

Resolução Comentada do Fuvestão – Conhecimentos Gerais

Obs.: Confira a resolução das questões de sua versão. As nove questões iniciais repetem-se em cada versão. A ordem das **demais** questões, dentro de cada disciplina, foi mantida.

	VERSÃO K	VERSÃO Q	VERSÃO V	VERSÃO X	VERSÃO Z		VERSÃO K	VERSÃO Q	VERSÃO V	VERSÃO X	VERSÃO Z
1	C	C	C	C	C	46	D	E	B	D	E
2	C	C	C	C	C	47	C	C	C	B	B
3	B	B	B	B	B	48	B	B	E	B	D
4	B	B	B	B	B	49	A	A	B	B	D
5	C	C	C	C	C	50	E	A	D	E	B
6	C	C	C	C	C	51	A	C	D	C	C
7	C	C	C	C	C	52	E	C	E	A	A
8	B	B	B	B	B	53	D	C	B	C	A
9	A	A	A	A	A	54	B	D	B	B	A
10	C	C	C	C	C	55	A	A	E	E	B
11	D	D	D	D	D	56	C	C	E	D	E
12	B	B	B	B	B	57	C	D	B	C	A
13	D	D	D	D	D	58	E	A	D	B	C
14	B	B	B	B	B	59	A	D	D	A	B
15	C	C	C	C	C	60	C	B	B	E	D
16	E	E	E	E	E	61	E	D	C	A	C
17	E	E	E	E	E	62	C	B	C	E	C
18	A	A	A	A	A	63	B	B	C	D	E
19	A	A	A	A	A	64	A	B	D	B	A
20	B	B	B	B	B	65	A	E	A	A	C
21	C	C	C	C	C	66	B	C	C	D	E
22	A	A	A	A	A	67	C	A	D	E	C
23	C	C	C	C	C	68	E	C	A	B	B
24	D	D	D	D	D	69	B	B	D	B	A
25	D	D	D	D	D	70	D	E	B	E	A
26	C	B	C	C	D	71	D	D	C	E	C
27	A	C	C	C	C	72	B	C	A	B	C
28	A	E	E	C	B	73	B	B	A	D	C
29	A	B	A	D	A	74	B	A	A	D	D
30	B	D	C	A	E	75	E	E	B	B	A
31	E	D	E	C	A	76	C	A	E	C	C
32	A	E	C	D	E	77	A	E	A	C	D
33	C	B	B	A	D	78	C	D	C	E	A
34	B	B	A	D	B	79	B	B	B	A	D
35	D	E	A	B	A	80	E	A	D	C	B
36	C	E	D	C	B	81	D	C	D	E	D
37	C	B	B	A	C	82	E	A	C	C	B
38	C	D	B	A	E	83	B	A	B	B	B
39	D	D	B	A	B	84	B	A	A	A	B
40	A	B	E	B	D	85	E	B	E	A	E
41	C	C	C	E	D	86	E	E	A	B	C
42	D	C	A	A	E	87	B	A	E	C	A
43	A	E	C	C	B	88	D	C	D	E	C
44	D	A	B	B	B	89	D	B	B	B	B
45	B	C	E	D	E	90	B	D	A	D	E

Questão 1

Em uma população, a frequência de um gene autossômico dominante (A) é o triplo da frequência de seu alelo recessivo (a). Essa população estará em equilíbrio genético se as proporções genotípicas forem:

	AA	Aa	aa
a)	6/16	9/16	1/16
b)	9/16	1/16	6/16
c)	9/16	6/16	1/16
d)	6/16	6/16	4/16
e)	4/16	8/16	4/16

Resolução

Frequência do alelo a = x

Frequência do alelo A = 3x

$$3x + x = 4x = 1$$

$$x = 1/4$$

Frequência de a = 1/4

Frequência de A = 1 - 1/4 = 3/4

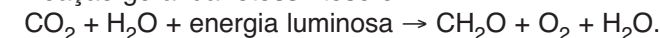
Frequência de AA = (3/4)² = 9/16

Frequência de Aa = 2 · 3/4 · 1/4 = 6/16

Resposta: C

Questão 2

A reação geral da fotossíntese é:



A fim de detectar de onde provém o O₂ liberado na fotossíntese, dois grupos de plantas C₃ (grupo A e grupo B) foram preparados para um experimento. As plantas do grupo A foram supridas com água marcada com o isótopo ¹⁸O do oxigênio e CO₂ contendo somente o isótopo comum ¹⁶O. O grupo B recebeu água contendo somente ¹⁶O, porém CO₂ marcado com ¹⁸O. Os produtos da fotossíntese dos dois grupos de plantas foram analisados ao final do experimento, concluindo-se que

- não foram detectados produtos marcados com o ¹⁸O em qualquer um dos grupos, demonstrando que o O₂ produzido na fotossíntese provém de outra fonte.
- as plantas do grupo B produziram oxigênio marcado como isótopo ¹⁸O em abundância, indicando que a quebra do CO₂ é responsável por todo O₂ formado na fotossíntese.
- o O₂ liberado na fotossíntese é proveniente da molécula de H₂O, pois as plantas do grupo A liberaram, em abundância, O₂ marcado como isótopo ¹⁸O.
- o O₂ liberado na fotossíntese provém tanto da fotólise da água quanto da quebra do CO₂, pois foram detectados água e oxigênio marcados com ¹⁸O como produtos da fotossíntese nos dois grupos.
- as plantas do grupo B produziram O₂ marcado com ¹⁸O em quantidade muito maior que aquelas do grupo A, demonstrando que o O₂, provém, prioritariamente, do CO₂.

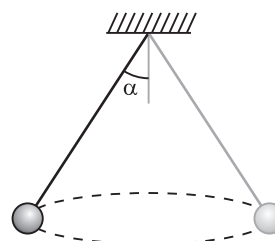
Resolução

O fornecimento de H₂O a uma planta, marcada com oxigênio 18 (¹⁸O), mostrou que o O₂ liberado na fotossíntese é o oxigênio marcado, significando que durante a etapa luminosa do processo ocorre fotólise da água.

Resposta: C

Questão 3

Uma esfera de massa igual a 3,0 kg está amarrada a um fio inextensível e de massa desprezível. A esfera gira com velocidade escalar constante em módulo igual a $\frac{4\sqrt{6}}{15}$ m/s, formando um cone circular imaginário, conforme a figura abaixo.



O fio permanece esticado durante todo o movimento, fazendo um mesmo ângulo α com a vertical, cuja tangente é 8/15. A componente horizontal da tração no fio tem intensidade de 16 N e é a força centrípeta responsável pelo giro da esfera. O volume do cone imaginário, em cm³, é

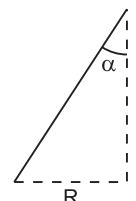
- 280 π
- 320 π
- 600 π
- 960 π
- 1 800 π

Resolução

$$1) \quad T_x = F_{cp} = \frac{m V^2}{R}$$

$$16 = \frac{3,0}{R} \cdot \frac{16 \cdot 6}{225} \Rightarrow R = \frac{18}{225} \text{ (m)} = \frac{2}{25} \text{ (m)}$$

2)



$$\text{tg } \alpha = \frac{R}{h} \Rightarrow \frac{8}{15} = \frac{2}{25 h}$$

$$h = \frac{30}{200} \text{ (m)} \Rightarrow h = \frac{3}{20} \text{ m}$$

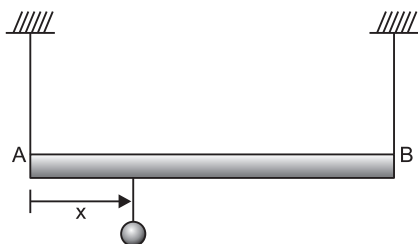
$$3) \quad \text{Vol} = \frac{1}{3} \pi \cdot \frac{4}{625} \cdot \frac{3}{20} \text{ m}^3 = \frac{4 \pi}{12 500} \text{ m}^3$$

$$\text{Vol} = \frac{4 \pi \cdot 1 000 000}{12 500} \text{ cm}^3 = 320 \pi \text{ cm}^3$$

Resposta: B

Questão 4

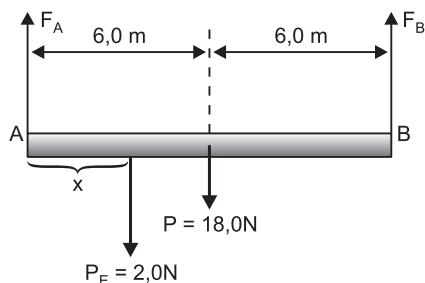
Uma barra homogênea, com peso igual a 18,0 newtons e 12,0 metros de comprimento, está suspensa na horizontal, em repouso, por 2 fios verticais que estão presos às suas extremidades A e B, conforme a ilustração a seguir.



Uma esfera com peso igual a 2,0 newtons está pendurada a uma distância x da extremidade A. Seja F_B a intensidade da força de tração exercida pelo fio sobre a extremidade B. A função que associa F_B à distância x ($0 \leq x \leq 12,0$ m), em unidades SI, é uma função de 1º grau, cujo coeficiente angular vale

a) 1/10 b) 1/6 c) 1/5 d) 1/4 e) 1/3

Resolução



O somatório dos torques, em relação ao ponto A, deve ser nulo.

$$P_E \cdot x + P d_P = F_B d_B$$

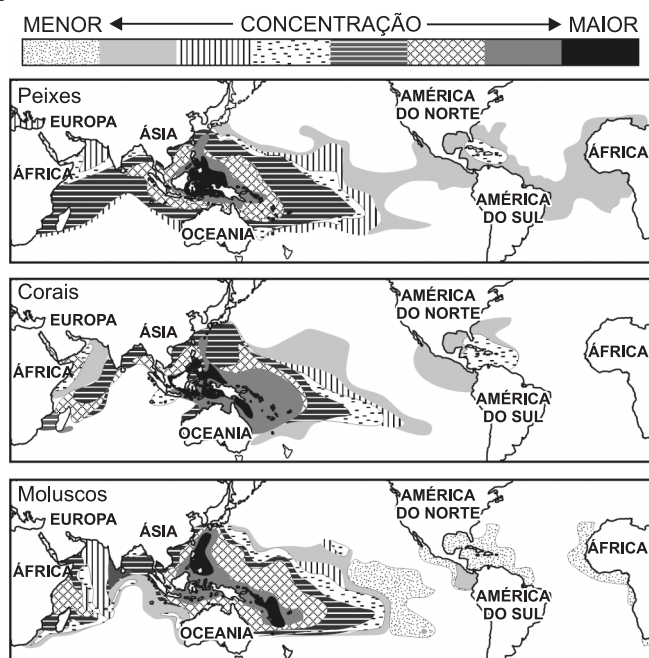
$$2,0 x + 18,0 \cdot 6,0 = F_B \cdot 12,0$$

$$F_B = \frac{1}{6} x + 9,0 \text{ (SI)}$$

Resposta: B

Questão 5

O mapa a seguir mostra uma das maiores concentrações de vida marinha da Terra:



(O Estado de S. Paulo, 31/7/2001.)

Esta distribuição de vida está relacionada

- ao clima tropical semiárido.
- ao clima tropical monçônico.
- ao clima equatorial superúmido.
- ao clima temperado úmido.
- às correntes marinhas quentes e frias.

Resolução

Entre os vários fatores que permitem a enorme biodiversidade da região, figura o clima equatorial cuja estabilidade térmica é muito apreciada pelos seres vivos, permitindo a concentração de calor e de nutrientes que possibilita a dispersão das espécies.

Resposta: C

Questão 6

Em 2007, mais da metade da população do mundo estava morando ou trabalhando nas cidades – resultado de um longo processo iniciado no século XVIII, com o advento da Revolução Industrial. Atualmente, um dos grandes desafios enfrentados pela humanidade é

- promover o retorno da maior parte da população ao campo, sem alterar o equilíbrio dos ecossistemas ainda preservados e restabelecendo aqueles que já se degradaram.
- inserir as massas no processo produtivo, de modo a preservar a paz social – objetivo perseguido pelas elites de todos os países, relegando a questão ambiental a segundo plano.
- promover o progresso econômico e social das massas e, ao mesmo tempo, preservar o equilíbrio ambiental, gravemente prejudicado pelo processo de industrialização e urbanização.
- restabelecer, tanto quanto possível, um modo de vida que reaproxime a humanidade da Natureza, mediante a redução da natalidade e o abandono das tecnologias mais sofisticadas.
- compatibilizar o nível demográfico com o excesso de oferta de trabalho, de modo a evitar o caos produtivo e manter o ritmo do crescimento econômico em níveis semelhantes aos do século XIX.

