		V	V	D	D	$\to 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{8}$
T_2	Ⓓ		V	D	V	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1 = 1$
T_3	Ⓓ	Ⓓ		Ⓥ	Ⓥ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1 = 1$
T_4	Ⓥ	Ⓥ	Ⓓ		Ⓓ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1 = 1$
T_5	Ⓥ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓥ		$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1 = 1$

Logo, a probabilidade é igual a $\frac{1}{16}\cdot\frac{1}{8} = \frac{1}{128}$.

3º caso

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
						$\to \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_1		V	V	D	D	$\to 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_2	Ⓓ		D	V	V	$\to 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_3	Ⓓ	Ⓥ		V	D	$\to 1\cdot 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_4	Ⓥ	Ⓓ	Ⓓ		Ⓥ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$
T_5	Ⓥ	Ⓓ	Ⓥ	Ⓓ		$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$

Logo, a probabilidade é igual a $\frac{1}{16}\cdot\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{4} = \frac{1}{512}$.

4º caso

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
						$\to \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_1		V	V	D	D	$\to \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_2	Ⓓ		D	V	V	$\to 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_3	Ⓓ	Ⓥ		D	V	$\to 1\cdot 1\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$
T_4	Ⓥ	Ⓓ	Ⓥ		Ⓓ	$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$
T_5	Ⓥ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓥ		$\to 1\cdot 1\cdot 1\cdot 1$

Logo, a probabilidade é igual a $\frac{1}{16}\cdot\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{4} = \frac{1}{512}$.

A soma de todas as probabilidades é:

$$\frac{1}{128}+\frac{1}{128}+\frac{1}{512}+\frac{1}{512}=\frac{2}{128}+\frac{2}{512}=\boxed{\frac{3}{128}}$$

M02

Considere as funções $f:\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right] \to [-1,1]$ e $g:[0,\pi] \to [-1,1]$ definidas por $f(x) = sen\ x$ e $g(x) = cos\ x$. Sendo f e g bijetoras, existem funções f^{-1} e g^{-1} tais que $f^{-1} \circ f = f \circ f^{-1} = id$ e $g^{-1} \circ g = g \circ g^{-1} = id$, em que id é a função identidade.

a) Para $0 \le \alpha \le 1$, mostre que $(g \circ f^{-1})(\alpha) = \sqrt{1-\alpha^2}$.

b) Mostre que $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + g^{-1}\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$.

Comenta

FUNÇÃO INVERSA TRIGONOMÉTRICA

a) De acordo como enunciado, temos:
f(x) = sen x e g(x) = cos x
$f^{-1}(x) = \arcsen x$

Com isso:

$$gof^{-1}(\alpha) = g\left(f^{-1}(\alpha)\right) = g\left(\underbrace{\arcsen\alpha}_{\beta}\right)$$

se $\arcsen\alpha = \beta \to sen\beta = \alpha$
Então:
$g(\beta) = cos\beta$
Mas:
$sen^2\beta + cos^2\beta = 1 \to cos\beta = \sqrt{1-\alpha^2}$.

Portanto:
$gof^{-1}(\alpha) = g(\beta) = \sqrt{1-\alpha^2}$ (c.q.d.)

b) De acordo com o enunciado, temos:

$$f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \arcsen\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{6}$$

$$g^{-1}\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \arccos\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \frac{\pi}{12}$$

Pois:

$$\arccos\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \theta \to \cos\theta = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$

Mas:

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$\cos\theta = \cos45^\circ \cdot \cos30^\circ + sen45^\circ \cdot sen30^\circ \to \cos\theta = \cos(45^\circ - 30^\circ)$
Logo:

$$\cos\theta = \cos15^\circ \to \boxed{\theta = \frac{\pi}{12}}$$

Portanto:

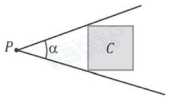
$$f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + g^{-1}\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{12} = \frac{2\pi+\pi}{12}$$

Logo:

$$f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + g^{-1}\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) = \frac{\pi}{4}(\text{c.q.d})$$

M03

Sejam C um subconjunto não vazio e P um ponto, ambos em um mesmo plano, tais que $P \notin C$. Diz-se que "P enxerga C sob um ângulo α" se α for a medida do menor ângulo com vértice em P que contenha C. Por exemplo, na figura, o ponto P enxerga o quadrado C sob o ângulo α indicado.



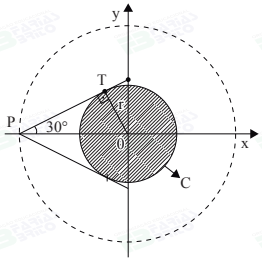
a) Se C for um círculo de raio r, centrado na origem de um plano cartesiano real, determine o lugar geométrico dos pontos que enxergam C sob um ângulo de 60º.

b) Se C for a união dos segmentos OA e OB, em que $O = (0,0)$, $A = (a,0)$ e $B = (0,b)$, com $a, b > 0$, determine o lugar geométrico dos pontos que enxergam C sob um ângulo de 90º.

Comenta

LUGAR GEOMÉTRICO

a) Para C como um círculo de raio **r** centralizado na origem, temos:



ΔPTO

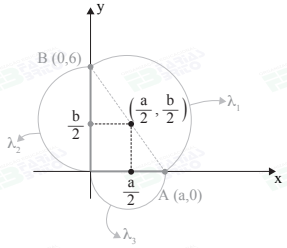
$\text{sen}\,30° = \dfrac{r}{PO}$

$\dfrac{1}{2} = \dfrac{r}{PO}$

$PO = 2r$

Note que o L.G. dos pontos que enxergam C sob um ângulo de 60° será uma circunferência com centro na origem e raio PO = 2r.

b) Observe a figura.



$\overline{AB}^2 = a^2 + b^2$

$\overline{AB} = \sqrt{a^2 + b^2}$

Teremos como L.G. a união de três arcos capazes de 90° que correspondem às três semicircunferências da figura:

λ_1: semicircunferência de centro $C_1\left(\dfrac{a}{2}, \dfrac{b}{2}\right)$ e raio $R_1 = \dfrac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$.

λ_2: semicircunferência de centro $\left(0, \dfrac{b}{2}\right)$ e raio $R_2 = \dfrac{b}{2}$.

λ_3: semicircunferência de centro $\left(\dfrac{a}{2}, 0\right)$ e raio $R_3 = \dfrac{a}{2}$.

M04

Considere a sequência $a_1 = 6,\ a_2 = 4, a_3 = 1, a_4 = 2,$ e $a_n = a_{n-4}$, para $n \geq 5$. Defina $S_n^k = a_n + a_{n+1} + \cdots + a_{n+k}$ para $k \geq 0$, isto é, S_n^k é a soma de $k+1$ termos consecutivos da sequência começando do n-ésimo, por exemplo, $S_2^3 = 4 + 1 = 5$.

a) Encontre n e k tal que $S_n^k = 20$.

b) Para cada inteiro $j,\ 1 \leq j \leq 12$, encontre n e k tal que $S_n^k = j$.

c) Mostre que, para qualquer inteiro $j,\ j \geq 1$, existem inteiros $n \geq 1$ e $k \geq 0$ tais que $S_n^k = j$.

Comenta

SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

$$\begin{cases} a_1 = 6 \\ a_2 = 4 \\ a_3 = 1 \\ a_4 = 2 \\ a_n = a_{n-4} \text{ para } n \geq 5 \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} a_5 = a_1 \\ a_6 = a_2 \\ a_7 = a_3 \\ \vdots \quad \vdots \end{cases}$$

A sequência é:

$\overset{a_1}{6}, \overset{a_2}{4}, \overset{a_3}{1}, \overset{a_4}{2}, \overset{a_5}{6}, \overset{a_6}{4}, \overset{a_7}{1}, \overset{a_8}{2}, \overset{a_9}{6}, \overset{a_{10}}{4}, \overset{a_{11}}{1}, \overset{a_{12}}{2}$ ...)

Ou ainda:

6	4	1	2
a_1	a_2	a_3	a_4
a_5	a_6	a_7	a_8
a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}
↓	↓	↓	↓
(I)	(II)	(III)	(IV)

(I) Índices em PA (1, 5, 9, ...)

$A_p = A_1 + (p-1) \cdot r$ (com $p \in \mathbb{N}$)

$A_p = 1 + (p-1) \cdot 4$

$A_p = 1 + 4p - 4 \rightarrow A_p = 4p - 3$

Analogamente:

- Para (II) temos $A_p = 4p - 2$
- Para (III) temos $A_p = 4p - 1$
- Para (IV) temos $A_p = 4p$

Assim:

a) $S_n^k = 20 \Rightarrow \boxed{\begin{array}{c} n = 4p - 2 \\ e \\ k = 6 \end{array}}$

b)

Para $S_n^k = j$ se

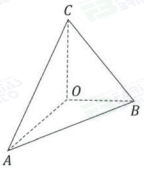
$j = 1 \Rightarrow n = 4p - 1$ e $k = 0$
$j = 2 \Rightarrow n = 4p$ e $k = 0$
$j = 3 \Rightarrow n = 4p - 1$ e $k = 0$
$j = 4 \Rightarrow n = 4p - 2$ e $k = 0$
$j = 5 \Rightarrow n = 4p - 2$ e $k = 1$
$j = 6 \rightarrow n = 4p - 3$ e $k = 0$
$j = 7 \rightarrow n = 4p - 2$ e $k = 2$
$j = 8 \rightarrow n = 4p$ e $k = 1$
$j = 9 \rightarrow n = 4p - 1$ e $k = 2$
$j = 10 \rightarrow n = 4p - 3$ e $k = 1$
$j = 11 \rightarrow n = 4p - 3$ e $k = 2$
$j = 12 \rightarrow n = 4p$ e $k = 2$

c) se j for múltiplo de 13 temos, n = 4p – 3 e k = 4p – 1
se j for maior que 13 temos, n = 13 p + q com q ∈ ℕ e 1 ≤ q ≤ 12
Logo n e k são inteiros

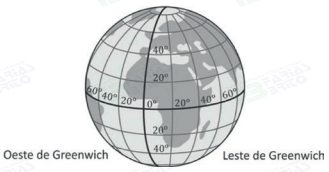
M05

Para responder aos itens a) e b), considere a figura correspondente.

a) Num tetraedro $OABC$, os ângulos $A\hat{O}B$, $B\hat{O}C$ e $C\hat{O}A$ medem 90º. Sendo α e β as medidas dos ângulos $A\hat{C}O$ e $B\hat{C}O$, respectivamente, expresse o cosseno do ângulo $A\hat{C}B$ em função de α e β.



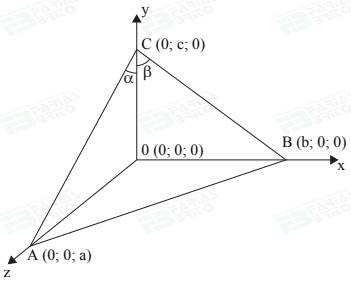
b) Um navio parte do ponto de latitude 0º e longitude 0º e navega até chegar a um ponto de latitude 45º sul e longitude 45º oeste, seguindo a trajetória que minimiza a distância percorrida. Admita que a Terra seja esférica de raio $R = 6000$ km. Qual foi a distância percorrida pelo navio?