Resolução

O progresso tecnológico, o crescimento demográfico e a urbanização têm avançado de forma vertiginosa, agravando desequilíbrios de natureza diversa: exigência de mão de obra mais qualificada, miséria e despreparo das massas, caos urbano, exploração predatória dos recursos naturais, agressões ao meio ambiente, ampliação do fosso entre países ricos e pobres e acirramento das tensões sociais. A concentração populacional cada vez maior nos grandes centros coloca as massas na dependência da continuidade do progresso econômico, necessário à geração de empregos e à manutenção do tecido social. A interrupção ou desaceleração desse processo pode gerar o caos social; mas sua continuidade, nas condições atuais, amplia o risco de colapso ambiental. Esse é talvez o maior desafio com que a humanidade se defronta nos dias atuais.

Resposta: C

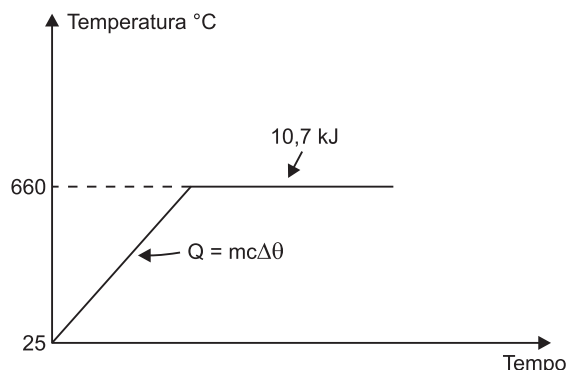
Questão 7

O alumínio é obtido por meio da eletrólise ígnea do óxido de alumínio hidratado ($Al_2O_3 \cdot n H_2O$), também denominado de alumina. Esse processo consome muita energia, pois além da energia para a eletrólise é também necessário manter a alumina a cerca de $1\,000^\circ C$. Entretanto, para reciclar o alumínio é necessário fundir o metal a uma temperatura bem menor. Tendo como referência os dados sobre o alumínio, abaixo, e considerando a temperatura ambiente de $25^\circ C$, é correto afirmar que a energia mínima necessária, em kJ, para reciclar um mol desse metal é aproximadamente igual a

a) 11,3 b) 15,4 c) 26,1 d) 289 e) 306

Dados sobre o alumínio:
Massa molar = $27,0\text{ g mol}^{-1}$
Ponto de fusão = $660^\circ C$
Calor específico = $0,900\text{ J g}^{-1} ^\circ C^{-1}$
Entalpia de fusão = $10,7\text{ kJ mol}^{-1}$

Resolução



$$Q = m C \Delta\theta$$

$$Q = 27\text{ g} \cdot 0,900 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ C} \cdot (660 - 25)^\circ C$$

$$Q = 15\,430\text{ J} \therefore Q \approx 15,4\text{ kJ}$$

$$\text{Total: } 15,4\text{ kJ} + 10,7\text{ kJ}$$

$$\text{Total: } 26,1\text{ kJ}$$

Resposta: C

Questão 8

A ingestão de proteínas pode ser feita pelo consumo de alimentos como ovos, carnes e leite. Tais alimentos também contêm minerais importantes na manutenção do organismo, como o cálcio e o ferro. No rótulo de determinada caixa de ovos de galinha consta que 50 g de ovos (sem a casca) contêm 25 mg de cálcio, entre outros constituintes. O nome da proteína e o teor em ppm de íons cálcio presentes nesses ovos são, respectivamente,

- a) albumina; 200 b) albumina; 500
c) caseína; 250 d) caseína; 500
e) insulina; 250

Resolução

O nome da proteína presente no ovo é albumina.

$$50\text{ g} \text{ ————— } 25 \cdot 10^{-3}\text{ g}$$

$$1,0 \cdot 10^6\text{ g} \text{ ————— } x$$

$$x = 0,5 \cdot 10^3\text{ g} \therefore 500\text{ g}$$

Teor de cálcio em ppm: 500

Resposta: B

Texto para as questões 9 e 10.

Os dados sobre a educação dos brasileiros revelados pelo minicenso do IBGE permitem várias leituras – todas elas acusando uma tendência positiva, apesar de alguns números absolutos causarem preocupação.

Ainda há perto de 2 milhões e meio de crianças sem escolas no País, não tanto, tudo leva a crer, por deficiência da rede física. De fato, pode ler-se no censo que, embora esteja longe da ideal, a expansão quantitativa das escolas já permite ao governo redirecionar investimentos para a expansão qualitativa do ensino.

(O Estado de S. Paulo, A-3, 10/8/1997)

Questão 9

(FUVEST) – Conclui-se corretamente do texto que

- a) os investimentos governamentais, até o momento deste artigo, não estavam preferencialmente direcionados para a melhoria da qualidade de ensino.
b) os números absolutos não permitem ter uma visão positiva do minicenso do IBGE.
c) o número de escolas e vagas oferecidas, apesar de não ter atingido o ideal, evidencia que o governo passará a investir mais na qualidade de ensino.
d) o crescimento quantitativo do ensino depende de investimentos anteriores no crescimento qualitativo.
e) os números absolutos causam preocupação, mas demonstram avanços qualitativos no ensino.

Resolução

Ao concluir que a situação “já permite” ao governo investir na “expansão qualitativa” do ensino, o texto deixa implícito que, até então, o governo investia na “expansão quantitativa”. Portanto, está correta a alternativa *a* ao afirmar que, até o momento do artigo, “os investimentos governamentais” em educação “não estavam preferencialmente direcionados para a melhoria da qualidade de ensino”.

Resposta: A

Questão 10

(FUVEST) – “...todas elas acusando uma tendência positiva, apesar de alguns números absolutos causarem preocupação.” A expressão que evita uma contradição no excerto é

- a) todas elas.
- b) tendência positiva.
- c) apesar de.
- d) alguns.
- e) números absolutos.

Resolução

Ao conferir um sentido de concessão à oração subordinada — sentido expresso pela locução conjuntiva concessiva *apesar de* —, o texto evita a contradição entre o que se afirma na oração principal (“todas [as possíveis leituras do censo] acusando uma tendência positiva”) e o que se admite na oração subordinada (“alguns números absolutos [causam] preocupação”).

Resposta: C

Questão 11

“A negociação entre presidência e oposição é condição *sine qua non* para que a nova lei seja aprovada.” A expressão latina em itálico, largamente utilizada em contextos de língua portuguesa, significa, neste caso,

- a) prioritária.
- b) relevante.
- c) pertinente.
- d) imprescindível.
- e) urgente.

Resolução

O sentido da expressão latina é (condição) “sem a qual não”, ou seja, sem a qual não é possível que ocorra o que é indicado em seguida (“a nova lei seja aprovada”).

Resposta: D

Texto para as questões de 12 a 14.

Vidinha era uma rapariga que tinha tanto de bonita como de movediça e leve: um soprozinho, por brando que fosse, a fazia voar, outro de igual natureza a fazia revoar, e voava e revoava na direção de quantos sopros por ela passassem; isto quer dizer, em linguagem chã e despida dos trejeitos de retórica, que ela era uma formidável namoradeira, como hoje se diz, para não dizer lambeta, como se dizia naquele tempo. Portanto não foram de modo algum mal recebidas as primeiras finezas do Leonardo, que desta vez se tornou muito mais desembaraçado, quer porque já o negócio com Luisinha o tivesse desasnado, quer porque agora fosse a paixão mais forte, embora esta última hipótese vá de encontro à opinião dos ultrarromânticos, que põem todos os bofes pela boca, pelo tal — primeiro amor: — no exemplo que nos dá o Leonardo aprendam o quanto ele tem de duradouro.

(Manuel Antônio de Almeida, *Memórias de um Sargento de Milícias*)

Questão 12

(UNIFESP) – Considere as afirmações sobre *Memórias de um Sargento de Milícias*.

- I. Esse romance incorpora, entre outros valores do Romantismo, a idealização da mulher e do amor.
- II. O protagonista da história, Leonardinho, filho de Leonardo e Maria da Hortaliça, afasta-se do perfil de herói romântico, e sua história desenvolve-se numa narrativa em que se denunciam as mazelas e pobreza sociais.
- III. A obra retrata a alta sociedade carioca do século XIX, criticando o jogo de interesses sociais.

Está correto apenas o que se afirma em

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

Resolução

Embora publicado em pleno Romantismo, o romance de Manuel Antônio de Almeida afasta-se dos padrões da ficção romântica por não idealizar as personagens femininas nem as relações amorosas, por retratar as camadas “baixas” da sociedade e por apresentar como protagonista um “anti-herói”.

Resposta: B

Questão 13

A atitude dos ultrarromânticos a que se refere o texto pode ser encontrada nos versos:

- a) *Vem sentar-te comigo, Lídia, à beira do rio.
Sossegadamente fitemos o seu curso e aprendamos
Que a vida passa, e não estamos de mãos enlaçadas.
(Enlacemos as mãos.)*
- b) *Descobre o teu rosto, ressurjam os bravos,
Que eu vi combatendo no albor da manhã;
Conheçam-te os feros, confessem vencidos
Que és grande e te vingas, que és Deus, ó Tupã!*
- c) *Vem, solta-me o grilhão da adversidade;
Dos céus descende, pois dos Céus és filha,
Mãe dos prazeres, doce Liberdade!*
- d) *Se uma lágrima as pálpebras me inunda,
Se um suspiro nos seios treme ainda
É pela virgem que sonhei... que nunca
Aos lábios me encostou a face linda!*
- e) *Camões, grande Camões, quão semelhante
Acho teu fado ao meu, quando os cotejo!
Igual causa nos fez perdendo o Tejo
Arrostar c'o sacrílego gigante.*

Resolução

Na estrofe da alternativa *d*, o ultrarromântico Álvares de Azevedo exprime a frustração devida à intangibilidade da “virgem” sonhada, que representa o amor romântico – primeiro, único, absoluto. Em outras palavras, ele coloca os bofes para fora pelo tal primeiro amor, como afirma ironicamente Manuel Antônio de Almeida.

Resposta: D

Questão 14

O narrador de *Memórias de um Sargento de Milícias* é frequentemente irônico e zombeteiro em relação às personagens e às situações narradas. Assinale a alternativa em que isso **não** ocorre.

- a) “...um soprozinho, por brando que fosse, a fazia voar...”
- b) “...Leonardo, que desta vez se tornou muito mais desembaraçado...”
- c) “...quer porque já o negócio com Luisinha o tivesse desasnado...”
- d) “...que põem todos os bofes pela boca...”
- e) “...no exemplo que nos dá Leonardo aprendam o quanto ele tem de duradouro.”

Resolução

A observação sobre o comportamento de Leonardo na corte que faz a Vidinha corresponde a uma descrição objetiva, sem ironia ou zombaria.

Resposta: B

Texto para a questão 15.

*Mais do que a mais garrida a minha pátria tem
Uma quentura, um querer bem, um bem
Um “libertas quae sera tamen”^{**}
Que um dia traduzi num exame escrito:
“Liberta que serás também”
E repito!*

(Vinícius de Moraes, “Pátria minha”)

*A frase em latim traduz-se, comumente, por “liberdade ainda que tardia”.

Questão 15

(FUVEST) – Considere as seguintes afirmações:

- I. O diálogo com outros textos (intertextualidade) é procedimento central na composição da estrofe.
- II. O espírito de contradição manifesto nos versos indica que o amor da pátria que eles expressam não é oficial nem conformista.
- III. O apego do eu lírico à tradição da poesia clássica patenteia-se na escolha de um verso latino como núcleo da estrofe.

Está correto o que se afirma em

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

Resolução

Nem do poeta nem do eu lírico se pode afirmar que demonstre “apego à tradição clássica” (apesar do teor classicizante de alguns sonetos do poeta). Por outro lado, a expressão latina citada, *libertas quae sera tamen*, constante do projeto de bandeira dos inconfindentes mineiros – e cuja tradução correta é “liberdade ainda que tardia” – nem é propriamente um verso (é parte de um verso virgiliano), nem é o “núcleo da estrofe transcrita”. É, antes, a afirmação da “quentura” afetiva da pátria, em contraposição aos predicados convencionais oficialmente celebrados (no caso, pelo Hino Nacional).

Resposta: C

Texto para a questão 16.

O sentido da Universidade é a dinâmica de ação/reflexão da realidade social; a dinâmica da denúncia de condições opressoras ao lado do anúncio de soluções libertadoras. A Universidade como instituição responsável pela produção do saber deverá se constituir no “superego” da sociedade. Nossa sociedade está com ausência de superego, distante de seus ideais, de suas convicções, insegura em seus valores, distanciada de seus deveres. Talvez, por isso, tão selvagem, tão desumana. A Universidade precisa se convencer, e convencer a sociedade, de que pode ser sua vanguarda educativa, científica e tecnológica. Para tanto, precisa de universitários também convencidos da nova missão que a história lhes impõe.

Será preciso que nossa passagem pela Universidade não seja em vão. As oportunidades de que o país precisa para crescer e se desenvolver devem ser construídas, conquistadas, cultivadas.

Para participarmos desta empreitada, pelo menos um caminho é fundamental: o caminho do compromisso. Os homens estão no mundo para transformá-lo, adequá-lo à dignidade de seres humanos.

(Maria Amélia R. Santoro Franco)

Questão 16

(MACKENZIE) – Assinale a alternativa **incorreta** em relação ao texto.

- a) A Universidade deve contribuir para o crescimento e o desenvolvimento do país.
- b) O dinamismo do papel da Universidade em relação à realidade social reside na dupla função de denunciar problemas e apresentar soluções.
- c) A Universidade tem a função de conscientizar a sociedade da necessidade de retomar seus ideais, suas convicções, seus valores e seus deveres.
- d) Para que a Universidade possa cumprir sua missão de vanguarda educativa, científica e tecnológica da sociedade, é preciso que os universitários estejam conscientes da necessidade de sua participação efetiva nesse processo.

- e) A falta de ideais, convicções, valores e deveres levou a sociedade à selvageria e à desumanidade. Por isso, é preciso que a Universidade se preserve enquanto produtora do saber, isolando-se das condições opressoras e não se envolvendo na busca de soluções libertadoras.

Resolução

A alternativa e, embora repise alguns lugares-comuns sobre a sociedade contemporânea e a Universidade, está em completo desacordo com o texto, ao qual correspondem, ponto por ponto, as demais alternativas.

Resposta: E

Texto para as questões 17 e 18.

A UM PASSARINHO

Para que vieste
Na minha janela
Meter o nariz?
Se foi por um verso
Não sou mais poeta
Ando tão feliz!
Se é para uma prosa
Não sou Anchieta
Nem venho de Assis.

Deixa-te de histórias
Some-te daqui!

(Vinícius de Moraes)

Questão 17

Para o eu lírico, ser poeta pressupõe

- a) ter a religiosidade de Anchieta.
- b) ter inspiração para produzir textos em prosa.
- c) ser natural de Assis, na Itália.
- d) amar a natureza e os pássaros.
- e) estar privado de felicidade.

Resolução

Segundo o texto, a atividade poética exige um estado de infelicidade.

Resposta: E

Questão 18

O eu lírico dialoga com o passarinho, personificado no poema, usando a 2.^a pessoa do singular. Caso utilizasse a 3.^a pessoa, os verbos que no texto estão no imperativo assumiriam a seguinte forma:

- a) deixe, suma. b) venha, meta. c) ande, seja.
- d) deixe, venha. e) vem, anda.

Resolução

Apenas as formas verbais *deixa-te* e *some-te* estão no imperativo. Passando-as para a 3.^a pessoa, que se forma do presente do subjuntivo, temos *deixe* e *suma*.

Resposta: A

Textos para as questões de 19 a 21.

Texto I

Iracema, a virgem dos lábios de mel, que tinha os cabelos mais negros que a asa da graúna e mais longos que seu talhe de palmeira.

(José de Alencar, *Iracema*, 1865)

Texto II

Pintou a carne dos lábios de vermelho-carmim, ajeitou a flor na graúna dos cabelos, acendeu um cigarro e foi-se pelas escadas...

(Cíntia Moscovich, *O reino das cebolas*, 2002)

Questão 19

Pode-se afirmar que as figuras de linguagem de I e II que envolvem a palavra *graúna* são, respectivamente,

- a) comparação e metáfora.
- b) metáfora e metonímia.
- c) metonímia e comparação.
- d) comparação e comparação.
- e) metáfora e metáfora.

Resolução

Em I, ocorre uma comparação, procedimento bastante utilizado em *Iracema*; em II, metáfora: *graúna* é tomada no sentido de mechas pretas.

Resposta: A

Questão 20

Considere as proposições.

- I. O sentido de *graúna* no texto II pode ser entendido sem que se conheça o I, pois o significado da palavra não é o mesmo nos dois textos.
- II. O texto II estabelece com o texto I uma relação de intertextualidade, ou seja, de superposição, porque assimila o texto antigo na elaboração de um novo texto.
- III. No texto I, destaca-se a feminilidade da figura feminina, enquanto no II se ressalta o grotesco da mulher, desprovida de sensualidade.

Está correto o que afirma em

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

Resolução

A proposição I está errada, pois o sentido de *graúna* no texto II só pode ser compreendido pela associação, bastante disseminada na literatura, gerada pelo texto de Alencar. A proposição III está incorreta, pois ambos os textos refletem, ainda que de modo diverso, a sensualidade feminina.

Resposta: B

Questão 21

Em “Iracema, *a virgem dos lábios de mel*”, a expressão destacada tem a mesma função sintática que a destacada nas alternativas, **exceto** em

- a) “Ele era o famoso Ricardão, **o homem das beiras do Verde Pequeno**.” (Guimarães Rosa)
- b) “Casara-se com um bacharel da Paraíba, **o dr. Moreira Lima, juiz em Pilar**.” (José Lins do Rego)
- c) “Ergue-te, pois, **soldado do Futuro**”. (Antero de Quental)
- d) “É um bom homem, **empregado no arsenal de guerra**.” (Machado de Assis)
- e) “...sete meses depois teve a Maria um filho, **formidável menino de quase três palmos de comprido**”. (Manuel Antônio de Almeida)

Resolução

A *virgem dos lábios de mel* é aposto, termo explicativo, como nas alternativas a, b, d e e. A expressão destacada em c é *vocativo*, forma linguística usada para chamar alguém ou alguma coisa.

Resposta: C

Texto para as questões de 22 a 25.

Não consulte dicionários. Casmurro não está aqui no sentido que eles lhe dão, mas no que lhe pôs o vulgo de homem calado e metido consigo. Dom veio por ironia, para atribuir-me fumos de fidalgo. Tudo por estar cochilando! Também não achei melhor título para a minha narração; se não tiver outro daqui até o fim do livro, vai este mesmo.

(Machado de Assis, *Dom Casmurro*)

Questão 22

No texto acima, predomina qual das seguintes funções da linguagem?

- a) Função metalinguística, centrada na linguagem.
- b) Função conativa, centrada no receptor.
- c) Função emotiva, centrada no emissor.
- d) Função referencial, centrada em referência exterior à linguagem e à comunicação.
- e) Função fática, centrada no canal de comunicação.

Resolução

Na alternativa a, o narrador refere-se à própria elaboração do discurso ou mensagem, o que configura a função metalinguística da linguagem.

Resposta: A

Questão 23

Assinale a alternativa em que esteja reproduzida uma fala do narrador dirigida diretamente ao leitor e exemplificativa da função conativa da linguagem.

- a) “*Dom* veio por ironia”.
- b) “Tudo por estar cochilando!”
- c) “Não consulte dicionários.”
- d) “Também não achei melhor título para a minha narração”.
- e) “...se não tiver outro daqui até o fim do livro”.

Resolução

Em “Não consulte dicionários”, o narrador se dirige diretamente ao leitor (*tu*) e faz a ele uma exortação, expressa através do verbo no imperativo, num emprego da função conativa – a função da linguagem em que a mensagem se volta para o receptor e procura influenciar seu comportamento.

Resposta: C

Questão 24

O trecho “*Dom* veio por ironia, para atribuir-me fumos de fidalgo” se refere a uma figura de linguagem que pode ser encontrada em quais dos seguintes versos de Carlos Drummond de Andrade?

- a) “No deserto de Itabira / a sombra de meu pai / tomou-me pela mão.”
- b) “Não calques o jardim / nem assustes o pássaro. / Um e outro pertencem / aos mortos do Carmo.”
- c) “Preso à minha classe e a algumas roupas, / vou de branco pela rua cinzenta.”
- d) “E o hábito de sofrer, que tanto me diverte, / é doce herança itabirana.”
- e) “Uma semente engravidava a tarde. / Era o dia nascendo, em vez da noite.”

Resolução

Em d, os versos de Drummond são irônicos, pois afirmam o contrário do que dão a entender.

Resposta: D

Questão 25

Em “para atribuir-me fumos de fidalgo”, a palavra *fumos* só **não** pode ser entendida como

- a) maneiras.
- b) atitudes presunçosas.
- c) ares.
- d) pudor.
- e) ostentação de um modo de ser.

Resolução

O termo *fumos* pode ser entendido como “maneiras”, “aparência”, “ vaidade”.

Resposta: D

Questão 26

Rabanetes podem ser longos, redondos ou ovais. Também podem ser vermelhos, brancos ou púrpura. Do cruzamento entre uma variedade pura, longa e branca, e uma variedade pura, redonda e vermelha, obtiveram-se 100% de descendentes ovais e púrpura. A F_2 apresentou nove classes fenotípicas: 8 longos e vermelhos; 16 longos e púrpura; 16 ovais e vermelhos; 32 ovais e púrpura; 8 longos e brancos; 16 redondos e púrpura; 8 redondos e brancos; 16 ovais e brancos e 8 redondos e vermelhos. Com base nessas informações, quantas classes fenotípicas diferentes resultarão do cruzamento entre uma planta de rabanete longo e púrpura e uma planta de rabanete oval e púrpura?

- a) Duas. b) Quatro. c) Seis.
d) Oito. e) Nove.

Resolução

Trata-se de herança codominante com os seguintes fenótipos e genótipos:

Fenótipos	Genótipos
Longos	LL
Redondos	RR
Ovais	LR
Vermelhos	VV
Brancos	BB
Púrpuras	VB

Cruzamento:

P	LLVB x LRVB				
	LV	LB	RV	RB	
F ₁	LV	LLVV	LLBB	LRVV	LRVB
	LB	LLVB	LLBB	LRVB	LRBB

Na F_1 distingue-se 6 classes fenotípicas:

- 1 – Longo vermelho (LLVV)
2 – Longo púrpura (LLVB)
3 – Oval vermelho (LRVV)
4 – Oval púrpura (LRVB)
5 – Longo branco (LLBB)
6 – Oval branco (LRBB)

Resposta: C

Questão 27

As novas tecnologias de manipulação do DNA têm trazido grandes desafios à ciência. Muitos benefícios para a humanidade foram resultados dessas pesquisas, como, por exemplo, a produção de hormônios humanos. No caso da insulina, para a sua produção comercial, não é utilizado o RNAm, nem DNA genômico e sim o **DNA complementar (cDNA)**, que é feito a partir do RNAm com o uso da transcriptase reversa.

Uma vantagem de se utilizar **cDNA** é porque

- a) nele os íntrons já foram retirados.
b) suas sequências são maiores.
c) sua estrutura é mais estável que o DNA genômico.
d) os éxons e íntrons não mudam seu posicionamento.
e) a transcriptase reversa só é aplicável à genomas virais.

Resolução

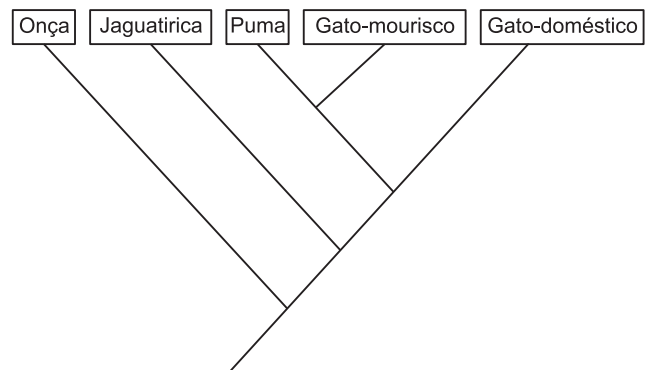
No cDNA os íntrons foram removidos, restando apenas os éxons, ou seja, as sequências codificantes.

Resposta: A

Questão 28

Analise o cladograma a seguir, constituído por onça (*Panthera onca*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e gato doméstico (*Felis catus*).

(O'BRIEN, S. J.; JOHSON, W. E. *A evolução dos gatos*. Scientific American Brasil, São Paulo, n.63, p. 56-63, ago. 2007.)



Com base no cladograma e nos conhecimentos sobre sistemática filogenética, assinale a alternativa correta.

- a) O puma e o gato-mourisco são mais próximos geneticamente do que a onça e a jaguatirica.
b) Por estar na base, a onça é o ancestral dos felinos apresentados no cladograma.
c) O ancestral imediato do puma e do gato-mourisco é o mesmo do gato doméstico.
d) Entre os felinos do cladograma, o gato doméstico é o mais evoluído.
e) O gato-mourisco é o que mais se aproxima filogeneticamente do gato doméstico.

Resolução

O cladograma mostra que o puma e o gato-mourisco são mais próximos geneticamente por terem um ancestral comum.