Comenta

GEOMETRIA ANALÍTICA VETORIAL EM 3D

a) De acordo com o enunciado, temos:



Com isso, temos:

$\overrightarrow{CA} = (0; -c; a)$
$\overrightarrow{CO} = (0; -c; 0)$

Logo:

$\cos\alpha = \dfrac{\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CO}}{\left|\overrightarrow{CA}\right| \cdot \left|\overrightarrow{CO}\right|}$

$\cos\alpha = \dfrac{c^2}{\sqrt{a^2 + c^2} \cdot \sqrt{c^2}}$

Então:

- $\cos\alpha = \dfrac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}}$
- $\text{sen}\,\alpha = \dfrac{a}{\sqrt{a^2 + c^2}}$

$\overrightarrow{CB} = (b; -c; 0) \longrightarrow \left|\overrightarrow{CB}\right| = \sqrt{b^2 + c^2}$

$\overrightarrow{CO} = (0; -c; 0) \longrightarrow \left|\overrightarrow{CO}\right| = c$

$\cos\beta = \dfrac{\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CO}}{\left|\overrightarrow{CB}\right| \cdot \left|\overrightarrow{CO}\right|}$

$\cos\beta = \dfrac{C^2}{\sqrt{b^2 + c^2} \cdot c} \rightarrow \boxed{\cos\beta = \dfrac{c}{\sqrt{b^2 + c^2}}}; \boxed{\text{sen}\,\beta = \dfrac{b}{\sqrt{b^2 + c^2}}}$

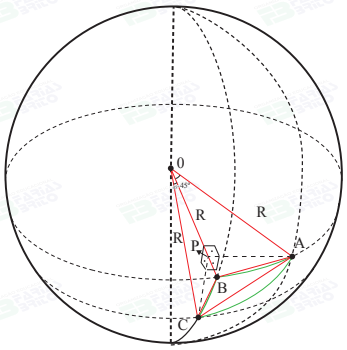
portanto:

$$\cos(\alpha+\beta)=\frac{\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{CB}}{|\overrightarrow{CA}|\cdot|\overrightarrow{CB}|} \qquad \overrightarrow{CA}=(0;-c;a) \quad \overrightarrow{CB}=(b;-c;0)$$

$$\cos(\alpha+\beta)=\frac{c^2}{\sqrt{a^2+c^2}\cdot\sqrt{b^2+c^2}}$$

$$\cos(\alpha+\beta)=\underbrace{\frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}}}_{\cos\alpha}\cdot\underbrace{\frac{c}{\sqrt{b^2+c^2}}}_{\cos\beta}\Rightarrow \boxed{\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$

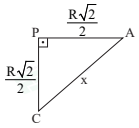
b) De acordo com o enunciado, temos:



$\Delta OBC \rightarrow$ Retângulo e isósceles
$\Delta OAB \rightarrow$ Retângulo e isósceles
$\Big\}\ \overline{OA}=\overline{OC}$

$$\overline{AP}=\frac{R\sqrt{2}}{2}=\overline{CP}$$

Observamos que o triângulo APC é retângulo em P, uma vez que os planos que contêm os triângulos OAB e OBC são perpendiculares



$$x=\frac{R\sqrt{2}}{2}\cdot\sqrt{2}$$

$$\boxed{x=R}$$

Portanto, o triângulo OAC é equilátero e $A\hat{O}C = 60°$.

Logo, $\overset{\frown}{AC}=\frac{1}{6}2\pi R$

$$\overset{\frown}{AC}=\frac{1}{6}2\pi\ 6000$$

$$\boxed{\overset{\frown}{AC}=2000\pi\ \text{km}}$$

M06

Considere a função real definida por $f(x)=\sqrt{x-\frac{1}{x}}+\sqrt{1-\frac{1}{x}}-x$.

a) Qual é o domínio de f?

b) Encontre o(s) valor(es) de x para o(s) qual(is) $f(x)=0$.

Comenta

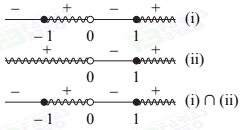
FUNÇÕES

a) Domínio **f** é a condição de existência da função.

I. $x-\frac{1}{x}\geq 0$ e II. $1-\frac{1}{x}\geq 0$

Logo:

I. $\frac{x^2-1}{x}\geq 0$ e II. $\frac{x-1}{x}\geq 0$



Portanto:

$S=\{x\in\mathbb{R};\ -1\leq x<0 \text{ ou } x\geq 1\}$

b) De acordo com o enunciado temos:

$f(x)=0$

$$\sqrt{x-\frac{1}{x}}+\sqrt{1-\frac{1}{x}}-x=0 \text{ ou } \sqrt{x-\frac{1}{x}}+\sqrt{1-\frac{1}{x}}=x \quad (I)$$

Logo:

$$\sqrt{x-\frac{1}{x}}+\sqrt{1-\frac{1}{x}}=x$$

Utilizando artifício:

$$\sqrt{x-\frac{1}{x}}=a;\ \sqrt{1-\frac{1}{x}}=b.\ (\text{com } a\geq 0;\ b\geq 0)$$

I. $x-\frac{1}{x}=a^2$ e II. $1-\frac{1}{x}=b^2$

Mas:

$a+b=x$

(I) e (II) obtemos:

Subtraindo

$a^2-b^2=x-1$

$$(a-b)\cdot\underbrace{(a+b)}_{x}=x-1$$

Logo:

$$a-b=\frac{x-1}{x}\rightarrow \boxed{a-b=1-\frac{1}{x}}$$

Com isso:

$$\begin{cases} a+b=x \\ a-b=1-\frac{1}{x} \end{cases}$$

$$2a=x+1-\frac{1}{x}$$

Porém:

$$a^2=x-\frac{1}{x}$$

Portanto:

$2a=a^2+1$

$a^2-2a+1=0$

$\boxed{a=1}$

Então:

$$x-\frac{1}{x}=1$$

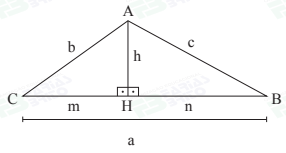
$x^2-x-1=0$

$$x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$$

De acordo com o (I) temos $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$, pois $x>0$.

Outra solução para o item b:

Dado um triângulo:

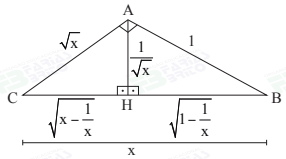


Observamos que:

$m=\sqrt{b^2-h^2}$; $n=\sqrt{c^2-h^2}$; $m+n=a$.

Com isso, observamos que:

$\sqrt{x-\frac{1}{x}}+\sqrt{1-\frac{1}{x}}=x$ satisfaz.



O triângulo ABC é retângulo em A.

Portanto:

$$x^2=\left(\sqrt{x}\right)^2+1^2\rightarrow \boxed{x^2-x-1=0}$$

A raiz da equação é dada por

$$\boxed{x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$$

História

H01

Estimativa da população indígena da América na época do contato europeu

Região	População estimada	Percentual em relação à população total da América
América do Norte	4.400.000	7,7
México	21.400.000	37,3
América Central	5.650.000	9,9
Caribe	5.850.000	10,2
Andes	11.500.000	20,1
Planícies da América do Sul	8.500.000	14,8
Total	57.300.000	100,0

Stuart B. Schwartz & James Lockhart, **A América Latina na época colonial**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

Com base nos dados fornecidos pela tabela,

a) explique as razões da distribuição geográfica desigual da população indígena no hemisfério americano no momento do contato europeu;

b) compare as unidades políticas indígenas do México com as dos Andes, citando ao menos um padrão comum e uma divergência entre elas.

Comenta

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO INDÍGENA NO HEMISFÉRIO AMERICANO

a) O processo de desenvolvimento do ameríndio não ocorreu de modo uniforme, conforme se depreende, através da tabela proposta pela questão. Percebe-se que a maior concentração populacional no México e Andes, reflete não somente uma realidade associada aos movimentos migratórios, segundo alguns, datados entre cerca de 10 mil a 57 mil anos atrás, conforme teorias como a Transoceânica e de Béring, mas também denunciam o nível de desenvolvimento civilizatório das populações concentradas nessas regiões mais evidentes, com a formação de estruturas governamentais sedimentadas, além da elaboração de uma ampla infraestrutura social, assentada em atividades econômicas capazes de dar sustentabilidade e consistência a reinos como o Asteca e o Inca. Esse mesmo nível de desenvolvimento já não se observa nas outras regiões marcadas por um tribalismo disperso e construções rudimentares ainda situadas na fase paleolítica de manifestação cultural, econômica ou social.

b) No México a Civilização Asteca e nos Andes, a Civilização Incaica, também chamadas de Civilizações Pré-Colombianas, tiveram como aspecto comum o fato de terem sido elaboradas e assentadas numa estrutura de poder teocrático de governo, através do qual e, respectivamente, Montezuma e Sapa-Inca eram deuses, perante a teologia clerical de então e diante da mentalidade geral do povo, como forma de garantia da obediência e subjugação ao trabalho ostensivo e forçado. Como aspecto diferenciado entre as duas unidades políticas, podemos mencionar o fato de os Astecas terem elaborado um sistema de escrita hieroglífica, simbólica e ideográfica, constituídas de sinais e desenhos fundados em imagens evocando coisas e seres, já os Incas produziram apenas um sistema de contagem, através de cordões coloridos, cujas cores, em convenções codificavam determinados números na sua matemática, mas não tinham linguagem escrita.

H02

Martin van Meytens, **Banquete de coroação de José II**. Óleo sobre tela, século XVIII. Detalhe.

Integrante da poderosa família dos Habsburgos, José II foi coroado imperador da Áustria em 1765, um dos mais vigorosos centros da cultura europeia no século XVIII.

a) A partir de elementos representados na pintura, aponte e explique duas características das sociedades europeias no período.

b) Explique por que José II é considerado um déspota esclarecido.

Comenta

DESPOTISMO ESCLARECIDO

a) Duas características das sociedades europeias, no século XVIII:
- A ainda predominância do Antigo Regime;
- A existência de uma Sociedade Estamental.

O Antigo Regime, que caracterizou-se pelo absolutismo monárquico, vigorou na sociedade europeia do século XVIII, na qual a figura do monarca tornara-se o epicentro, em torno do qual se organizava toda a estrutura de funcionamento do Estado, bem como as teias de relações existentes entre os diversos segmentos sociais. Predominava o conceito e a visão nobiliárquicos de vida, dentro de padrões que obedecessem à determinada etiqueta de convivência e de preservação de valores conservadores que determinavam as origens dos indivíduos, com base no sangue e no poder de influência dinástica e familiar.

A Sociedade Estamental, decorrente da burocracia estatal aplicada pelo Antigo Regime, configurava-se conforme as origens de cada indivíduo, de modo a refletir, ainda, os resíduos do arcaico sistema feudal, malsuperado, nas relações entre os homens, de modo que a propriedade da Terra e, não somente o sangue, se tornavam instrumentos de categorização dos grupos socioeconômicos das nações europeias. Essa estrutura sofria a predominante influência dos princípios clericais, na medida em que situava o corpo eclesiástico como pertencente ao primeiro estado ou estamento, de tal forma que este mesmo agrupamento é que sedimentava ideologicamente todo o edifício sociológico de então, vindo, em seguida, a nobreza, detentora não somente das armas, como também dos estatutos de legitimação do seu espaço e do seu poder, em comunhão com o Estado, na condição de corpo funcional ou simplesmente parentela privilegiada, sendo estas parcelas da sociedade sustentadas pela tributação que recaía sobre os artesãos, camponeses, comerciantes comuns e burgueses em geral, caracterizados como destituídos de valor, em face da ausência de origem, sangue ou dinastia.

b) Assim como Catarina da Rússia, a quem deveria se aliar nos processos de guerra contra a Turquia em 1788, José II, da Áustria, promoveu reformas marcadas pela influência de algumas ideias iluministas, reformas estas que atingiram o sistema de ensino, chegando a laicizá-lo, reduzindo o poder da Igreja Católica sobre o Estado, inclusive com a anulação da autoridade papal de Pio VI sobre a igreja do país, muito embora mantivesse o catolicismo por religião oficial, porém, deixando ao encargo do governo a nomeação de clérigos. Em face disso, também estabeleceu o livre culto, contribuindo para a tolerância de manifestação religiosa de protestantes e católicos. Outras medidas chegaram a promover o fim da escravidão e da tortura, bem como a liberdade de imprensa, tendo reformado, ainda, a polícia e aspectos da legislação nacional. Tais deliberações o situam na condição de um déspota esclarecido, devido ao tom de modernidade que define grande parte da sua administração.