Resposta: A

Questão 29

Desde a adolescência até a meia-idade ou um pouco mais, os seres humanos são capazes de se reproduzir. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) A partir da puberdade, o homem produz células sexuais (na forma de espermatozoides) continuamente. Em contrapartida, assim que uma mulher nasce, ela já produziu todos os óvulos que deveria produzir por toda a vida.
- b) Gêmeos fraternos são os que possuem o mesmo material genético, pois são oriundos do mesmo óvulo.
- c) As glândulas bulbouretrais são as responsáveis pela produção de sêmen nos homens.
- d) A testosterona é o hormônio responsável pelas características sexuais secundárias femininas, como pelos pubianos, desenvolvimento dos seios, alargamento da bacia e depósito de gordura nos quadris e coxas.
- e) O hipotálamo e a hipófise são responsáveis pela produção de dois hormônios: o luteinizante e o hormônio liberador de gonadotrofina, respectivamente.

Resolução

Gêmeos idênticos ou monozigóticos são os que possuem o mesmo material genético, pois são originados do mesmo óvulo.

As glândulas bulbouretrais produzem uma secreção mucosa.

A testosterona é o hormônio responsável pelos caracteres sexuais masculinos.

O hormônio luteinizante é produzido pela hipófise e o liberador de gonadotrofina pelo hipotálamo.

Resposta: A

Questão 30

A homeostase é a capacidade do organismo de manter condições internas constantes em face de um ambiente externo variante. Todos os organismos apresentam homeostase em algum grau, embora, nas mais diferentes espécies, a ocorrência e a efetividade desse mecanismo possam variar.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. Apesar de como os organismos regulam seus ambientes internos, a maioria dos sistemas homeostáticos exibem uma retroalimentação negativa, ou seja, quando o sistema se desvia da sua norma ou estado desejado, mecanismos de resposta interna agem para restaurá-lo.

- II. A ligação do oxigênio com a hemoglobina nas células vermelhas do sangue aumenta a concentração do oxigênio dissolvido no plasma sanguíneo, retardando sua difusão dos pulmões para o sistema circulatório. Nos tecidos corporais, o oxigênio é desligado da hemoglobina e se difunde para regiões de baixas taxas metabólicas.
- III. Produtos de rejeito nitrogenado e do metabolismo de proteínas são excretados na forma: de ureia, pela maioria dos organismos aquáticos; de ácido úrico, pelos mamíferos; e de amônia pelas aves e répteis. Como a amônia se cristaliza, as aves e os répteis podem excretá-la em altas concentrações, economizando água.
- IV. O equilíbrio de água nos animais aquáticos está intimamente ligado às concentrações de sais e outros solutos em seus tecidos corporais e no ambiente. Assim sendo, animais considerados hiperosmóticos em relação ao seu meio apresentam, em seus tecidos, concentrações mais altas de sais do que na água circundante.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Resolução

II. **Errada.**

A ligação do oxigênio com a hemoglobina diminui a concentração de oxigênio dissolvido no plasma. Nos tecidos corporais o oxigênio, desligado da hemoglobina, se difunde para regiões de altas taxas metabólicas.

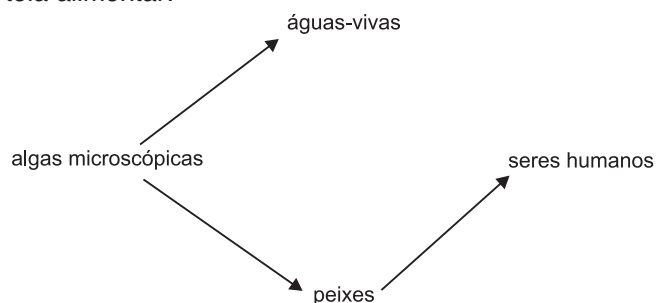
III. **Errada.**

Os organismos aquáticos excretam amônia, os mamíferos, ureia e as aves e répteis, ácido úrico.

Resposta: B

Questão 31

Em alguns oceanos do mundo, estabelece-se a seguinte teia alimentar:



Com base nas relações representadas nesse esquema, identifique a situação que pode levar a uma explosão na população de águas-vivas.

- a) Extinção das algas microscópicas.
- b) Explosão na população de peixes.
- c) Suspensão da pesca por seres humanos.
- d) Extinção dos seres humanos.
- e) Queda abrupta na população dos peixes.

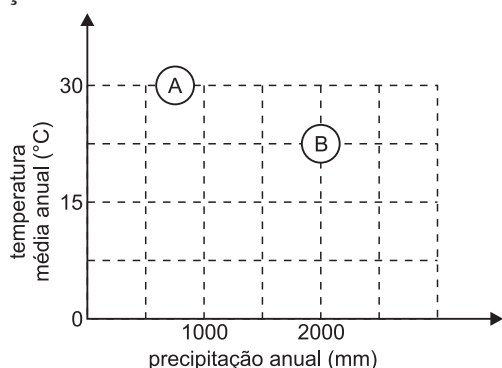
Resolução

A teia mostra uma competição entre águas-vivas e peixes pelo mesmo alimento. O aumento da população dos celenterados ocorrerá quando diminuir a população de peixes.

Resposta: E

Questão 32

O gráfico a seguir representa as condições climáticas em relação à temperatura e precipitação em dois biomas brasileiro, representados por A e B. As características da vegetação desses dois biomas são



- a) A com características xeromórficas e no bioma B, árvores com troncos retorcidos e cascas grossas.
- b) A rico em gramíneas e pteridófitas e no bioma B, árvores de grande porte e com copas sobrepostas.
- c) A rico em vegetais com rizóforos e no bioma B, orquídeas e bromélias sobre troncos de árvores.
- d) A pobre em cactáceas e gramíneas e no bioma B, plantas com características xeromórficas.
- e) A rico em gimnospermas e palmeiras e no bioma B, plantas arbustivas e gramíneas.

Resolução

O bioma A representa a caatinga e o B o cerrado.

Resposta: A

Questão 33

As enteroparasitoses representam um grave problema de saúde pública em diversos países. Essas doenças estão reconhecidamente associadas ao baixo rendimento escolar infanto-juvenil, à inadequada produtividade no trabalho dos alunos e ao aumento de gastos com assistência médica. Qual das alternativas abaixo apresenta duas medidas profiláticas efetivas no combate a essas doenças?

- a) Uso de telas de proteção e inseticidas.
- b) Uso de telas de proteção e lavagem dos alimentos.
- c) Lavagem dos alimentos e tratamentos da água.

- d) Uso de inseticidas e tratamento da água.
- e) Uso de preservativos e diagnósticos precoce.

Resolução

As parasitoses intestinais provocadas por protozoários e vermes geralmente são transmitidas aos humanos por cistos ou ovos contidos na água e nos alimentos.

Resposta: C

Questão 34

Atualmente o reino das plantas é formado por quatro grupos:

- I. Briófitas
- II. Pteridófitas
- III. Gimnospermas
- IV. Angiospermas.

A análise comparativa entre plantas desses grupos permite afirmar corretamente:

- a) apenas as plantas dos grupos I e II produzem esporos.
- b) apenas plantas dos grupos III e IV apresentam fecundação por meio de tubos polínicos.
- c) apenas plantas dos grupos I e II apresentam o gametófito correspondente à fase duradora.
- d) apenas plantas dos grupos II, III e IV apresentam sementes.
- e) apenas plantas dos grupos I, II e III apresentam dependência de água para ocorrência da fecundação.

Resolução

Todas as plantas produzem esporos. Briófitas e pteridófitas dependem de água para a fecundação. Gimnospermas e angiospermas produzem grãos de pólen (N), tubos polínicos e sementes. Somente as angiospermas formam flores e frutos.

Resposta: B

Questão 35

Em 1879, Walter Flemming identificou, no núcleo das células, filamentos que, durante a divisão celular, se condensam e separam-se indo para lados opostos, que se tornarão duas novas células idênticas. Flemming deu a esse processo o nome de mitose, fundando assim a citogenética. Os filamentos descritos e a fase de separação são, respectivamente,

- a) cromonemas e telófase.
- b) cromonemas e prófase.
- c) cromossomos e metáfase.
- d) cromossomos e anáfase.
- e) cromossomos e interfase.

Resolução

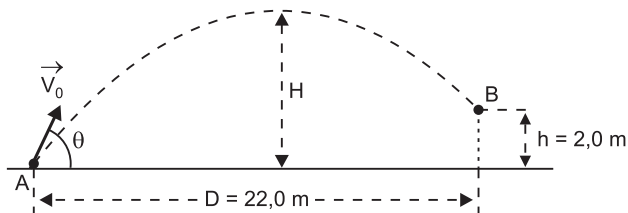
Os filamentos referidos no texto são os cromossomos, os quais durante a mitose são formados por duas cromátides presas pelos centrômeros. Na anáfase os centrômeros dividem-se e as duas cromátides, agora chamadas cromossomos filhos, se separam.

Resposta: D

Questão 36

Um jogador de futebol bate uma falta imprimindo à bola uma velocidade inicial $\vec{V}_0$ que forma um ângulo θ com o plano do chão.

A distância horizontal da bola até a linha do gol é $D = 22,0$ m e a bola penetra no gol a uma altura $h = 2,0$ m, conforme indica a figura.



O tempo de voo da bola entre as posições A e B (ver figura) é $T = 2,0$ s.

O efeito do ar é desprezível, a aceleração da gravidade tem módulo $g = 10,0$ m/s² e admite-se que a bola não foi tocada por nenhum outro jogador durante seu trajeto.

Podemos afirmar que

- o ângulo θ vale 60° .
- o módulo de V_0 é $11,0$ m/s.
- a altura máxima atingida pela bola é $H = 6,05$ m.
- a velocidade da bola no ponto mais alto da trajetória é nula.
- a bola atinge sua altura máxima $1,0$ s após o chute.

Resolução

a) **Falsa.**

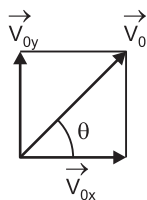
$$1) V_{0x} = \frac{D}{T} = \frac{22,0 \text{ m}}{2,0 \text{ s}} = 11,0 \text{ m/s}$$

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

$$2,0 = V_{0y} \cdot 2,0 - \frac{10,0}{2} (2,0)^2$$

$$2,0 V_{0y} = 22,0 \Rightarrow V_{0y} = 11,0 \text{ m/s}$$

3)



$$\text{tg } \theta = \frac{V_{0y}}{V_{0x}} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

b) **Falsa.**

$$V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2$$

$$V_0^2 = (11,0)^2 + (11,0)^2 \Rightarrow V_0 = 11,0 \sqrt{2} \text{ m/s}$$

c) **Verdadeira.**

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 g_y \Delta s_y \uparrow \oplus$$

$$0 = (11,0)^2 + 2 (-10,0) H$$

$$20,0 H = 121 \Rightarrow H = 6,05 \text{ m}$$

d) **Falsa.**

$$\text{No ponto mais alto: } V = V_{0x} = 11,0 \text{ m/s}$$

e) **Falsa.**

$$V_y = V_{0y} + g_y t$$

$$0 = 11,0 - 10,0 T_s$$

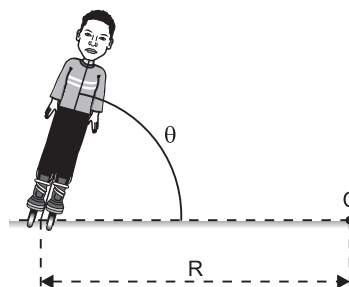
$$T_s = 1,1 \text{ s}$$

Resposta: C

Questão 37

Um patinador está em movimento circular e uniforme com velocidade escalar V . O raio da circunferência vale R e a pista é horizontal.

A aceleração da gravidade tem módulo g e o efeito do ar é desprezível.

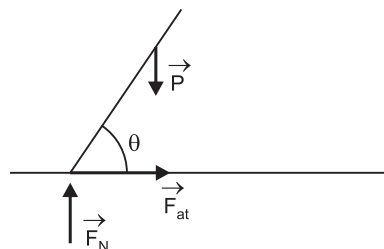


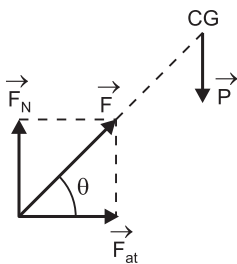
Para manter este movimento, o corpo do patinador fica inclinado de um ângulo θ tal que:

$$\text{a) } \text{tg } \theta = 1 \quad \text{b) } \text{tg } \theta = \frac{V^2}{g R} \quad \text{c) } \text{tg } \theta = \frac{g R}{V^2}$$

$$\text{d) } \text{tg } \theta = \frac{2 g R}{V^2} \quad \text{e) } \text{tg } \theta = \frac{V^2}{2 g R}$$

Resolução





Para a pessoa não tombar, a força $\vec{F}$ aplicada pela pista, resultante entre $\vec{F}_N$ e $\vec{F}_{at}$, deve ter linha de ação passando pelo centro de gravidade da pessoa (torque resultante nulo).

$$1) F_N = P = m_g$$

$$2) F_{at} = F_{cp} = \frac{m V^2}{R}$$

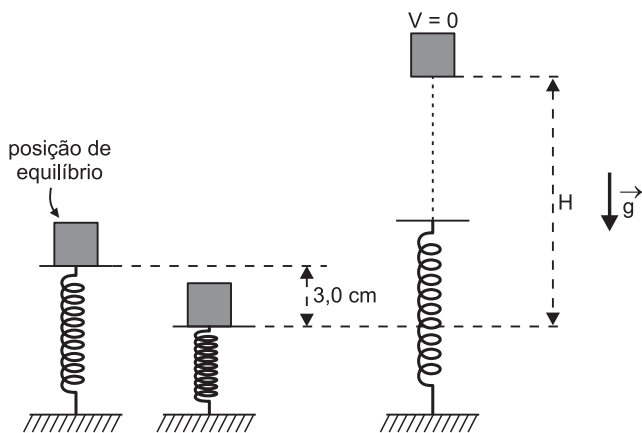
$$3) \tan \theta = \frac{F_N}{F_{at}} = \frac{mg}{\frac{m V^2}{R}} \Rightarrow \tan \theta = \frac{g R}{V^2}$$

Resposta: C

Questão 38

Um bloco de massa $m = 0,20 \text{ kg}$ está em equilíbrio sobre uma mola vertical de constante elástica $k = 100 \text{ N/m}$. O bloco é deslocado verticalmente para baixo $3,0 \text{ cm}$ e então o sistema é abandonado.

Adote $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, despreze o efeito do ar e a massa da mola.



O deslocamento vertical H do bloco até atingir sua altura máxima vale:

- a) $2,0 \text{ cm}$ b) $4,0 \text{ cm}$ c) $6,25 \text{ cm}$
d) $12,5 \text{ cm}$ e) $25,0 \text{ cm}$

Resolução

1) Deformação inicial da mola:

$$F_{mola} = k x_0 = mg$$

$$100 \cdot x_0 = 0,20 \cdot 10,0 \Rightarrow x_0 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 2,0 \text{ cm}$$

2) Energia elástica da mola:

$$E = \frac{k x^2}{2} = \frac{100}{2} \cdot (5,0 \cdot 10^{-2})^2 \text{ (J)} = 12,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

3) Conservação da energia:

$$E_e = E_{pot} \Rightarrow 12,5 \cdot 10^{-2} = 0,20 \cdot 10,0 H$$

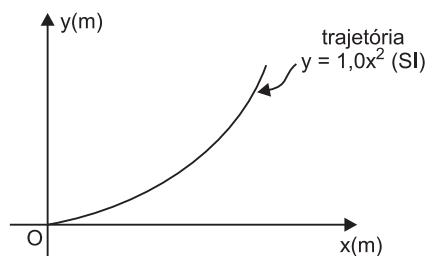
$$H = 6,25 \cdot 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow H = 6,25 \text{ cm}$$

Resposta: C

Questão 39

Uma partícula de massa $m = 2,0 \text{ kg}$ realiza uma trajetória parabólica descrita pela relação $y = 1,0 x^2 \text{ (SI)}$, em que x e y são as coordenadas cartesianas de posição.

A coordenada de posição x é dada pela relação $x = 2,0 t \text{ (SI)}$.



O trabalho da força resultante na partícula, entre os instantes $t_1 = 0$ e $t_2 = 4,0 \text{ s}$, vale:

- a) zero b) $32,0 \text{ J}$ c) $36,0 \text{ J}$
d) $1\,024 \text{ J}$ e) $1\,028 \text{ J}$

Resolução

$$1) x = 2,0 t \text{ (SI)} \Rightarrow y = 1,0 (2,0 t)^2 \Rightarrow y = 4,0 t^2 \text{ (SI)}$$

$$2) V_x = 2,0 \text{ m/s e } V_y = 8,0 t \text{ (SI)}$$

$$3) t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = V_x = 2,0 \text{ m/s}$$

$$4) t_2 = 4,0 \text{ s} \Rightarrow V_x = 2,0 \text{ m/s; } V_y = 32,0 \text{ m/s}$$

$$V_2^2 = V_x^2 + V_y^2 = 4,0 + 1024 = 1028 \text{ (SI)}$$

$$5) \text{TEC: } \tau_R = \Delta E_{cin} = \frac{m}{2} (V_2^2 - V_1^2) = \frac{2,0}{2} (1028 - 4,0) \text{ (J)}$$

$$\tau_R = 1024 \text{ J}$$

Resposta: D

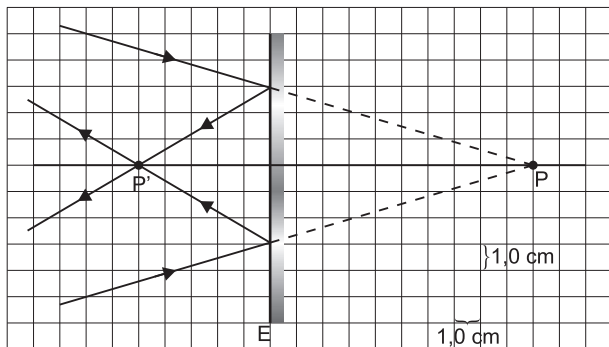
Questão 40

Espelhos, mitos e histórias

Na mitologia grega, encontramos a figura de Narciso, que foi condenado pela deusa da vingança, Nêmesis, a apaixonar-se pela própria imagem refletida nas águas tranquilas de um lago (espelho plano), permanecendo obsessivo a admirar-se até a completa inaninação e a consequente morte.

Já por volta do século III a.C., Arquimedes teria utilizado a luz solar refletida em grandes espelhos esféricos para incendiar embarcações romanas que tentavam aportar em Siracusa, Magna Grécia, numa tentativa de tomar a cidade.

No esquema seguinte, **E** representa um espelho esférico que obedece às condições de aproximação de Gauss:



Considerando-se os elementos do esquema, podemos afirmar que

- o espelho é côncavo e sua distância focal tem módulo 10,0 cm;
- o espelho é côncavo e sua distância focal tem módulo 7,5 cm;
- o espelho é côncavo e sua distância focal tem módulo 5,0 cm;
- o espelho é convexo e sua distância focal tem módulo 10,0 cm;
- o espelho é convexo e sua distância focal tem módulo 5,0 cm.

Resolução

O ponto P, vértice do feixe luminoso incidente, é um ponto objeto virtual. Logo: $p = -10,0$ cm.
Já o ponto P', vértice do feixe luminoso refletido, é um ponto imagem real. Logo: $p' = 5,0$ cm.

Equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{f} = -\frac{1}{10,0} + \frac{1}{5,0}$$

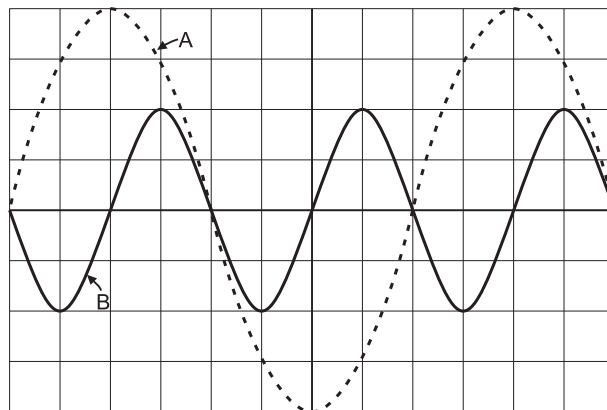
$$\frac{1}{f} = \frac{-1,0 + 2,0}{10,0} \Rightarrow \boxed{f = 10,0 \text{ cm}}$$

Como $f > 0$, trata-se de um *espelho côncavo*.

Resposta: A

Questão 41

Um técnico em acústica obteve na tela do seu *laptop* a forma de onda de dois harmônicos, **A** (linha tracejada) e **B** (linha cheia), do som emitido pelo Lá central de um piano. O harmônico **A** tem frequência $f_A = 440$ Hz e intensidade I_A . Já o harmônico **B** comparece no som examinado com frequência f_B e intensidade I_B .



Sabendo-se que a intensidade de um som é diretamente proporcional ao quadrado da frequência e ao quadrado da amplitude, é correto afirmar que:

- $f_B = 220$ Hz e $I_B = \frac{I_A}{2}$
- $f_B = 440$ Hz e $I_B = I_A$
- $f_B = 880$ Hz e $I_B = I_A$
- $f_B = 880$ Hz e $I_B = \frac{I_A}{2}$
- $f_B = 220$ Hz e $I_B = \frac{I_A}{4}$

Resolução

- (I) As frequências dos harmônicos A e B podem ser obtidas por:

$$f = \frac{n}{\Delta t}$$

Nota-se, da figura, que, para o harmônico A, há

$n_A = 1,5$ ciclo na tela, e para o B, realizam-se

$n_B = 3,0$ ciclos. Logo:

$$f_B = 2 f_A \Rightarrow f_B = 2 \cdot 440 \text{ (Hz)}$$

$$\boxed{f_B = 880 \text{ Hz}}$$

- (II) As intensidades sonoras relacionam-se fazendo-se:

$$I_B = k f_B^2 A_B^2 \Rightarrow I_B = k (2 f_A)^2 A_B^2$$

Da qual:

$$I_B = 4 k f_A^2 A_B^2 \quad \textcircled{1}$$

$$I_A = k f_A^2 A_A^2 \Rightarrow I_A = k f_A^2 (2 A_B)^2$$

Da qual:

$$I_A = 4 k f_A^2 A_B^2 \quad \textcircled{2}$$

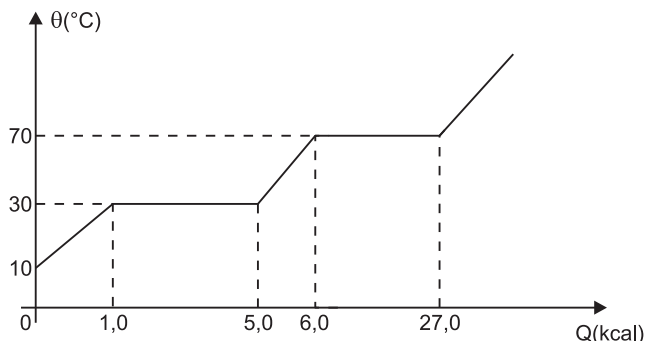
Comparando-se ① e ②, concluiu-se que:

$$\boxed{I_B = I_A}$$

Resposta: C

Questão 42

O gráfico abaixo representa a curva de aquecimento de 100 g de uma substância pura.



O calor específico latente de fusão dessa substância, em cal/g, o calor específico sensível no estado sólido, em cal/g°C, e a temperatura de ebulição, na escala Fahrenheit (°F), valem respectivamente:

- a) $6,0 \cdot 10^{-3}$; 0,25 e 86 b) 40; 0,50 e 70
c) $6,0 \cdot 10^{-3}$; 0,25 e 30 d) 40; 0,50 e 158
e) $4,0 \cdot 10^{-3}$; $5,0 \cdot 10^{-4}$ e 158

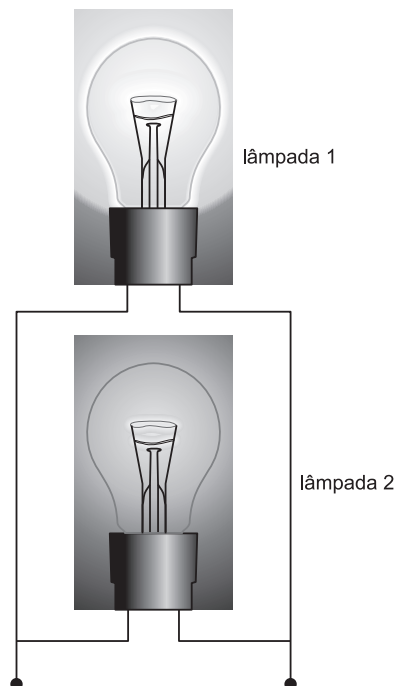
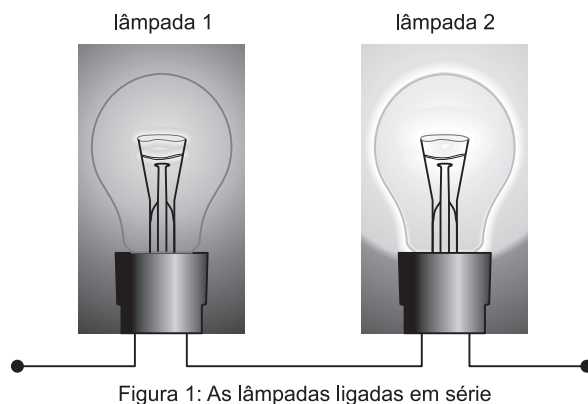
Resolução

- 1) $Q = m \cdot L$
 $5\,000 - 1\,000 = 100 \cdot L$
 $L = 40 \text{ cal/g}$
- 2) $Q = mc\Delta\theta$
 $1\,000 = 100 \cdot c \cdot (30 - 10)$
 $c = \frac{1\,000}{2\,000} \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $c = 0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- 3) $\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_f - 32}{9}$
 $\frac{70}{5} = \frac{\theta_f - 32}{9}$
 $14 = \frac{\theta_f - 32}{9}$
 $126 = \theta_f - 32$
 $\theta_f = 158^\circ\text{F}$

Resposta: D

Questão 43

Considere as figuras a seguir. As lâmpadas 1 e 2 possuem resistências elétricas R_1 e R_2 , respectivamente, as quais permanecem constantes nos dois tipos de ligação. Nos dois circuitos, os terminais da associação foram ligados ao mesmo gerador ideal. No entanto, o comportamento das lâmpadas não foi o mesmo: no circuito 1, a lâmpada 2 brilhou mais que a lâmpada 1, e, no circuito 2, ocorreu o inverso.