H03

A Índia exporta para a China vastas quantidades de ópio, para cujo cultivo possui facilidades peculiares. O ópio pode ser produzido em Bengala melhor e mais barato do que em qualquer outra parte do mundo; e a China oferece um mercado quase que ilimitado em suas dimensões. O gosto por essa droga espalhou-se pelo império, a despeito das severas regulações para sua exclusão, e se diz que ele entrou no próprio palácio. Não obstante o consumo desse estimulante pernicioso eventualmente ser reprimido de um ponto de vista moral, é certo que ele promove diversos objetos que são igualmente desejáveis tanto pela Índia como pela Inglaterra. A Índia, ao exportar ópio, auxilia o fornecimento de chá à Inglaterra. A China, ao consumir ópio, facilita as operações de receita entre a Índia e a Inglaterra. A Inglaterra, ao consumir chá, contribui para aumentar a demanda por ópio indiano.

Edward Thornton, **India, its state and prospects**. Londres: Parbury, Allen & Co., 1835. Adaptado.

a) Indique como o texto caracteriza a cadeia mercantil do ópio e qual sua importância para a economia inglesa do século XIX e para as relações coloniais entre Grã-Bretanha e Índia.

b) Identifique e explique um conflito posterior a 1835 que se relacione diretamente aos processos descritos no texto.

Comenta

A GUERRA DO ÓPIO

a) Conforme o texto de Edward Thornton, o ópio tornou-se não somente uma mercadoria considerada pelo seu valor em si mesma, quanto às possibilidades de oferecer aos seus consumidores e usuários o entretenimento da alucinação, pela alteração dos estados de consciência, como droga, no que pese aos seus efeitos sobre a mente. O fato é que, também, houvera se tornado uma espécie de moeda de troca, facilitando um curioso câmbio ou conversão cambial para facilitar a acessibilidade ou fluxo de outros produtos, sempre em benefício do comércio britânico. Isso se depreende pela análise quanto aos irrisórios preços de sua produção em Bengala; o rompimento e a ilegalidade quanto a padrões morais e jurídicos instituídos; bem como o seu processo de exportação dos portos hindus, favorece a expansão comercial do chá em solo britânico, do mesmo modo que esse fator impulsiona o consumo do ópio na China. Ou seja, um sistema ou circuito comercial muito bem articulado que favorece a presença do capital inglês no Continente Asiático, fortalecendo o exercício do seu imperialismo e neocolonialismo na região.

b) A Guerra do Ópio.
O governo chinês, preocupado com o rumo social daquele negócio, resolveu decretar a proibição da venda do ópio e instituiu severas penas a quem integrasse o comércio do produto, chegando mesmo a retaliar os ingleses com o confisco de cargas em seus portos. A Inglaterra reagiu, utilizando o seu aparato militar naval contra os portos chineses, desencadeando guerras que ficaram conhecidas como "as guerras do ópio", ocorridas entre 1839 e 1842, com a derrota fragorosa dos chineses, além de um outro confronto dos mesmos, já debilitados contra uma aliança franco-inglesa entre 1856 e 1860. Os confrontos forçaram o governo chinês a assinar o Tratado de Naquim, em 1842, reabrindo os cinco portos ao comércio europeu e permitindo a anexação de Hong Kong pelos ingleses. Em 1858 outro tratado, o de Tientsin, obrigou os chineses a aceitarem a livre importação do ópio, com a liberalização de mais dez portos e a livre circulação de missionários cristãos em seu território.

H04

Migrar, portanto, tem sempre um sentido ambíguo – como uma imposição das condições econômicas e sociais ou ambientais – e, nesse caso, ela aparece no mais das vezes como um dos mais fortes elementos que explicariam uma destinação do ser nordestino, mas também como uma escolha contra a miséria e a pobreza da vida no sertão. Migrar é, em última instância, dizer não à situação em que se vive, é pegar o destino com as próprias mãos, resgatar sonhos e esperanças de vida melhor ou mesmo diferente. O problema está no fato de que, numa vasta produção discursiva, retirou-se do migrante a sua condição de sujeito, como se migrar não fosse uma escolha, como se ele não tivesse vontade própria. Migrar pode ser entendido como estratégia não só para minimizar as penúrias do cotidiano, mas também para buscar um lugar social onde se possa driblar a exclusão pretendida pelas elites brasileiras através de seus projetos modernizantes.

Isabel C. M. Guillen. Seca e migração no Nordeste: Reflexões sobre o processo de banalização de sua dimensão histórica. **Trabalhos para Discussão** nº 111. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2001. Adaptado.

a) Cite uma obra literária e um filme que tenham tratado do fenômeno mencionado no texto.

b) Identifique as motivações dos fluxos migratórios de nordestinos para a região Norte, na segunda metade do século XIX, e para a região Sudeste, na segunda metade do século XX.

Comenta

MIGRAÇÕES NO BRASIL – MOTIVAÇÕES

a) *Vidas secas*, de Graciliano Ramos (livro publicado em 1938), e filme de mesmo título inspirado na obra supracitada sob a direção de Nelson Pereira dos Santos (1963), e o filme *Central do Brasil*, de Walter Salles Jr (1998).

b) Além da histórica situação socioeconômica de penúria, resultado, dentre outras razões coronelísticas, da exploração e abandono do poder público, foi o extrativismo vegetal, sobretudo da borracha, que motivou milhares de nordestinos a migrarem para a região Norte do país. Na segunda metade do século XX, as políticas industrialistas no sudeste brasileiro, exemplificadas no período principalmente pelas iniciativas de Juscelino Kubitschek, funcionavam como um atrativo para o nordestino, que via naquele emaranhado de fábricas, indústria e comércio um mundo de oportunidades que nem sempre se materializavam.

H05

Em 14 de maio de 1930, um jornalista argentino compôs a seguinte crônica, referindo-se à abolição da escravidão no Brasil:

Hoje almoçando na companhia do senhor catalão cujo nome não vou dizer por razões que os leitores podem adivinhar, ele me disse:
— 13 de maio é festa nacional...
Ah! É mesmo? Continuei botando azeite na salada.
— Festa da abolição da escravatura.
— Ah, que bom.
E como o assunto não me interessava especialmente, dedicava agora minha atenção a dosar a quantidade de vinagre que colocava na verdura.
— Semana que vem fará 42 anos que foi abolida a escravidão.
Dei tamanho pulo na cadeira, que metade da vinagreira foi parar na salada...
— Como disse? – repliquei espantado.
— Sim, 42 anos, sob a regência de dona Isabel de Bragança, aconselhada por Benjamin Constant. Dona Isabel era filha de Dom Pedro II.
— Quarenta e dois anos? Não é possível...
— 13 de maio de 1888, menos 1930: 42 anos...
— Quer dizer que...
— Que qualquer negro de 50 anos que você encontrar hoje pelas ruas foi escravo até os 8 anos de idade; o negro de 60 anos, escravo até os 18 anos.
— Não será possível! O senhor deve estar enganado. Não será o ano de 1788... Olhe: acho que o senhor está enganado. Não é possível.
— Bom, se não acredita em mim, pode averiguar por aí.

Roberto Arlt. **Águas-fortes cariocas**. Rio de Janeiro: Rocco, 2013. Tradução: Gustavo Pacheco.

a) Identifique e explique o estranhamento do cronista argentino.

b) Aponte e explique duas características do processo de abolição da escravidão no Brasil.

Comenta

ANÁLISE SOBRE O ABOLICIONISMO NO BRASIL

a) O estranhamento do cronista argentino tem uma conotação, de certo modo, irônica, tendo em vista que a menção feita pelo mesmo ao ano de 1788 pode referir-se à Sociedade dos Amigos dos Negros, criada na França, cuja influência teve o seu sopro na América Latina. Tal estranhamento também poderia estar associado ao fato do Rio de Janeiro da década de 1930 refletir uma busca por imitar os padrões culturais franceses (Belle Époque), como se nas entrelinhas dissesse: pensei que no Rio de Janeiro os negros já estivessem libertos há muito desde o ano de 1788, em função da referência francesa.

b) Devemos, inicialmente, levar em consideração que o processo que culminou com a abolição da escravidão do Brasil, em 13 de maio de 1888, deu-se de forma paulatina. Desde a lei que proibia o tráfico em 1850 (Lei Euzébio de Queirós) até a Lei Áurea, em 1888, percebemos um gradualismo, como nas leis do Ventre Livre, que tornava livres os nascidos a partir daquela data, e dos Sexagenários, que libertava os maiores de 65 anos. Estudiosos apontam que tais leis pretendiam muito mais aplacar o ímpeto dos abolicionistas do que propriamente materializar ou acelerar a libertação dos escravos.
Outra situação que devemos observar é o caráter elitista do processo abolicionista, tendo como marco oficial um documento editado pela princesa regente no dia 13 de maio de 1888. Ainda que não possamos ignorar a ação de grupos ou indivíduos que foram para o enfrentamento e que promoveram revoltas antiescravistas (muitas das quais ignoradas ou subdimensionadas pela historiografia tradicional), o processo como um todo se deu sob a tutela das classes dominantes. Dessa forma, permaneceu durante bom tempo a visão de que a libertação dos escravos foi resultado do espírito humanitário e da ação altruísta da princesa Isabel, ignorando a conjuntura econômica que tornava o trabalho escravo contraproducente à economia internacional, sobretudo inglesa, e as lutas sociais que se levantavam contra a manutenção de tão degradante modelo de trabalho.
Por fim, os desdobramentos da abolição que pouco alteraram a condição social da maioria dos libertos que, mesmo diante de uma nova situação jurídica (deixavam de ser propriedade de alguém), continuavam marginalizados social e economicamente nos anos subsequentes à Lei Áurea.

H06

Come ananás, mastiga perdiz.
Teu dia está prestes, burguês.

Vladimir Maiakóvski. **Come ananás**, 1917.

Cidadão fiscal de rendas! Desculpe a liberdade.
Obrigado... Não se incomode... Estou à vontade.
A matéria que me traz é algo extraordinária:
O lugar do poeta da sociedade proletária.
Ao lado dos donos de terras e de vendas
estou também citado por débitos fiscais.
Você me exige 500 rublos por 6 meses e mais
(...)
Cidadão fiscal de rendas, eu encerro.
Pago os 5 e risco todos os zeros.
Tudo o que quero é um palmo de terra
ao lado dos mais pobres camponeses e obreiros.
Porém se vocês pensam que se trata apenas
de copiar palavras a esmo,
eis aqui, camaradas, minha pena,
podem escrever vocês mesmos!

Vladimir Maiakóvski. **Conversa sobre poesia com o fiscal de rendas**, 1926.

a) Indique duas características da produção cultural na Rússia, nos anos posteriores à Revolução de 1917.

b) Identifique e comente uma crítica e uma proposta de mudança presentes nos dois poemas.

Comenta

REVOLUÇÃO RUSSA DE 1917

a) Na Rússia de 1918-1919 a arte e a cultura expressaram a crise que o sistema social estava vivenciando, pois serviam ao sistema como superestrutura ideológica, porém o trato com as mesmas não foi consenso dentro do Governo Soviético. Trotsky e Lênin defenderam a superação da sociedade de classes, e do trabalho explorado, pois é o modo de produção social que determina as expressões da cultura e arte produzidas. E ainda que no socialismo e comunismo seja incorporada toda a arte produzida pela humanidade durante sua história, e, a partir da sociedade organizada em base a produção socializada e livre entre os trabalhadores, se edifiquem os fundamentos de uma nova cultura e arte, baseadas nos princípios comunitários. Em 1918, por exemplo, foi assinado o decreto Sobre a Mobilização, que instituía que todos os cidadãos deveriam aprender a ler e a escrever. Em 1919, um outro, denominado A Liquidação do Analfabetismo, reforçou o anterior, obrigando a alfabetização do povo, com faixa etária entre oito e cinquenta anos.
Em síntese, o candidato poderia afirmar que a Revolução Russa de 1917 **suscitou um rico florescimento artístico, cultural e científico nos anos 1920**. Mais tarde, a valorização de uma arte, de uma ciência e de uma produção cultural "proletárias", em contraposição à produção cultural e científica "burguesas", impediu o desenvolvimento daquelas tendências. O **zdanovismo**, que levou à consideração de que apenas na URSS, estado proletário, é que poderiam surgir ideias geniais e inovadoras, foi um freio ao desenvolvimento científico e cultural. Não puderam prosperar pesquisas como as do psicólogo Lev Vygotsky, estudos de física quântica (fundamentais para a eletrônica moderna), a química de Linnus Pauling, o estudo das obras de Sigmund Freud e da psicanálise, a realização de pesquisas genéticas etc.
Assim, entre 1917 e 1922, uma cultura modernista acabou se consolidando, **em geral com características vanguardista, coletivista e difundida**. Dentre suas expressões mais notáveis estavam o cinema revolucionário, o teatro político, os grandes projetos urbanísticos modernos, as artes gráficas, o Construtivismo, com sua crença na utilização de formas artísticas para fins utilitários, e o Suprematismo. Entretanto, tão-logo o governo viu-se forte e sozinho no poder, a liberdade que fora a tônica que regera os últimos anos deu lugar à suspensão dos subsídios à boa parte das escolas de arte, que haviam se multiplicado. Em primeiro lugar porque os tempos de escassez urgiam pela contenção de despesas. Em segundo porque, diante de uma obra realista e de uma abstrata, os pensamentos mais conservadores prevaleceram – tanto do governo quanto da sociedade –, e os parcos recursos foram direcionados para as produções realísticas.

b) Revolucionário militante, personagem brilhante e excêntrico do futurismo soviético, o inquieto artista Maiakóvski esteve sempre às voltas com aventuras estéticas e toda sorte de provocações. Como poeta, explicava seu fazer poético pela simplificação excessiva e pelo jogo reflexivo. Seus pareceres poéticos tinham um ponto comum: o homem inconformado diante das chagas abertas por uma sociedade burguesa injusta:

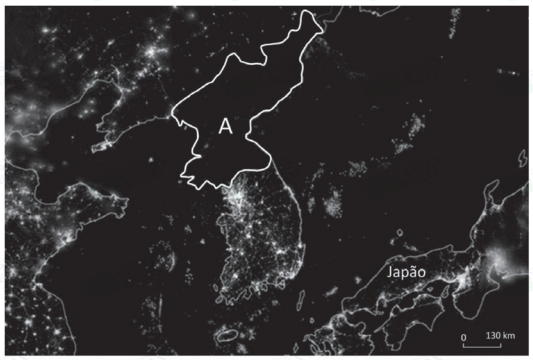
Come ananás, mastiga perdiz.
Teu dia está prestes, burguês.

A obra de Maiakovski é marcada pelo ardor juvenil, a ousadia, a paixão pelas causas políticas e sociais, a luta por meio da poesia contra o opressor e pela libertação do oprimido, o amor como fator de liberdade.
Tais constantes não são meros artificialismos, tampouco traços biográficos sem maior importância, mas vozes ruidosas que ecoam no corpo vibrante de sua obra poética, feita de jogos de palavras, expressões iluminadoras e contundentes, pelos grafos da escritura.
Maiakovski passa a existir em seus poemas, já que exigia ele próprio que a arte fosse vida. Sua crítica principal é à sociedade burguesa e sua proposta de mudança, presente no segundo poema, é a valoração do proletário em sua função, a partir da realidade do poeta, ou seja, o seu trabalho é igual a todo outro. Marx criou a categoria de trabalho humano abstrato – dispêndio de energia humana, sem levar em conta como essa energia é dispendida. O artista, visto por esse prisma, integra a força de trabalho geral. Não houve, até hoje, sociedade em que a utilidade de seu trabalho fosse negada.

Geografia

G01

Observe, na imagem noturna obtida por satélite, os limites territoriais do país A e países fronteiriços.



www.exame.com.br. 25/02/2014. Adaptado.

a) Identifique o país A e cite uma razão para o fato de esse país, comparativamente a seus fronteiriços, aparecer na imagem como se estivesse às escuras.

b) Explique, citando ao menos dois argumentos de ordem geopolítica, por que os EUA e alguns países da Europa Ocidental consideram esse país uma ameaça global e regional.

Comenta

GEOPOLÍTICA – COREIA

a) República Popular Demográfica da Coreia
Na Coreia do Norte, poucas cidades possuem iluminação artificial, já que a infraestrutura do setor energético é bastante precária.

b) A Coreia do Norte foi signatária do Tratado de não proliferação de armas nucleares (TNP) até 2003. E exatamente em 2006, o país em questão realizou seu primeiro teste nuclear. O programa nuclear norte-coreano tem sido um motivo de tensão diplomática, tanto em escala regional, pois o país ameaça atacar a Coreia do Sul e o Japão, quanto global, uma vez que também ameaça atacar, alvos dos Estados Unidos.

G02

A Lei de Terras, de 1850, e a legislação subsequente codificaram os interesses combinados de fazendeiros e comerciantes, instituindo as garantias legais e judiciais de continuidade do padrão de exploração da força de trabalho, mesmo que o cativeiro entrasse em colapso. Na iminência de transformações nas condições do regime escravista, que poderiam comprometer a sujeição do trabalhador, criavam as peculiares condições que garantissem, ao menos, a sujeição do trabalho na produção do café.

José de Souza Martins, **O cativeiro da terra**, 1979. Adaptado.

a) Considerando o contexto social de transformações a que se refere o autor, explique os interesses combinados de fazendeiros e comerciantes que se codificaram na promulgação da Lei de Terras de 1850.

b) Cite e explique um impacto da abolição da escravidão em relação aos processos de urbanização e de industrialização.

Comenta

ESTRUTURA FUNDIÁRIA

a) A Lei de terra, promulgada em 1850, representa uma postura política antidemocrática do ponto de vista de acesso à terra, pois uma vez que a posse da terra era adquirida por meio da compra, fica evidente uma ação que resguarda interesses e privilégios de uma minoria. Esse trecho da história do Brasil ajudou, combinado a outros fatores, a fomentar no país uma estrutura fundiária concentrada.

b) Considerado um dos fatores que impulsionou o primeiro surto industrial do Brasil, a abolição da escravidão rendeu mais capital (já que não havia o custo com o escravo) e abriu uma demanda de mão de obra a ser preenchida por europeus que trouxeram a qualificação para trabalhar e criar indústrias (agente causador da urbanização). Vale lembrar ao caro aluno, que esses imigrantes europeus vinham também com um repertório de consciência sindical e grevista, algo que provocava uma ameaça aos interesses das empresas.

G03

A concentração da energia solar só acontece com a irradiação solar direta. Locais com uma disponibilidade de irradiação solar anual acima de 2000 kWh/m² ano e baixa nebulosidade apresentam potencial para a geração heliotérmica (geração de energia elétrica a partir do aproveitamento térmico da energia solar).

BRASIL: IRRADIAÇÃO SOLAR

Atlas Brasileiro de Energia Solar, **INPE**, 2ª Edição, 2017. Adaptado.

Considerando o mapa, responda:

a) Qual é a região brasileira com maior potencial heliotérmico para absorção de energia solar? Explique o potencial heliotérmico da região Amazônica.

b) Cite duas vantagens da geração heliotérmica de eletricidade e explique uma dessas vantagens em comparação com outras fontes de energia utilizadas para esse fim.

Comenta

FONTES DE ENERGIA

a) Coresponde ao sertão nordestino e menino.
Segundo o estudo realizado pelo INPE, denominado de Atlas Brasileiro de Energia Solar, o potencial heliotérmico da região Amazônica fica em torno de 800 – 1400 KWh/m² – ano, sendo, dessa forma, inferior a outras regiões, em especial às porções do Nordeste. Esse fato se deve à elevada nebulosidade devido à intensa evapotranspiração.

b) Energia Limpa; Inesgotável.
A fonte heliotérmica apresenta grande vantagem em comparação com as fontes fósseis, uma vez que tais fontes são altamente poluidoras, sendo responsáveis por diversos problemas ambientais, como a intensificação do efeito estufa.

G04

Estudos sobre os megaeventos esportivos têm demonstrado seu caráter indutor de significativas transformações urbanas nas cidades que sediam os Jogos Olímpicos. Tais intervenções urbanas são realizadas a partir de investimentos financeiros na melhoria de infraestruturas e imagem dessas cidades. De modo geral, esses megaeventos articulam interesses governamentais, industriais e empresariais.

Considerando o exemplo dos Jogos Olímpicos realizados em 2016 na cidade do Rio de Janeiro, atenda ao que se pede.

a) Explique dois impactos dos Jogos Olímpicos na capital fluminense no que se refere à mercantilização da cidade.

b) Cite dois exemplos de estratégias urbanas relacionadas aos interesses governamentais e empresariais.

Comenta

ECONOMIA DO BRASIL

a) Os investimentos para a realização dos Jogos Olímpicos realizados no Brasil geraram um efeito multiplicador na economia, pois aqueceram o comércio com a geração de postos de empregos e o incremento de serviços, como restaurantes, hotéis e transportes.

b) O caro aluno pode destacar na questão o plano de mobilidade urbana dos Jogos, que viabilizou obras relacionadas à linha metroviária na cidade (embora algumas inacabadas) e corredores de ônibus. A ampliação da segurança e a mobilidade urbana também ajudaram os interesses do complexo turístico da cidade.

G05

O mapa representa a Rodovia Interoceânica, conhecida no Brasil como BR-317. Na parte destacada no retângulo, está o trecho dessa estrada que vem sendo utilizado (de forma mais acentuada, de 2010 a 2015) como porta de entrada para o Brasil, de grupos de migrantes vindos da América Central.

RODOVIA INTEROCEÂNICA

www.dnit.gov.br.

a) Identifique o país de origem desse fluxo recente e explique, citando uma razão de natureza física e outra social, para a migração.

b) Explique por que a entrada no Brasil se dá por esse trecho específico da estrada mencionada, considerando, dentre outros elementos, algumas de suas características físicas.

Comenta

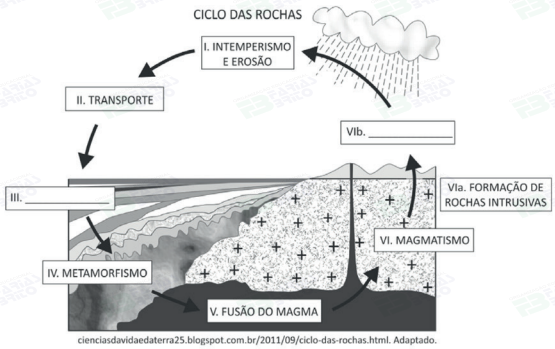
TRANSPORTE

a) Os imigrantes no qual a questão pede vêm do Haiti (país mais pobre da América). A condição de miséria é um fator repulsivo no país. Vale lembrar que o terremoto ocorrido no Haiti em 2010 encorajou ainda mais o processo de migração.

b) A entrada por essa região é motivada pela vulnerabilidade da fiscalização na fronteira em função de ações ilegais. Do ponto de vista físico, vale mencionar a Floresta Amazônica, como um complicador da fiscalização.