- Interprete os circuitos e analise as afirmativas a seguir:
- Sendo P_1 a potência da lâmpada 1 e P_2 a potência da lâmpada 2, especificamente no circuito 1, temos: $P_2 > P_1$.
 - A potência de cada lâmpada não se altera de um circuito para o outro; seu valor é fixado pelo fabricante da lâmpada.
 - $R_1 < R_2$.
 - O comportamento das lâmpadas de um circuito para o outro é incompatível com a realidade física.
- Do que foi dito, são verdadeiras apenas:
- a) I e III b) II e III c) I, II e III
d) II, III e IV e) I, II e IV

Resolução

- Verdadeira.** O brilho da lâmpada é proporcional à sua potência.
- Falsa.** A potência da lâmpada depende da tensão a que foi submetida. De um circuito para o outro, as lâmpadas foram submetidas a tensões diferentes, o que alterou a sua potência elétrica.

III. **Verdadeira.** No circuito 1, temos uma mesma intensidade de corrente e a potência vale $P = R \cdot i^2$. Sendo $P_1 < P_2$, concluímos que $R_1 < R_2$. Como a resistência elétrica da lâmpada não se altera, o resultado também vale para o circuito 2.

IV. **Falsa.** No circuito 2, as lâmpadas estão em paralelo e, portanto, sob a mesma ddp. Podemos escrever:

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} \quad \text{e} \quad P_2 = \frac{U^2}{R_2}$$

$$R_1 < R_2 \Rightarrow \frac{U^2}{R_2} < \frac{U^2}{R_1} \Rightarrow P_2 < P_1$$

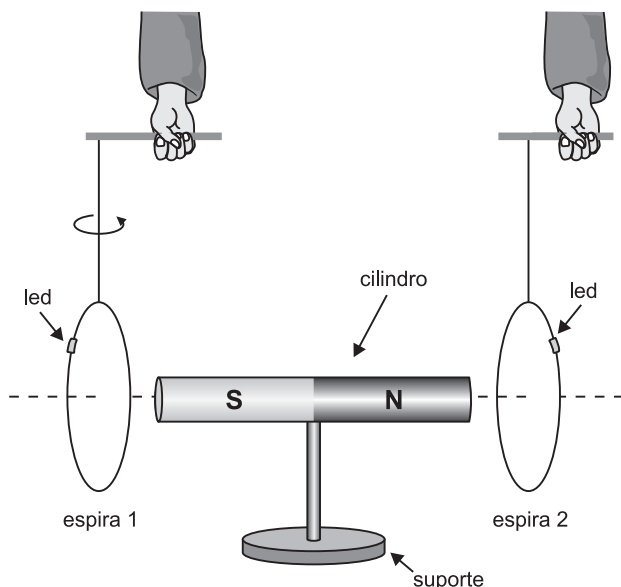
A lâmpada 2, tendo menor potência que a lâmpada 1, brilha menos que a outra.

Concluindo: o comportamento das duas lâmpadas, tanto num circuito como no outro, é compatível com a realidade física.

Resposta: A

Questão 44

No esquema mostrado, o ímã está fixo e as espiras 1 e 2 podem ser movimentadas por um operador. Em cada uma das espiras, há uma lâmpada de led de baixa tensão.



A espira 1 foi colocada em rotação em torno do fio que a suporta e a espira 2 foi colocada a oscilar diante do ímã, num plano vertical. A lâmpada de led

- acendeu só na espira 2.
- acendeu só na espira 1.
- ficou apagada em 1 e em 2.
- acendeu nas duas espiras.
- acendeu na 2 somente na aproximação desta em relação ao ímã.

Resolução

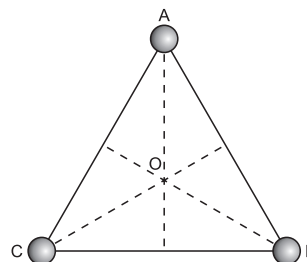
Havendo variação de fluxo, haverá indução e a lâmpada vai acender.

Em ambos os casos, há variação, ora aumentando, ora diminuindo o fluxo. Logo, a lâmpada se acende nos dois casos.

Resposta: D

Questão 45

Três partículas eletrizadas com carga de mesmo módulo Q foram fixadas nos vértices de um triângulo equilátero, como mostra a figura a seguir. Considere também na figura o ponto O , centro do triângulo. Seja E_o a intensidade do campo elétrico resultante em O e seja V_o o potencial elétrico resultante nesse ponto.

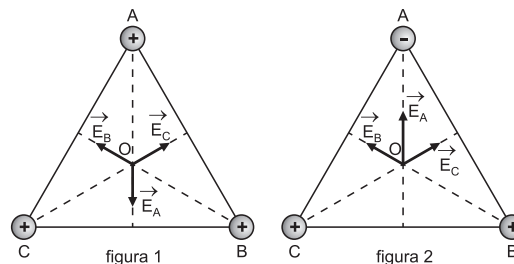


Podemos afirmar que:

- Se apenas uma das cargas for negativa, tem-se: $E_o = 0$ e $V_o = 0$;
- Se as três cargas forem positivas, tem-se: $E_o = 0$ e $V_o \neq 0$;
- Se apenas uma das cargas for negativa, tem-se: $E_o \neq 0$ e $V_o = 0$;
- Se as três cargas tiverem o mesmo sinal, tem-se: $E_o \neq 0$ e $V_o \neq 0$;
- Se apenas uma das cargas for negativa, tem-se: $E_o = 0$ e $V_o \neq 0$.

Resolução

Na figura 1, estamos supondo que as três cargas tenham mesmo sinal, por exemplo: são positivas. Na figura 2, estamos supondo que a carga de A seja negativa, e as outras, positivas.



Nas duas figuras, o vetor campo elétrico gerado por cada carga tem a mesma intensidade, pois $E = K \frac{|Q|}{d^2}$ e o centro O é equidistante dos três vértices.

Na figura 1, devido à simetria, o campo resultante é nulo e, na figura 2, jamais se anularia.

O potencial resultante não se anula em nenhuma das duas situações, pois:

$$V_o = K \frac{Q_A}{d} + K \frac{Q_B}{d} + K \frac{Q_C}{d} = \frac{K}{d} (Q_A + Q_B + Q_C)$$

Mesmo que uma das cargas seja negativa, teremos:

$$Q_A + Q_B + Q_C = -Q + Q + Q = +Q$$

Logo $V_o \neq 0$

Conclusão: em nenhuma das duas situações, teremos potencial nulo e o campo se anula para as três cargas do mesmo sinal.

Resposta: B

Questão 46

A mídia brasileira tem apresentado, nos últimos tempos, o projeto governamental de construir um trem-bala, que percorreria a área apresentada abaixo:



(Folha de S. Paulo, 25/6/2011.)

Sobre tal obra considere as seguintes assertivas:

- Essa linha férrea cobriria uma das mais importantes regiões geográficas do País, contendo cerca de 20% da população brasileira.
- A execução de tal obra se torna impossível, pois essa região (Vale do Paraíba) é montanhosa, o que obrigaria a construção de túneis muito extensos e de difícil construção.
- Ligando três metrópoles, seria a primeira obra ferroviária construída numa região carente de ferrovias, já que o governo federal tem privilegiado, nessa região, a instalação do transporte hidroviário.
- Esse modo de transporte poderia se tornar uma opção para os outros sistemas utilizados nessa região interligada principalmente por rodovias e aerovias.

Estão corretas apenas

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

Resolução

Em II, é possível a confecção dessa obra, pois a maior parte do Vale do Paraíba, por onde o trem passaria, é plana; em III, essa região já possui sistemas ferroviários de longa data e o transporte hidroviário é pouco utilizado.

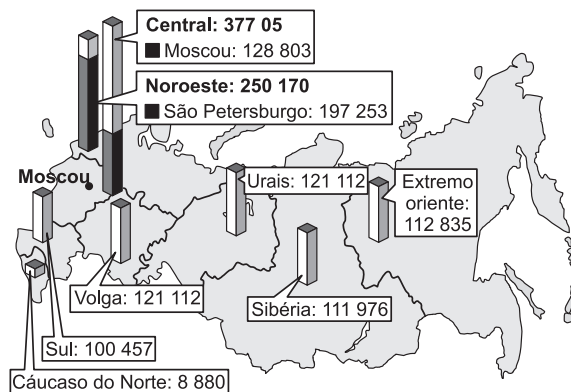
Resposta: D

Questão 47

Falta mão de obra na Rússia. Essa situação levou à observação dos seguintes dados:

Cargos ocupados por imigrantes

Cotas de admissão de trabalhadores estrangeiros em 2011 no país: 1,754 milhão de pessoas



(Gazeta Russa, 27/6/2011.)

Sabendo dos problemas vividos atualmente pela população russa é possível afirmar que

- a maioria dos trabalhadores imigrantes se concentra nas atividades primárias.
- a mão de obra estrangeira mais empregada na Rússia se dedica a atividades simples, não qualificadas.
- é na porção ocidental do país que está concentrada a maioria dos trabalhadores imigrantes.
- devido ao clima frio inóspito, a Sibéria é a região da Rússia que apresenta o menor número de trabalhadores imigrantes.
- o número de trabalhadores estrangeiros vem diminuindo gradativamente na Rússia desde 2009.

Resolução

A maioria dos trabalhadores imigrantes se concentra em atividades especializadas; é no sul do país, bem como no Cáucaso que estão concentradas a minorias dos trabalhadores imigrantes; o número de trabalhadores imigrantes decaiu de 2009 para 2010, mas voltou a crescer em 2011.

Resposta: C

Questão 48

Considere o mapa e as informações que mostram o processo de poluição atmosférica do estado de São Paulo.



(O Estado de S. Paulo, 22/6/2011. Adaptado.)

Sua observação permite concluir que

- a poluição atmosférica só atinge a região da Grande São Paulo.
- é mais provável que a poluição atmosférica observada nas áreas interiores do estado estejam relacionadas às queimadas praticadas em atividades agrícolas.
- o ozônio é um elemento em franca diminuição entre os agentes poluidores observados no estado de São Paulo.
- apenas a atividade industrial é responsável pelos processos poluentes observados na capital paulista.
- como a poluição industrial está devidamente controlada, o único responsável pela poluição urbana é o material particulado.

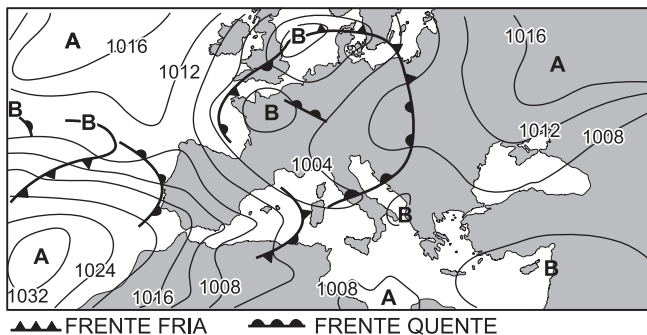
Resolução

A região do estado de São Paulo mais poluída continua sendo a região metropolitana, mas no interior já se observa uma intensificação da poluição atmosférica. E um dos principais agentes são as queimadas efetuadas nas atividades agrícolas.

Resposta: B

Questão 49

A análise da carta sinótica da Europa de 19/7/2011 permite afirmar:



(El País, 19/7/2011.)

- A temperatura está em ascensão na costa atlântica de Portugal.
- A temperatura está em pleno declínio na Europa central.
- As frentes quentes partem unicamente da África nessa época do ano.
- Devido ao calor do verão, o território europeu é dominado apenas por áreas de baixa pressão.
- O clima é estável no território britânico.