G06

Analise o diagrama.



cienciasdavidaedaterra25.blogspot.com.br/2011/09/ciclo-das-rochas.html. Adaptado.

a) Identifique os processos formadores de rochas das fases III e VIb e cite um exemplo de rocha para cada uma dessas fases.

b) Explique a relação entre uma das rochas citadas e o relevo característico dessa rocha, utilizando-se de exemplo no Estado de São Paulo.

Comenta

CICLO DAS ROCHAS

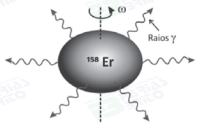
a) O processo de formação da rocha de fase III, sedimentares, tem sua gênese associada a processos de deposição de sedimentos de restos de outras rochas pré-existentes ou mesmo restos de vegetais ou animais, cujos exemplos mais comuns são o calcário, arenito, argila etc. O processo de formação da rocha de fase VIb, tem sua origem no vulcanismo, que originou as rochas magmáticas extrusivas, cujo o exemplo mais comum é o basalto.

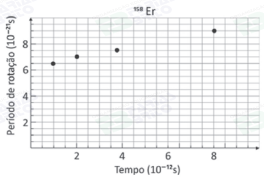
b) Rochas sedimentares, como o arenito, podem ser encontradas no Planalto Ocidental Paulista.

Física

F01

Núcleos atômicos podem girar rapidamente e emitir raios γ. Nesse processo, o núcleo perde energia, passando sucessivamente por estados de energia cada vez mais baixos, até chegar ao estado fundamental, que é o estado de menor energia desse sistema. Nos laboratórios onde esses núcleos são estudados, detectores registram dados dos pulsos da radiação γ emitida, obtendo informações sobre o período de rotação nuclear. A perda de energia devido à emissão de radiação eletromagnética altera o período de rotação nuclear. O gráfico mostra quatro valores do período de rotação de um dos isótopos do núcleo de érbio (^{158}Er) durante um certo intervalo de tempo, obtidos a partir de dados experimentais.





Obtenha o valor da

a) velocidade angular de rotação, ω, do núcleo no instante $t = 8 \times 10^{-12}$ s, em rad/s;

b) aceleração angular média, α, do núcleo entre os instantes $t = 2 \times 10^{-12}$ s e $t = 8 \times 10^{-12}$ s, em rad/s^2;

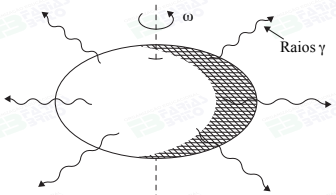
c) aceleração centrípeta, a_c, de uma porção de matéria nuclear localizada a uma distância $R = 6 \times 10^{-15}$ m do eixo de rotação nuclear para o instante $t = 8 \times 10^{-12}$ s;

d) energia, E, emitida pelo ^{158}Er sob a forma de radiação eletromagnética entre os instantes $t = 2 \times 10^{-12}$ s e $t = 8 \times 10^{-12}$ s.

Note e adote:
Radiação γ: radiação eletromagnética de frequência muito alta.
Energia rotacional do núcleo $E_R = (1/2)\, I\, \omega^2$, onde $I = 12 \times 10^{-55}$ J s^2 é constante.
$\pi = 3$

Comenta

MECÂNICA / FÍSICA MODERNA



a) Para determinar a velocidade angular a partir do período, façamos:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3}{9 \cdot 10^{-21}} = 0{,}67 \cdot 10^{+21} \text{ rad/s} = 6{,}7 \cdot 10^{20} \text{ rad/s}$$

b) A aceleração angular média entre os instantes em questão são:

$$\alpha_{méd} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{-8{,}6 \cdot 10^{20} + 6{,}7 \cdot 10^{20}}{8 \cdot 10^{-12} - 2 \cdot 10^{-12}}$$

onde ω_2 é dado por:

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{9 \cdot 10^{-21}} = 0{,}86 \cdot 10^{21} = 8{,}6 \cdot 10^{20} \text{ rad/s}$$

Logo:

$$\alpha_{méd} = -\frac{1{,}9 \cdot 10^{20}}{6 \cdot 10^{-12}} = \boxed{3{,}2 \cdot 10^{31} \text{ rad/s}^2}$$

c) $a_c = \omega_1^2 R = (6{,}7 \cdot 10^{20})^2 \cdot 6 \cdot 10^{-15}$

$$\boxed{a_c = 269{,}3 \cdot 10^{25} \text{ m/s}^2} = 2{,}7 \cdot 10^{27} \text{ m/s}$$

d) $\Delta E = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2$

$$= \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 10^{-55} \cdot \left[(8{,}6 \cdot 10^{20})^2 - (6{,}7 \cdot 10^{20})^2\right]$$

$$= 6 \cdot 10^{-55} \cdot 10^{40} \cdot (73{,}9 - 44{,}9)$$

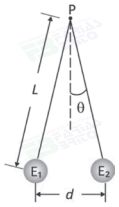
$$= 1{,}7 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

F02

Um grupo de alunos, em uma aula de laboratório, eletriza um canudo de refrigerante por atrito, com um lenço de papel. Em seguida, com o canudo, eles eletrizam uma pequena esfera condutora, de massa 9 g, inicialmente neutra, pendurada em um fio de seda isolante, de comprimento L, preso em um ponto fixo P. No final do processo, a esfera e o canudo estão com cargas de sinais opostos.

a) Descreva as etapas do processo de eletrização da esfera.

Em seguida, os alunos colocam a esfera eletrizada (E_1) em contato com outra esfera (E_2), idêntica à primeira, eletricamente neutra e presa na extremidade de outro fio de seda isolante, também de comprimento L, fixo no ponto P. O sistema adquire a configuração ilustrada na figura, sendo $d = 8$ cm.



Para o sistema em equilíbrio nessa configuração final, determine

b) o módulo da tensão $\vec{T}$ em um dos fios isolantes;

c) o módulo da carga q_2 da esfera E_2;

d) a diferença N entre o número de elétrons e de prótons na esfera E_2 após a eletrização.

Note e adote:
Para a situação descrita, utilize: cos θ = 1 e sen θ = 0,1.
Aceleração da gravidade: 10 m/s^2.
Força elétrica entre duas cargas puntiformes Q_1 e Q_2, distantes r uma da outra: $K\, Q_1\, Q_2 / r^2$
$K = 9 \times 10^9$ N m^2/C^2.
Carga do elétron: $1{,}6 \times 10^{-19}$ C.
Ignore a massa dos fios.

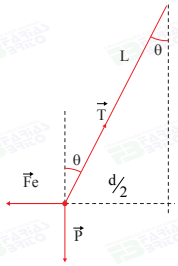
Comenta

ELETRICIDADE

a) i) O canudo carregado é aproximado da esfera, sem tocá-la.
ii) Tendo em vista que a esfera é condutora, haverá uma "indução eletrostática".
iii) Logo em seguida, a esfera é ligada à Terra, e, como consequência, adquire carga de sinal contrário à carga do canudo (neste caso funcionou como indutor) e a esfera, "induzido".

b) i)

$$Fe = \frac{K|Q|^2}{d^2}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} T \operatorname{sen}\theta = Fe \\ T \cos\theta = P \end{cases}$$

ii) Usando os dados fornecidos na questão, no caso:
$\cos\theta = 1$
$P = m\, g = 9 \times 10^{-3} \times 10$ N
$P = 9 \times 10^{-2}$ N

Daí: $T = 9 \times 10^{-2}$ N

c) O processo entre as duas esferas idênticas é o de "Eletrização por contato", razão pela qual as mesmas adquirem cargas de mesmo módulo.
Assim, $Fe = T \operatorname{sen}\theta \rightarrow$

$$Fe = 9 \times 10^{-2} \times 0{,}1 \text{ N}$$

$$Fe = 9 \times 10^{-3} \text{ N} = \frac{K|Q|^2}{d^2}$$

$$|Q|^2 = q_2^2 = \frac{\cancel{9} \times 10^{-3} \times (8 \times 10^{-2})^2}{\cancel{9} \times 10^{9}} \text{C}^2$$

$$q_2^2 = 8^2 \times 10^{-16} \text{C}^2$$

$$|q_2| = 8 \times 10^{-8} \text{C}$$

d) $q_2 = N \times (1{,}6 \times 10^{-19})$ C

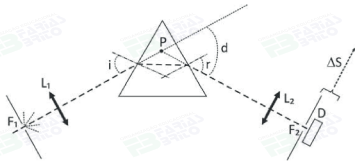
$$N = \frac{8 \times 10^{-8}}{1{,}6 \times 10^{-19}} = \boxed{5 \times 10^{11}}$$

F03

Um espectrômetro óptico, representado na figura, utiliza um prisma como elemento de dispersão da luz de diferentes comprimentos de onda. O espectrômetro possui uma fenda de entrada de luz, F_1, uma lente convergente, L_1, um prisma de vidro com ângulos internos de 60° e uma segunda lente convergente, L_2, que permite a focalização do comprimento de onda da luz refratada pelo prisma em uma fenda, F_2, imediatamente à frente do detector D. Cada comprimento de onda é focalizado em posições laterais diferentes no plano focal de L_2.

a) Determine a distância focal, f, da lente L_1, posicionada a 30 mm da fenda F_1, para que um feixe de luz branca, difratado pela fenda F_1, incida no prisma com os seus raios paralelos entre si.

b) O espectrômetro foi construído impondo-se que um raio de luz violeta ($\lambda_{violeta} = 400$ nm) se propague no interior do prisma ($n = 1{,}53$ para a luz violeta), paralelamente à sua face inferior. Nesta condição, determine o valor do ângulo de incidência, i, da luz branca, em relação à normal à superfície do prisma.



Para este espectrômetro, o gráfico na página de respostas apresenta o desvio angular, d, entre o feixe incidente e o feixe emergente do prisma, em função do comprimento de onda da luz refratada.

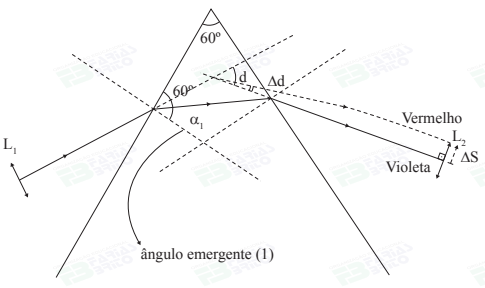
c) Determine a diferença no desvio angular, Δd, entre os feixes de luz violeta ($\lambda_{violeta} = 400$ nm) e vermelha ($\lambda_{vermelho} = 700$ nm) refratados pelo prisma.

d) Considere que a distância da lente L_2 ao ponto P seja 20 cm. Determine o deslocamento lateral, ΔS, em relação à posição de medida para o raio violeta, do conjunto F_2 e D, para que o feixe de luz vermelha seja detectado.

Note e adote:
sen 30° = 0,50; sen 40° = 0,65; sen 50° = 0,77; sen 60° = 0,87.
Para ângulos pequenos (θ < 15°), utilizar a aproximação trigonométrica $\operatorname{sen}\theta \approx \operatorname{tg}\theta \approx \theta/60$, para θ em graus.
1 nm = 10^{-9} m.
Índice de refração do ar: $n_{ar} = 1$.
A abertura de ambas as fendas é cerca de 10 vezes os comprimentos de ondas envolvidos.