Resolução

A Europa central, atingida pelo avanço de uma frente quente, terá suas temperaturas em ascensão; frentes quentes que atingem a Europa partem também do Oceano Atlântico; observa-se uma área de alta pressão na Rússia; observa-se uma oclusão (junção de frentes quentes e frias) sobre o território britânico o que indica prováveis chuvas.

Resposta: A

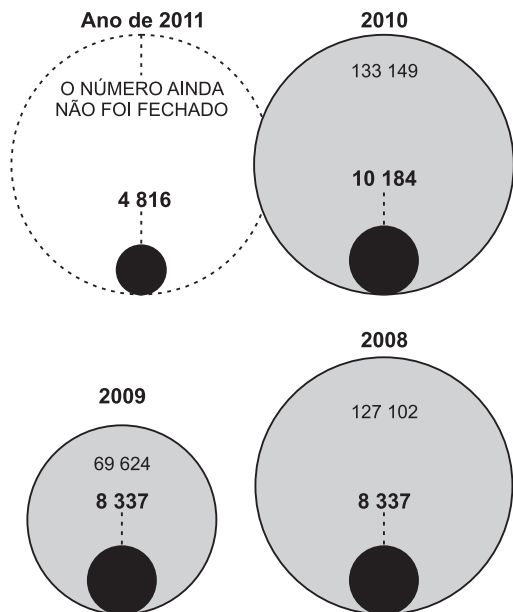
Questão 50

As queimadas, processo agrícola instalado no Brasil desde o Período Colonial, são um flagelo que não se consegue erradicar até os dias de hoje. Os dados podem ser observados no gráfico abaixo:

Queimadas

EM NÚMERO

● NO PAÍS* ● FOCOS DE 1º DE JANEIRO A 4 DE JULHO

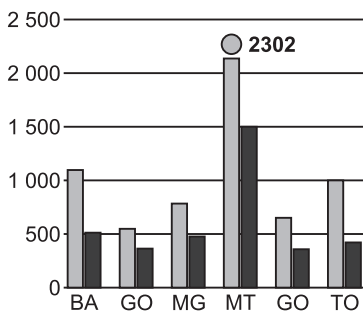


*Segundo o satélite NOAA 15 noite

Estados com maior número de focos

EM NÚMERO

■ 2010 ■ 2011



(O Estado de S. Paulo, 9/7/2011.)

A partir dos dados nota-se que

- por ser o mais novo estado da federação, as queimadas são intensas no estado de Tocantins.
- 2008 se mostra como o ano com o maior número de focos de incêndio no Brasil.
- a tendência é a diminuição dos focos de incêndio em função da ação constante do IBAMA.
- a Região Norte é a única com focos de incêndio por se constituir na atual fronteira agrícola brasileira.
- o estado do Mato Grosso foi o campeão de focos de incêndio nos anos de 2010 e 2011.

Resolução

Apesar do combate governamental, a incidência de focos de incêndio aumentou entre 2010 e 2011 em função da aprovação do novo Código Florestal Brasileiro.

Resposta: E

Questão 51

O analfabetismo se coloca como um dos maiores empecilhos para que uma nação atinja seu pleno desenvolvimento. Analise os dados referentes ao Brasil, divulgados pelo IBGE:

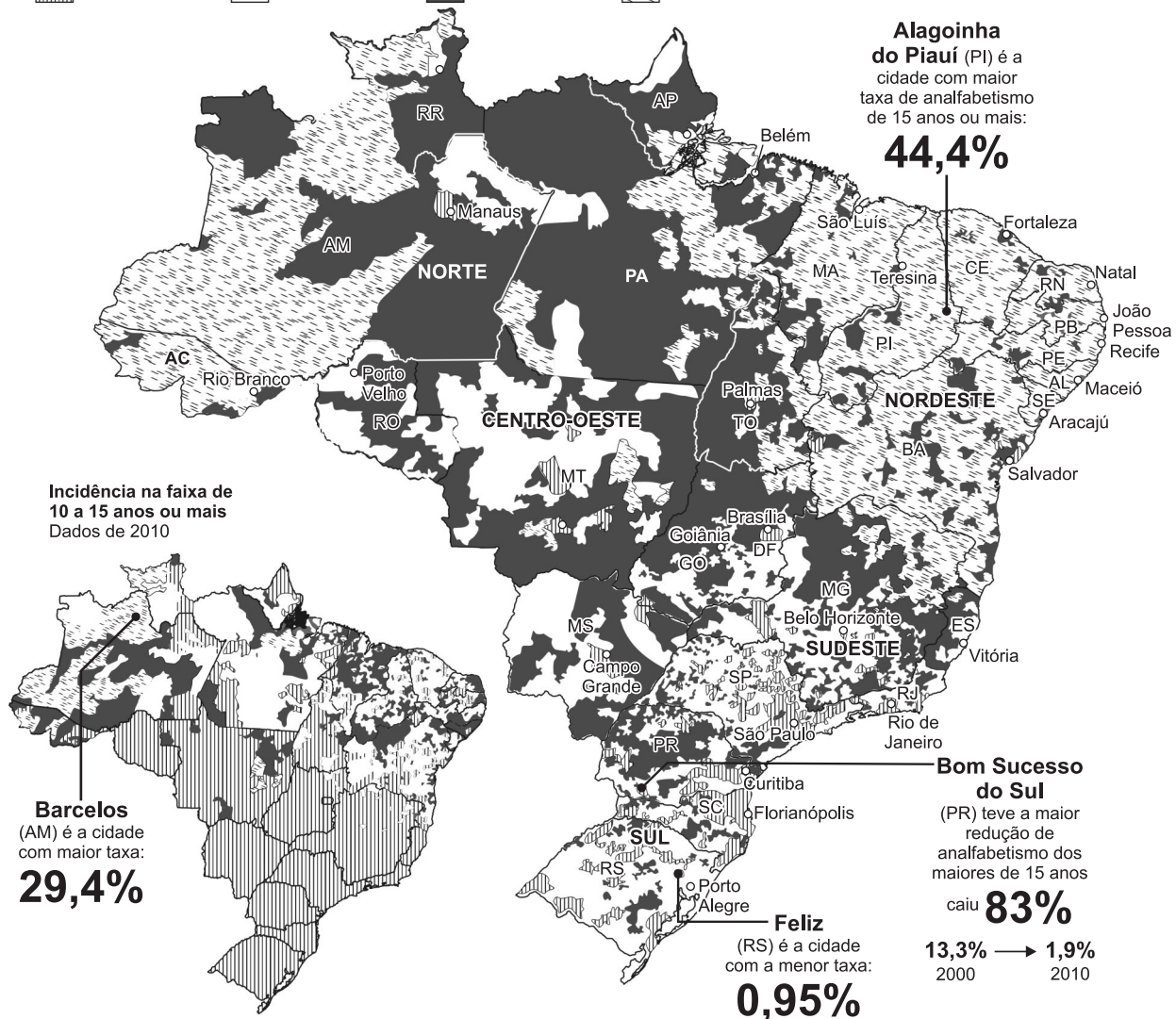
ANALFABETISMO NA POPULAÇÃO

Incidência na faixa de 15 anos ou mais

Dados de 2010

POR MUNICÍPIO EM RELAÇÃO À SUA POPULAÇÃO

Menos de 5% De 5% a 10% De 10% a 20% Mais de 20%



População de analfabetos Entre 10 a 14 anos

2000 1,2 milhão

2010 671 mil

Variação na década → menos 586 mil analfabetos **-46,5%**

De 15 anos ou mais

16,2 milhões

13,9 milhões

Variação na década → menos 2,3 milhões de analfabetos **-29,5%**

(O Estado de S. Paulo, 10/7/2011.)

Os dados nos levam à conclusão de que

- a) as Regiões Norte e Nordeste serão aquelas que apresentarão maiores problemas para seu desenvolvimento econômico pleno.
- b) entre os dois últimos censos promovidos pelo IBGE (2000 e 2010) a diminuição do número de analfabetos estacionou.
- c) o analfabetismo só se considera para as populações com idade superior a 15 anos.
- d) o centro-sul é a região geoeconômica onde não há índices de analfabetos superiores a 10%.
- e) o maior desenvolvimento econômico do Sudeste é explicado pela inexistência de analfabetismo nessa região.

Resolução

Apesar de se observar uma redução no número de analfabetos entre 2000 e 2010, seu número ainda é elevado no Brasil, particularmente nas Regiões Norte e Nordeste o que, certamente, dificultará o seu desenvolvimento. Mesmo sendo reduzido no Sul do Brasil, ainda há, nessa região alguns municípios que apresentam índices superiores a 10%.

Resposta: A

Questão 52

Atente para a manchete publicada no jornal "The New York Times":

Cansada da Pressão Grega, Macedônia reivindica um herói.

SKOPJE, Macedônia – Trabalhadores ergueram recentemente uma estátua de bronze de 14,6 metros de altura de Alexandre, o Grande, pesando 27,2 toneladas métricas, e a colocaram sobre um pedestal na praça central de Skopje, a capital da Macedônia.

"Esta é uma maneira de a Macedônia afirmar sua existência nacional", disse Vasiliki Neofotistos, antropólogo da Universidade Estadual de Nova York em Buffalo que estuda a política da identidade na Macedônia.

A Macedônia é um território

- a) que se constituiu num Estado independente, separado da Grécia, com o fim da ditadura grega.
- b) que pertence até hoje à Iugoslávia e luta pela sua independência.
- c) que foi anexado à Albânia em função da ideologia da "Grande Albânia", expansão do território albanês após o fim do socialismo.
- d) formalmente anexado à Grécia após o fim da Iugoslávia.
- e) independente com o fim da Iugoslávia, mas que sofre pressão da Grécia que teme o separatismo de sua própria região da Macedônia.

Resolução

Com o fim da Iugoslávia, seu território mais meridional, a Macedônia declarou a independência, o que foi aceito pela comunidade internacional de nações. Contudo, a vizinha Grécia também possui um estado chamado Macedônia. Os gregos temem que essa região se veja incentivada a pedir a independência e se junte à Macedônia e, por isso, pressionam o país. A adoção de símbolos nacionais é uma forma de a Macedônia fazer sua autoafirmação.

Resposta: E

Questão 53

As grandes crises político-econômicas que se sucedem geram enormes fluxos de refugiados que se espalham pelo mundo. Segue abaixo dois gráficos que mostram dados recentes, divulgados pela ONU, sobre refugiados no mundo:

Principais países de origem dos refugiados

Afganistão	3 054 700
Iraque	1 683 600
Somália	770 200
Congo (RDC)	476 700
Mianmar	415 700
Colômbia	395 600
Sudão	387 200
Vietnã	338 700
Eritreia	222 500
China	184 600

Países que mais abrigam refugiados no mundo

Paquistão	1 900 600
Irã	1 073 400
Síria	1 005 500
Alemanha	594 300
Jordânia	450 900
Quênia	402 900
Chade	374 900
China	301 000
Estados Unidos	264 600
Grã-Bretanha	238 100

(O Estado de S. Paulo, 31/7/2011.)

Esses dados permitem concluir que:

- a) As movimentações populacionais só ocorrem em locais onde se instalaram governos politicamente instáveis.
- b) Os refugiados só se dirigem para países economicamente ricos.
- c) Países que emitem refugiados nunca recebem refugiados.
- d) O Afeganistão lidera a emissão de refugiados em função das guerras de intervenção.
- e) Só continentes desenvolvidos recebem refugiados.

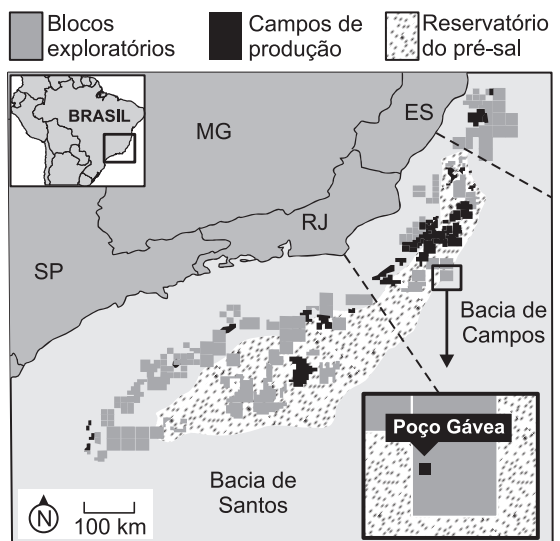
Resolução

Observam-se movimentos de refugiados por todo o mundo, sejam em países ou em continentes ricos ou pobres, com destaque para regiões em conflitos, como é o caso do Afeganistão, sob intervenção dos EUA.