Comenta

ÓPTICA



a) Para que os raios deixem a lente paralela entre si, a fonte (objeto) deve estar localizada no foco. Logo:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'^{\infty}} \rightarrow \boxed{p = f = 30 \text{ mm}}$$

b) Para que ocorra a situação em questão, o ângulo emergente (1) deve ser igual a 30º.
Daí:
$n_{ar} \cdot \text{sen}(\hat{\imath}) = n_{prisma} \cdot \text{sen}(\alpha_{(1)})$
$1 \cdot \text{sen}(\hat{\imath}) = 1{,}53 \cdot 0{,}5 \therefore \text{sen}(\hat{\imath}) = 0{,}765.$

Observando a tabela 2:
$\boxed{\hat{\imath} = 50^\circ}$

c) Ao fazer uma leitura no gráfico, podemos concluir que:
$\Delta d = 41{,}3^\circ - 39{,}9^\circ = \boxed{1{,}4^\circ}$

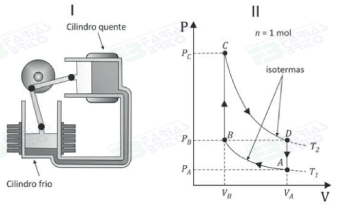
d) O deslocamento ΔS é determinado utilizando as seguintes aproximações:
$\Delta S = \text{tg}(\Delta d) \cdot \overline{PL_2} = \frac{1{,}4}{60} \cdot 20 \text{ cm}$

$\boxed{\Delta S = 0{,}47 \text{ cm} = 0{,}0047 \text{ m}}$

F04

O motor Stirling, uma máquina térmica de alto rendimento, é considerado um motor ecológico, pois pode funcionar com diversas fontes energéticas. A figura I mostra esquematicamente um motor Stirling com dois cilindros. O ciclo termodinâmico de Stirling, mostrado na figura II, representa o processo em que o combustível é queimado externamente para aquecer um dos dois cilindros do motor, sendo que uma quantidade fixa de gás inerte se move entre eles, expandindo-se e contraindo-se.

Nessa figura está representado um ciclo de Stirling no diagrama P × V para um mol de gás ideal monoatômico. No estado *A*, a pressão é P_A = 4 atm, a temperatura é T_1 = 27 °C e o volume é V_A. A partir do estado *A*, o gás é comprimido isotermicamente até um terço do volume inicial, atingindo o estado *B*. Na isoterma T_1, a quantidade de calor trocada é Q_1 = 2.640 J, e, na isoterma T_2, é Q_2 = 7.910 J.



Determine
a) o volume V_A, em litros;
b) a pressão P_D, em atm, no estado *D*;
c) a temperatura T_2.

Considerando apenas as transformações em que o gás recebe calor, determine
d) a quantidade total de calor recebido em um ciclo, Q_R, em J.

Note e adote:
Calor específico a volume constante: $C_V = 3\,R/2$
Constante universal do gases: R = 8 J/(mol K) = 0,08 atm ℓ / (mol K)
0 °C = 273 K
1 atm = 10^5 Pa
1 m³ = 1000 ℓ

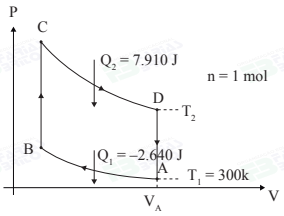
Comenta

TERMODINÂMICA

Dados:

Estado A $\begin{cases} P_A = 4 \text{ atm} \\ T_1 = T_A = 27\,^\circ\text{C} = 300 \text{ K} \end{cases}$

Estado B $\begin{cases} V_B = \frac{1}{3} V_A \end{cases}$



a) Aplicando "Clayperon", teremos:
$V_A = \frac{1 \text{ mol} \times 0{,}08 \text{ atm} \cdot \ell}{4 \text{ atm}} \text{ mol} \cdot K \times 300 \text{ K}$
$V_A = 6 \ \ell$

b) De acordo com o gráfico, a $P_D = P_B$.
I. Daí: $P_B V_B = P_A V_A$. (isoterma de temperatura T_1)
II. Mas $V_B = \frac{V_A}{3} \Rightarrow P_B \cdot \frac{V_A}{3} = P_A V_A$
$P_B = P_D = 3P_A = 12 \text{ atm}$

c) A transformação D → A é isocópica.
Daí: $\frac{P_D}{T_2} = \frac{P_A}{T_1} \Rightarrow \frac{12 \text{ atm}}{T_2} = \frac{4 \text{ atm}}{300 \text{ K}}$
$\boxed{T_2 = 900 \text{ K}}$

d) Caso considerarmos o ciclo de Stirling ideal, isto é, com um regenerador ideal, o gás recebe calor apenas na expansão isotérmica, no caso 7910 J, pois o calor das transformações isocóricas é trocado internamente no ciclo, por outro lado, caso não se considere o regenerador, teríamos recebimento de calor pelo ciclo na transformação BC.

$Q_{BC} = nC_V \Delta T \begin{cases} n = 1 \text{ mol} \\ C_V = \frac{3}{2}R = \frac{3}{2} \times 8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)} \\ C_V = 12 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)} \end{cases}$

$Q_{BC} = 1 \text{ mol} \times 12 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)} \times (900 - 300) \text{K}$
$Q_{BC} = 7200 \text{ J}$

Assim, teríamos
$Q_R = 7200 \text{ J} + 7910 \text{ J}$
$Q_R = 15110 \text{ J}$

F05

Um alto-falante emitindo som com uma única frequência é colocado próximo à extremidade aberta de um tubo cilíndrico vertical preenchido com um líquido. Na base do tubo, há uma torneira que permite escoar lentamente o líquido, de modo que a altura da coluna de líquido varie uniformemente no tempo. Partindo-se do tubo completamente cheio com o líquido e considerando apenas a coluna de ar criada no tubo, observa-se que o primeiro máximo de intensidade do som ocorre quando a altura da coluna de líquido diminui 5 cm e que o segundo máximo ocorre um minuto após a torneira ter sido aberta. Determine

a) o módulo da velocidade *V* de diminuição da altura da coluna de líquido;

b) a frequência *f* do som emitido pelo alto-falante.

Sabendo que uma parcela da onda sonora pode se propagar no líquido, determine

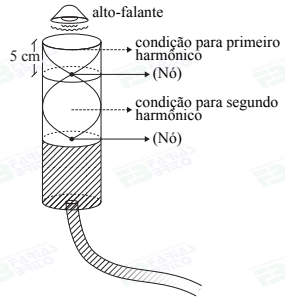
c) o comprimento de onda λ deste som no líquido;

d) o menor comprimento *L* da coluna de líquido para que haja uma ressonância deste som no líquido.

Note e adote:
Velocidade do som no ar: v_{ar} = 340 m/s.
Velocidade do som no líquido: v_{liq} = 1700 m/s.
Considere a interface ar-líquido sempre plana.
A ressonância em líquidos envolve a presença de nós na sua superfície.

Comenta

ACÚSTICA



a) No 1º harmônico, temos:
$\frac{\lambda}{4} = L_1 = 5 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$

No 2º harmônico, temos:
$3\frac{\lambda}{4} = L_2 = 15 \text{ cm}$

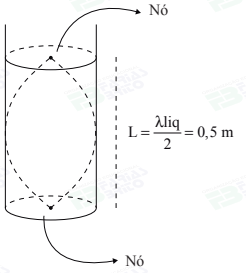
Como a velocidade é constante:
$V = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{L_2 - L_1}{\Delta t} = \frac{15 \text{ cm}}{1 \text{ min}} = 15 \text{ cm/min}$

$V = 15 \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}}{60 \text{ s}} = 0{,}0025 \text{ m/s}$

b) A frequência pode ser determinada por:
$V_{som(ar)} = \lambda \cdot f$
$340 = 20 \cdot 10^{-2} \cdot f \therefore \boxed{f = 1700 \text{ Hz}}$

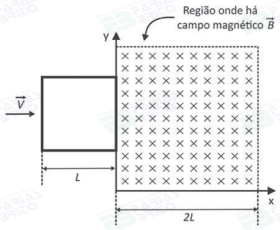
c) Na refração, a frequência permanece a mesma. Logo:
$V_{som(liq)} = \lambda_{liq} \cdot f$
$\boxed{\lambda_{liq} = 1 \text{ m}}$

d) Para que ocorra ressonância no líquido, devemos ter a seguinte configuração:



F06

Uma espira quadrada, de lado *L*, constituída por barras rígidas de material condutor, de resistência elétrica total *R*, se desloca no plano xy com velocidade $\vec{v}$ constante, na direção do eixo x. No instante $t = 0$, representado na figura, a espira começa a entrar em uma região do espaço, de seção reta quadrada, de lado 2*L*, onde há um campo magnético $\vec{B}$ perpendicular a $\vec{v}$; a velocidade da espira é mantida constante por meio da ação de um agente externo. O campo $\vec{B}$ é uniforme, constante e tem a direção do eixo z, entrando no plano xy.



a) A figura da página de respostas representa a situação para o instante $t_1 = L/(2v)$. Indique nessa figura o sentido da corrente elétrica i_1 que circula pela espira e determine o seu valor.

b) Determine a corrente i_2 na espira para o instante $t_2 = (3L)/(2v)$.

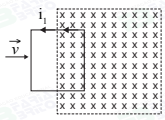
c) Determine a força eletromagnética $\vec{F}$ (módulo, direção e sentido) que atua na espira no instante $t_3 = (5L)/(2v)$.

Note e adote:
Força eletromotriz na espira parcialmente imersa no campo magnético: $\varepsilon = L\,B\,v$

Comenta

ELETROMAGNETISMO

a)



O sentido da corrente "i_1" obedece à Lei de Lenz-Faraday. Neste caso, a corrente tem sentido para se opor ao aumento do fluxo na espira.

$$i_1 = \frac{BLV}{R}$$

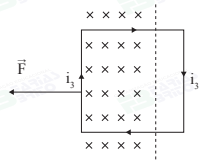
b)

$$t_2 = \frac{\frac{3L}{2}}{V}$$

Daí: $Vt_2 = \frac{3L}{2}$. Neste instante, a espira estará totalmente dentro da região de campo magnético. Assim sendo, não haverá variação de fluxo magnético, razão pela qual $\varepsilon = 0 \Rightarrow i_2 = 0$.

c) No instante $t_3 = \frac{\frac{5L}{2}}{V}$

Daí: $Vt_3 = \frac{5L}{2}$. Neste caso, a espira está saindo e, portanto, diminuindo o fluxo magnético, razão pela qual a corrente i_3 será no sentido horário com o objetivo de opor-se à citada diminuição do fluxo.



$$i_3 = \frac{BLV}{R}$$

Aplicando à equação da força magnética em fios, teremos $F = Bi_3L \rightarrow F = B \cdot \frac{BLV}{R} \cdot L$

$$\boxed{F = \frac{B^2L^2V}{R}}$$

Química

Q01

Pequenas mudanças na estrutura molecular das substâncias podem produzir grandes mudanças em seu odor. São apresentadas as fórmulas estruturais de dois compostos utilizados para preparar aromatizantes empregados na indústria de alimentos.

álcool isoamílico — ácido butírico

Esses compostos podem sofrer as seguintes transformações:

I. O álcool isoamílico pode ser transformado em um éster que apresenta odor de banana. Esse éster pode ser hidrolisado com uma solução aquosa de ácido sulfúrico, liberando odor de vinagre.
II. O ácido butírico tem odor de manteiga rançosa. Porém, ao reagir com etanol, transforma-se em um composto que apresenta odor de abacaxi.

a) Escreva a fórmula estrutural do composto que tem odor de banana e a do composto com odor de abacaxi.

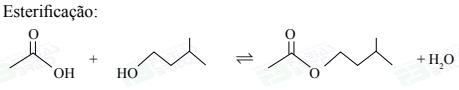
b) Escreva a equação química que representa a transformação em que houve liberação de odor de vinagre.

Comenta

REAÇÕES ORGÂNICAS

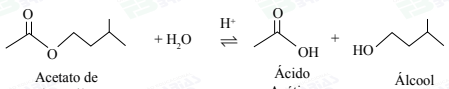
As transformações citadas estão representadas abaixo:

I. Esterificação:



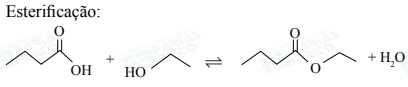
Ácido Acético — Álcool isoamílico — Acetato de isoamila (odor de banana)

Hidrólise Ácida:



Acetato de isoamila — Ácido Acético (odor de vinagre) — Álcool isoamílico

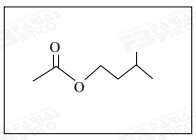
II. Esterificação:



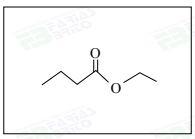
Ácido Butírico — Etanol — Butanoato de etila (odor de abacaxi)

a)

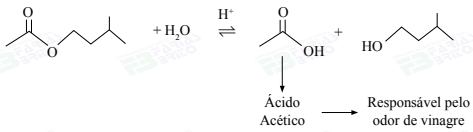
Estrutura do composto com odor de banana



Estrutura do composto com odor de abacaxi



b)



Ácido Acético → Responsável pelo odor de vinagre

Q02

A reação química de hidrólise de ésteres de ácidos carboxílicos é catalisada por ácidos e segue uma cinética de primeira ordem. Uma solução aquosa 0,1 mol/L de acetato de etila praticamente não apresenta hidrólise em pH = 7; porém, ao se adicionar HCℓ até a concentração de 0,1 mol/L, observa-se hidrólise, de modo que a concentração de éster cai pela metade a cada 17,5 horas, ou seja, o tempo de meia-vida da reação de hidrólise do acetato de etila é considerado constante e igual a 17,5 horas. A reação prossegue até praticamente todo o éster reagir.
No quadriculado da folha de respostas, esboce os gráficos das concentrações de éster (acetato de etila), de álcool (etanol) e de HCℓ ao longo do tempo para essa reação, nomeando a curva referente a cada composto. Justifique sua resposta.

Comenta

CINÉTICA QUÍMICA

A reação descrita pode ser equacionada como segue:

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{HC\ell} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

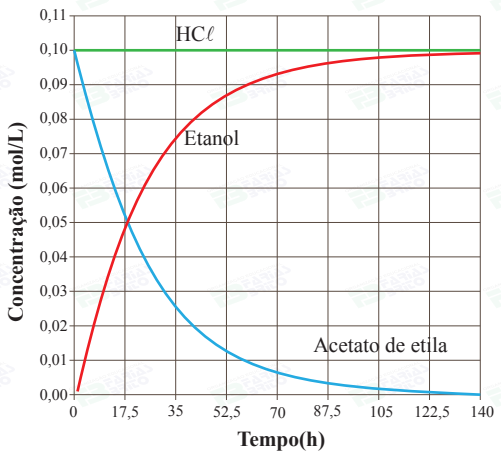
A lei de velocidade da reação de 1ª ordem pode ser escrita assim:

$$v = k[CH_3COOC_2H_5]$$

A concentração do HCℓ se mantém constante, haja vista ser um catalisador. Enquanto isso, as concentrações de acetato de etila ($CH_3COOC_2H_5$) e etanol (C_2H_5OH) variam conforme a tabela:

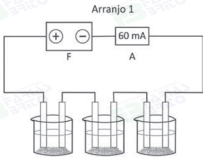
Tempo / h	$[CH_3COOC_2H_5]$ / (mol · L^{-1})	$[C_2H_5OH]$] / (mol · L^{-1})
0	0,1	0
17,5	0,05	0,1 – 0,05 = 0,05
35,0	0,025	0,1 – 0,025 = 0,075
52,5	0,0125	0,1 – 0,0125 = 0,0875
70,0	0,00625	0,1 – 0,00625 = 0,09375
87,5	0,003125	0,1 – 0,003125 = 0,096875
105,0	0,0015625	0,1 – 0,0015625 = 0,0984375
122,5	0,00078125	0,1 – 0,00078125 = 0,09921875
140,0	0,000390625	0,1 – 0,000390625 = 0,099609375

O gráfico fica assim:



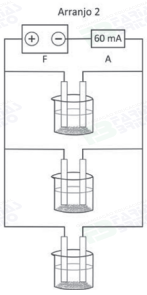
Q03

Um estudante realizou um experimento para verificar a influência do arranjo de células eletroquímicas em um circuito elétrico. Para isso, preparou 3 células idênticas, cada uma contendo solução de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de cobre, de modo que houvesse corrosão em um eletrodo e deposição de cobre em outro. Em seguida, montou, sucessivamente, dois circuitos diferentes, conforme os Arranjos 1 e 2 ilustrados. O estudante utilizou uma fonte de tensão (F) e um amperímetro (A), o qual mediu uma corrente constante de 60 mA em ambos os casos.



a) Considere que a fonte foi mantida ligada, nos arranjos 1 e 2, por um mesmo período de tempo. Em qual dos arranjos o estudante observará maior massa nos eletrodos em que ocorre deposição? Justifique.

b) Em um outro experimento, o estudante utilizou apenas uma célula eletroquímica, contendo 2 eletrodos cilíndricos de cobre, de 12,7 g cada um, e uma corrente constante de 60 mA. Considerando que os eletrodos estão 50 % submersos, por quanto tempo o estudante pode deixar a célula ligada antes que toda a parte submersa do eletrodo que sofre corrosão seja consumida?

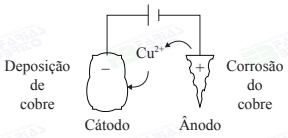


Note e adote:
Considere as três células eletroquímicas como resistores com resistências iguais.
Massa molar do cobre: 63,5 g/mol
1 A = 1 C/s
Carga elétrica de 1 mol de elétrons: 96500 C.

Comenta

ELETROQUÍMICA

a) Arranjo 1: eletrólise em série:
- A carga (Q) que passa nas 3 cubas é a mesma.
- Utilizando apenas uma das cubas como modelo:



$\ominus$: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ (Reação catódica de deposição)

De acordo com a Lei de Faraday, a massa eletrodepositada é diretamente proporcional à carga:

$$m \sim Q$$

Arranjo 2: cubas eletrolíticas em paralelo
- A carga (Q) é dividida pelas 3 cubas. Dessa forma, por cada cuba passa uma carga $\frac{Q}{3}$.
- De acordo com a Lei de Faraday, a massa de cobre eletrodepositada é diretamente proporcional à carga.

Sendo assim, o arranjo (1) terá maior massa de cobre eletrodepositado.

b) **Dados:**
- Massa do eletrodo de cobre = 12,7 g
- Massa do eletrodo de cobre submerso = 6,35 g
- Massa de cobre eletrodepositado = 6,35 g (após o consumo da parte submersa)

Semirreação catódica (eletrodeposição)

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

Cálculo da carga (Q) necessária:

$$Q = \left(\frac{2 \times 96500\ C}{63,5\ g\ Cu}\right) \times (6,35\ g\ Cu) = 19300\ C$$

Cálculo do tempo (t) necessário:

$$Q = i \cdot t \rightarrow t = \frac{Q}{i} = \frac{19300\ C}{60 \cdot 10^{-3}\ A} \cong 3,22 \cdot 10^5\ s$$

Q04

Para investigar o efeito de diferentes poluentes na acidez da chuva ácida, foram realizados dois experimentos com os óxidos SO_3 (g) e NO_2 (g). No primeiro experimento, foram coletados 45 mL de SO_3 em um frasco contendo água, que foi em seguida fechado e agitado, até que todo o óxido tivesse reagido. No segundo experimento, o mesmo procedimento foi realizado para o NO_2. Em seguida, a solução resultante em cada um dos experimentos foi titulada com NaOH (aq) 0,1 mol/L, até sua neutralização.
As reações desses óxidos com água são representadas pelas equações químicas balanceadas:

$H_2O\ (l) + SO_3\ (g) \rightarrow H_2SO_4\ (aq)$

$H_2O\ (l) + 2NO_2\ (g) \rightarrow HNO_2\ (aq) + HNO_3\ (aq)$

a) Determine o volume de NaOH (aq) utilizado na titulação do produto da reação entre SO_3 e água. Mostre os cálculos.

b) Esse volume é menor, maior ou igual ao utilizado no experimento com NO_2 (g)? Justifique.

c) Uma das reações descritas é de oxidorredução. Identifique qual é essa reação e preencha a tabela na folha de respostas, indicando os reagentes e produtos das semirreações de oxidação e de redução.

Note e adote:
Considere os gases como ideais e que a água contida nos frascos foi suficiente para a reação total com os óxidos.
Volume de 1 mol de gás: 22,5 L, nas condições em que os experimentos foram realizados.

Comenta

REAÇÕES QUÍMICAS EM SOLUÇÃO

a) O hidróxido de sódio reage com o ácido sulfúrico produzido pelo borbulhamento do SO_3 em água:

$$2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

O volume da solução de NaOH pode ser calculado como segue:

$$V = \frac{1L\ \text{solução}}{0,1mol\ NaOH} \cdot \frac{2mol\ NaOH}{1mol\ H_2SO_4} \cdot \frac{1mol\ H_2SO_4}{1mol\ SO_3} \cdot \frac{1mol\ SO_3}{22,5L} \cdot 45mL \Rightarrow \boxed{V = 40\ mL}$$

b) O volume necessário para o SO_3 é maior, haja vista que são gastos 2 mol de NaOH para titular 1mol do gás, enquanto que no caso do NO_2 a proporção é de 1 mol de NaOH para 1mol do gás. Isso se confirma pelas equações globais:
- Para o SO_3

  1ª equação: $H_2O_{(\ell)} + SO_{3(g)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)}$

  2ª equação: $2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

  Equação global: $2NaOH_{(aq)} + SO_{3(g)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
- Para o NO_2

  1ª equação: $H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)} \rightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$

  2ª equação: $NaOH_{(aq)} + HNO_{2(aq)} \rightarrow NaNO_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

  3ª equação: $NaOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

  Equação global: $2NaOH_{(aq)} + 2NO_{2(g)} \rightarrow NaNO_{2(aq)} + NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

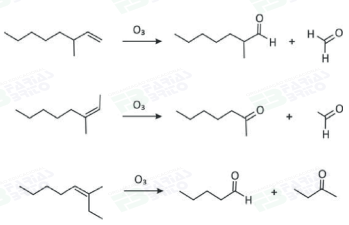
c) A reação de oxidorredução é: $H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)} \rightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$

Apresentam alteração no número de oxidação	Semirreação de oxidação	Semirreação de redução
Reagente	NO_2	NO_2
Produto	HNO_3	HNO_2

Q05

O pineno é um composto insaturado volátil que existe sob a forma de dois isômeros, o alfa-pineno e o beta-pineno.

Em um laboratório, havia uma amostra de pineno, mas sem que se soubesse se o composto era o alfa-pineno ou o beta-pineno. Para resolver esse problema, um químico decidiu tratar a amostra com ozônio, pois a posição de duplas ligações em alcenos pode ser determinada pela análise dos produtos de reação desses alcenos com ozônio, como exemplificado nas reações para os isômeros de posição do 3-metil-octeno.
O químico observou então que a ozonólise da amostra de pineno resultou em apenas um composto como produto.



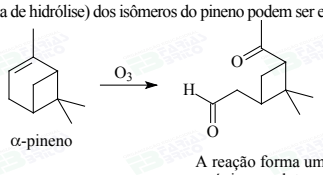
a) Esclareça se a amostra que havia no laboratório era do alfa-pineno ou do beta-pineno. Explique seu raciocínio.

b) Mostre a fórmula estrutural do composto formado.

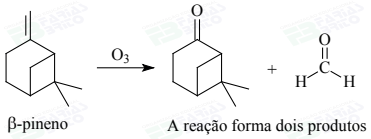
Comenta

REAÇÕES ORGÂNICAS

a) A ozonólise (seguida de hidrólise) dos isômeros do pineno podem ser equacionadas como segue:



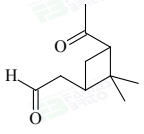
A reação forma um único produto



A reação forma dois produtos

Conclui-se que a amostra em questão é de α-pineno, pois a sua ozonólise forma um único produto.

b) O produto formado é:



Q06

No acidente com o césio-137 ocorrido em 1987 em Goiânia, a cápsula, que foi aberta inadvertidamente, continha 92 g de cloreto de césio-137. Esse isótopo do césio sofre decaimento do tipo beta para bário-137, com meia-vida de aproximadamente 30 anos.
Considere que a cápsula tivesse permanecido intacta e que hoje seu conteúdo fosse dissolvido em solução aquosa diluída de ácido clorídrico suficiente para a dissolução total.

a) Com base nos dados de solubilidade dos sais, proponha um procedimento químico para separar o bário do césio presentes nessa solução.

b) Determine a massa do sal de bário seco obtido ao final da separação, considerando que houve recuperação de 100 % do bário presente na solução.

Note e adote:
Solubilidade de sais de bário e de césio (g do sal por 100 mL de água, a 20 °C).

	Cloreto	Sulfato
Bário	35,8	$2,5 \times 10^{-4}$
Césio	187	179

Massas molares:
cloro ..... 35,5 g/mol
enxofre ..... 32 g/mol
oxigênio ..... 16 g/mol

Comenta

RADIOATIVIDADE E SOLUÇÕES

a) A adição de ácido sulfúrico ou sal de sulfato à solução separa o bário por precipitação, haja vista que o seu sulfato é muito menos solúvel que o de césio. Uma equação química para a reação é:
$Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}$

b) De 1987 até 2017 foram decorridos 30 anos – exatamente a meia-vida do césio-137. Assim, já foram consumidos 46 g dos 92 g de césio pelo decaimento:

$$_{55}Cs^{137} \rightarrow {}_{56}Ba^{137} + {}_{-1}\beta^{0}$$

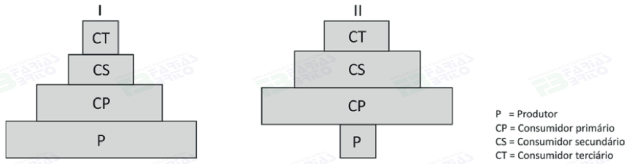
Como a proporção molar entre bário e césio é de 1:1, obtém-se a seguinte massa de sulfato de bário (M = 233 g/mol):

$$m = \frac{233\ g\ BaSO_4}{1\ mol\ BaSO_4} \cdot \frac{1\ mol\ BaSO_4}{1\ mol\ Cs} \cdot \frac{1 mol\ Cs}{137\ g\ Cs} \cdot 46\ g\ Cs \Rightarrow \boxed{m = 78,23\ g}$$

Biologia

B01

As figuras I e II mostram pirâmides ecológicas de biomassa para dois ecossistemas.



a) Indique um ecossistema que cada uma dessas pirâmides de biomassa possa representar.

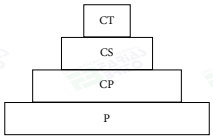
b) Desenhe as pirâmides de energia correspondentes às pirâmides de biomassa, para os dois ecossistemas indicados.

Comenta

ECOLOGIA – PIRÂMIDES ECOLÓGICAS

a) Pirâmide I → ecossistema terrestre
Pirâmide II → ecossistema aquático

b)



A pirâmide de energia de ambos os ecossistemas, ou de qualquer outro, jamais será invertida ou parcialmente invertida, pois o fluxo de energia é unidirecional, sendo essa energia reduzida devido a perdas, em cada nível trófico.

B02

Caminhando por uma floresta, um estudante deparou com diversidade de hábitats e de grupos de plantas: árvores altas, como a araucária (ou pinheiro-do-paraná), e árvores frutíferas menores, como a pitangueira, ambas crescendo sob pleno sol; também encontrou muitas samambaias nas partes mais sombreadas da floresta; nos locais permanentemente úmidos do solo, havia musgos.

a) Relacione os hábitats das araucárias e dos musgos com os processos de absorção e condução de água nessas plantas.

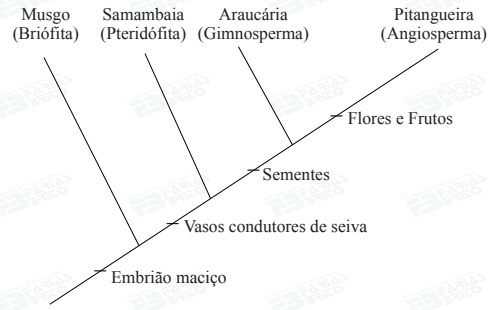
b) Na tabela da página de respostas, os grupos de plantas estão ordenados de acordo com seu surgimento na evolução das plantas terrestres. Complete a tabela: entre as plantas observadas pelo estudante, identifique representantes dos grupos listados na tabela; aponte uma estrutura que represente novidade evolutiva, diferenciando cada grupo do anterior.

Comenta

BOTÂNICA – GRUPOS VEGETAIS

a) As araucárias são gimnospermas, tendo vasos condutores de seiva. Isso garante que elas possam se desenvolver em um ambiente de menor umidade, já que sua capacidade de absorção radicular e condução de água são bem eficientes.
Os musgos são briófitas, não tendo vasos condutores de seiva. Isso limita o desenvolvimento dessas plantas em ambiente de menor umidade, exigindo meios de maior umidade para se desenvolverem, já que sua capacidade de absorção e condução são pouco eficientes.

b)



Grupo de plantas	Planta representante	Novidade evolutiva
Briófita	Musgo	—
Pteridófita	Samambaia	Vasos condutores de seiva
Gimnosperma	Araucária	Sementes
Angiosperma	Pitangueira	Flores e Frutos

B03

Gafanhotos alados (Orthoptera), formando nuvens, atacaram recentemente lavouras de mandioca, na região Norte do Brasil, trazendo prejuízos econômicos. Outra praga agrícola que vem causando danos para a economia é a lagarta-do-cartucho (Lepidoptera), que ataca plantações de milho e reduz a produção desse grão em até 50%.

a) Como esses insetos são classificados quanto ao tipo de desenvolvimento e ao processo de metamorfose?

b) Quais são as fases de desenvolvimento representadas pelo gafanhoto alado e pela lagarta?

Comenta

ZOOLOGIA – ARTRÓPODES

a) Gafanhotos possuem desenvolvimento indireto do tipo hemimetábolo com metamorfose parcial. Já as lagartas-do-cartucho possuem desenvolvimento indireto do tipo holometábolo.

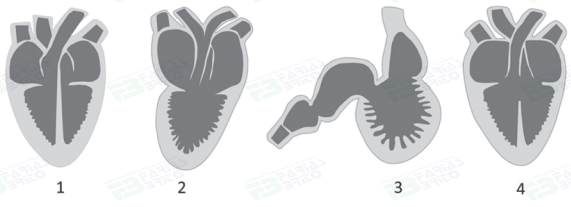
b)

$$\overbrace{\text{ovo} \rightarrow \text{ninfa} \rightarrow \text{adulto}}^{\text{Gafanhoto}}$$

$$\overbrace{\text{ovo} \rightarrow \underbrace{\text{lagarta}}_{\text{(larva)}} \rightarrow \underbrace{\text{crisálida}}_{\text{(pupa)}} \rightarrow \text{adulto}}^{\text{Lagarta-do-cartucho}}$$

B04

Os quatro esquemas representam cortes longitudinais de corações de vertebrados.



www.cardio-research.com. Adaptado.

a) Identifique os grupos de vertebrados cujos corações estão representados pelos esquemas 1, 2, 3 e 4.

b) Descreva o sentido do fluxo sanguíneo no interior de cada um desses corações e indique se neles ocorre mistura de sangue arterial e venoso.

Comenta

ZOOLOGIA – ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARADA

a) Coração 1 – mamífero
Coração 2 – anfíbio
Coração 3 – peixe
Coração 4 – réptil

b) **Coração 1:** O sangue venoso chega ao átrio direito, passando, em seguida, para o ventrículo direito, deste chega aos pulmões, onde é oxigenado, voltando ao átrio esquerdo como sangue arterial e desce passando para o ventrículo esquerdo. Assim, não há mistura de sangue venoso e arterial no coração.

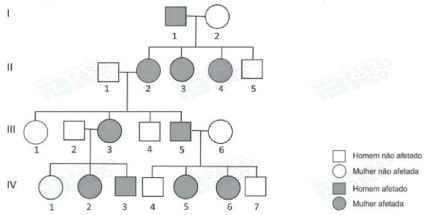
Coração 2: O sangue venoso chega ao átrio direito, passando, em seguida, para o ventrículo único, onde se mistura com sangue arterial vindo do átrio esquerdo. Assim, há mistura de sangue venoso e arterial no coração.

Coração 3: O sangue venoso vem dos tecidos, chegando ao seio venoso, deste passando para o átrio cardíaco e logo para o ventrículo cardíaco, em seguida, é passado para o cone arterial, seguindo em direção às brânquias. Assim, pelo coração não há mistura de sangue venoso com arterial, pois pelo coração só passa sangue venoso.

Coração 4: O sangue venoso chega ao átrio direito, passando para ventrículo, onde ocorre uma pequena mistura com sangue arterial vindo do átrio esquerdo. Essa pequena mistura de sangue venoso com arterial ocorre, pois o ventrículo é parcialmente separado e não completamente como no coração 1.

B05

O heredograma mostra pessoas afetadas por uma doença genética rara.



a) É mais provável que essa doença tenha herança
- autossômica ou ligada ao cromossomo X?
- dominante ou recessiva?
Justifique suas respostas.

b) Determinou-se que a doença nessa família é causada pela substituição de um único par de bases num determinado gene, o que levou à substituição de uma glicina por uma arginina em uma enzima.

Na tabela do código genético, estão relacionados os códons correspondentes à glicina e à arginina.

Glicina	GGU	GGC	GGA	GGG		
Arginina	CGU	CGC	CGA	CGG	AGA	AGG

G = Guanina; C = Citosina; A = Adenina; U = Uracila.

Com base nas informações da tabela, indique a alteração que possa ter ocorrido no gene, em uma das trincas de bases correspondentes à glicina, determinando sua substituição por arginina na enzima.

Comenta

GENÉTICA – HERANÇA DO SEXO E MUTAÇÕES

a) A herança em questão é ligada ao cromossomo X dominante, pois um homem afetado (I-1) sempre terá filhas (II-2, II-3 e II-4) afetadas, como mostrado no heredograma.

b) A alteração ocorreu devido a um processo de mutação, como, por exemplo:

Ⓖ GU → Glicina

↓ mutação

Ⓒ GU → Arginina

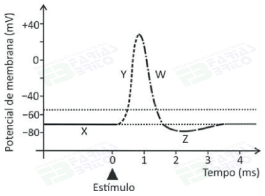
A substituição da guanina na 1ª base do códon GGU por citosina, transformando-se em CGU, levou à mudança na tradução ou RNAm, sendo o aminoácido glicina substituído por arginina no polipeptídeo.

B06

O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.

a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.

b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?



Comenta

HISTOLOGIA HUMANA – TECIDO NERVOSO

a) X → Fase de potencial de membrana em repouso.
Y → Fase de despolarização.
W → Fase de repolarização.
Z → Fase de pós-hiperpolarização.

b) A destruição da bainha de mielina torna o impulso nervoso lento, pois reduzirá sua capacidade saltatória.

Anotações

Robert – 23/01/18 – Rev.: Tereza