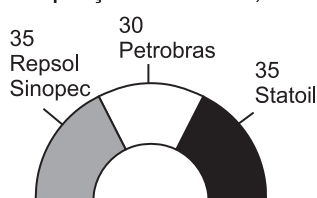
Resposta: D

Questão 54

Os últimos dez anos tem sido promissores para a produção de petróleo no Brasil, pois a cada ano, descobrem-se novas jazidas com grandes reservas. O mapa abaixo mostra a descoberta de um novo poço no litoral brasileiro:



Composição do consórcio, em %



190 km é a distância do poço em relação à costa do Rio de Janeiro

6 851 metros é a profundidade da perfuração do poço

(Folha de S. Paulo, 29/6/2011.)

Analisando os dados fornecidos e contando com seus conhecimentos sobre a exploração de petróleo no Brasil, verifica-se que

- a) a produção petrolífera se resume ao litoral do estado do Rio de Janeiro.
- b) a Bacia de Campos está, na atualidade, entre as mais produtivas do Brasil.
- c) a exploração do petróleo é, no Brasil, ainda um monopólio estatal, exercido exclusivamente pela Petrobrás.
- d) apesar do crescimento observado na produção marítima, a produção em terra, notadamente no Recôncavo Baiano, é ainda superior.
- e) a produção atual de petróleo está facilitada por ser feita em mares rasos e próximos à costa.

Resolução

Além da produção na Bacia de Campos, hoje a maior do País, há excelentes perspectivas com a futura exploração da Bacia de Santos, entre o Rio de Janeiro e Santa Catarina. Atualmente, a produção no mar é a maior do Brasil e, desde 1997, o fim da exclusividade da Petrobrás permite a atuação de outras companhias petrolíferas no Brasil. Contudo, a exploração é difícil por se processar em mares profundos e, muitas vezes, distantes da costa.

Resposta: B

Questão 55

Atente para a notícia:

Ressaca provoca ondas de até 4,5 metros na orla carioca.

A ressaca do mar atrapalhou o domingo de praia dos cariocas ontem. Ondas de até 4,5 metros foram registradas na Barra da Tijuca, zona oeste do Rio, mas foi na zona sul, onde as ondas chegaram a atingir 2,5 metros, que a ressaca provocou prejuízos.

Oito quiosques foram interditados, e não há previsão para que voltem a funcionar.

(Folha de S. Paulo, 30/5/2011.)

O fenômeno da ressaca, que vem atingindo a costa brasileira com certa constância nesse ano de 2011, está relacionado

- a) à conjunção de fenômenos como a chegada de uma frente fria através da costa, com uma maré de águas-vivas (que ocorre durante as fases de lua nova ou cheia).
- b) à transgressão marinha, momento em que o mar avança sob o continente, ultrapassando o limite normal da orla marinha.
- c) ao aquecimento global que fez subir as águas oceânicas além do normal, incidindo num maior número de ressacas.
- d) à regressão marinha, onde o mar retrocede o que provoca a formação de ondas de grande envergadura como produto do refluxo.
- e) à movimentação tectônica da placa sul-americana em direção à placa africana, reduzindo o espaço oceânico, provocando a elevação da água do mar.

Resolução

Fenômeno de ordem natural, as ressacas vão ocorrer toda vez que uma frente fria avançar pelo litoral e juntar-se às marés mais elevadas que ocorrem nas fases de lua nova ou cheia. Não há relação com a regressão (recuo) ou a transgressão (avanço) marinha, nem com o aquecimento global.

Resposta: A

Questão 56

“A ocorrência das Cruzadas (séculos XI-XIII) deve ser analisada também como uma forma de superação da crise pela qual passava a sociedade feudal durante a Idade Média. Por esta razão, outros fatores — além do religioso e do demográfico — contribuíram para sua realização. Parte da nobreza encarava as expedições à Terra Santa como uma oportunidade de obter domínios territoriais. Deve-se lembrar que a sucessão feudal baseava-se no direito de primogenitura, o que fazia, dos demais filhos de um senhor, uma camada de nobres despossuídos, interessados em conquistar territórios no Oriente por meio das Cruzadas. Os mercadores, por sua vez, buscavam instalar postos comerciais no Oriente, o que explica o interesse das cidades-Estado italianas em financiar esses empreendimentos.”

Como consequências das Cruzadas, podemos citar

- a) o declínio da sociedade feudal, o fortalecimento do Império Bizantino e a conquista da Península Ibérica pelos sarracenos.
- b) o recuo dos cristãos diante do Islão, o desenvolvimento das manufaturas têxteis na Itália e a intensificação do escravismo na Turquia.
- c) a reabertura do Mediterrâneo aos cristãos, o Renascimento Comercial e Urbano e o início da transição feudo-capitalista.
- d) a disseminação da Peste Negra, a ruralização da economia europeia e o fortalecimento da autoridade da Igreja.
- e) a exacerbação do sentimento anti-islâmico na Europa, as Grandes Navegações e a unificação política da Itália.

Resolução

O movimento das Cruzadas fez com que os árabes perdessem o controle sobre o Mediterrâneo Ocidental; esse fato permitiu o restabelecimento dos contatos comerciais entre o Ocidente e o Oriente, criando condições para o advento do Renascimento Comercial e Urbano. A evolução desse processo levaria à transição do feudalismo para o capitalismo.

Resposta: C

Questão 57

“Ex-oficial espanhol de origem basca, depois de gravemente ferido em batalha, ingressou no clero e fundou uma ordem religiosa estruturada em moldes militares, com base na hierarquia e em uma rígida disciplina. Seus membros, dotados de sólida formação intelectual e doutrinária, além dos tradicionais votos de pobreza, castidade e obediência, fazem um quarto voto, de obediência ao papa.”

O texto faz referência

- a) a Tomás de Aquino e à Ordem Escolástica, cujo dogmatismo em questões teológicas dominou as universidades medievais.
- b) a Francisco de Assis e à Ordem Mendicante dos Franciscanos, cujo exemplo de pobreza contrastava com a opulência do alto clero.

- c) a Inácio de Loyola e à Companhia de Jesus, fundada no contexto da Contrarreforma e direcionada para a pregação, o ensino e a catequese.
- d) a Bernardo Gui e à Ordem Dominicana, cuja ligação com o Tribunal da Inquisição fez dela um elemento de repressão às heresias.
- e) a Bento de Núrsia e à Ordem Beneditina, que serviria de modelo para as demais congregações religiosas do Ocidente medieval.

Resolução

A Companhia de Jesus foi fundada por Inácio de Loyola em 1534 e oficializada em 1540. Por serem defensores incondicionais da autoridade do papa, os jesuítas foram incumbidos de organizar o Concílio de Trento (1545-63), que ratificou a supremacia do Sumo Pontífice e definiu as medidas adotadas dentro da Reforma Católica. Essa congregação religiosa desempenhou um importante papel na educação da burguesia e da nobreza católicas, bem como na catequese dos pagãos da América e Ásia.

Resposta: C

Questão 58

O Império Napoleônico (1804-14), instituiu um *Catecismo* que orientava a relação dos franceses com o Estado. Nele se lia o seguinte:

“Devemos a Napoleão I, nosso Imperador, amor, respeito, obediência, fidelidade, serviço militar, os impostos exigidos para a conservação e defesa do Império e de seu trono; devemos-lhe ainda orações fervorosas por sua salvação e pela prosperidade espiritual e material do Estado.”

(*Catecismo Imperial* de 1806.)

O conteúdo do *Catecismo Imperial* contradizia o princípio político da cidadania estabelecido pela Revolução de 1789, segundo o qual

- a) os cidadãos participam diretamente das decisões do governo, sem necessidade de assembleias representantes ou intermediários.
- b) os impostos devidos são fixados pelos próprios contribuintes, os quais têm o direito de exigir prestação de contas das autoridades.
- c) a forma de governo monárquica cerceia os direitos democráticos dos cidadãos, pois a monarquia é sempre despótica.
- d) o Estado deve preservar sua união com a Igreja, a fim de assegurar a fidelidade dos cidadãos para com seus governantes.
- e) os cidadãos se submetem à autoridade de governantes eleitos legitimamente e responsáveis pelas decisões que tomarem à frente do Estado.

Resolução

O Império criado por Napoleão era centralizador e autoritário — como demonstra o texto do *Catecismo* de 1806 — e impunha aos cidadãos obediência incondicional. Hora, a Revolução Francesa de 1789 estabelecera que os direitos da cidadania incluem a participação na vida política do país, por meio de eleições livres.

Resposta: E

Questão 59

“O presidente venezuelano Hugo Chávez, com base em ideias que imagina terem sido de Bolívar, defende um projeto ‘bolivariano’ e também ‘socialista’, emprestando elementos do marxismo. Entretanto, Marx, em carta a Engels, classificou o ‘Libertador’ como ‘o mais covarde, brutal e miserável dos canalhas’, desejoso de se tornar ditador dos territórios que libertara.”

(Francisco Doratioto, *Folha de S. Paulo*. Adaptado.)

A partir do texto, é possível concluir que

- a) Simón Bolívar, principal líder da independência hispano-americana e representante típico da aristocracia *criolla*, foi transformado por Hugo Chávez em ícone das preocupações sociais do projeto “bolivariano” chavista; tal projeto é carregado de referências ao marxismo, embora a opinião de Marx sobre “El Libertador” não coincida com a de Chávez.
- b) Marx considerava que Bolívar, apesar de sua importância para a independência da América Espanhola, não passava de um aristocrata *criollo* tirânico, incapaz de apresentar ideias generosas; a opinião de Marx levou Hugo Chávez a chamar de “bolivariano” seu projeto político-social, carregado de referências ao socialismo marxista.
- c) Hugo Chávez recorreu à figura de Bolívar para simbolizar seu projeto de reformas sociais porque “El Libertador” defendia propostas revolucionárias e transformadoras da sociedade hispano-americana, aproximando-se nesse aspecto das teses socialistas defendidas por Marx e incorporadas ao projeto “bolivariano” chavista.
- d) Hugo Chávez comete um equívoco ao projetar Simón Bolívar como modelo de reformador social identificado com propostas socialistas, pois Marx demonstrou com clareza que o temperamento e o caráter de “El Libertador” não estavam à altura do papel por ele desempenhado na independência da América Espanhola.
- e) Hugo Chávez esforça-se para apresentar seu projeto reformador “bolivariano” como tendo cunho socialista; contudo, trata-se de uma mistificação, pois Marx demonstrou que a origem aristocrática de Simón Bolívar tornava “El Libertador” incompatível com quaisquer ideias relacionadas com liberdade e progresso social.

Resolução

Para o autor do texto, Hugo Chávez erra ao chamar de “bolivariano” seu projeto nacionalista de reformas sociais, pois Simón Bolívar, nascido no seio da aristocracia *criolla*, não pensava em incorporar as massas ao processo político, apesar de haver decretado a abolição da escravidão. Ademais, o projeto chavista tem tinturas socialistas, sendo que o próprio Marx, pai do socialismo científico, foi um crítico feroz de Bolívar – conforme demonstra o texto.

Resposta: A

Questão 60

- Quanto à mão de obra utilizada no Nordeste Brasileiro, durante o primeiro século da colonização, pode-se afirmar que
- a) a escravidão africana preponderou desde a fase do escambo de pau-brasil, no Período Pré-Colonial.
 - b) o trabalho indígena foi pouco significativo, devido à forte resistência das tribos contra os colonizadores.
 - c) os escravos, negros e indígenas, coexistiam nas fazendas, à vezes com tarefas diferenciadas.
 - d) o trabalho familiar e a mão de obra livre predominavam na maior parte das atividades econômicas.
 - e) a lavoura canavieira era cultivada por mão de obra indígena compulsória, em regime de encomenda.

Resolução

A escravização dos indígenas coincidiu com o início da colonização do Brasil. Quanto ao tráfico negreiro, tornou-se uma atividade regular a partir da instalação do governo-geral. E, embora a mão de obra negra tendesse a predominar na produção açucareira, ela coexistiu com o emprego de índios até o século XVII.

Resposta: C

Questão 61

“Nossa milícia, Senhor, é diferente da regular que se observa em todo o mundo. Primeiramente, nossas tropas, com que vamos à conquista do gentio bravo desse vastíssimo sertão, não é de gente matriculada no livro de Vossa Majestade, nem obrigada por soldo, nem por pagamento de munição.”

(Carta do bandeirante Domingos Jorge Velho ao rei de Portugal, 1694.)

A carta acima, escrita pelo destruidor do Quilombo dos Palmares, permite afirmar que

- a) os participantes das bandeiras eram mercenários, pagos pela metrópole para exterminar tribos indígenas e ocupar o interior da colônia.
- b) os bandeirantes acatavam a proibição, feita pela Coroa Portuguesa, de escravizar indígenas sob o pretexto de “guerra justa”.
- c) as tropas portuguesas organizadas na colônia tinham a particularidade de ser formadas por indígenas especializados em destruir quilombos.
- d) o objetivo principal das bandeiras era defender as autoridades coloniais, ameaçadas por quilombolas e por rebeliões indígenas.
- e) muitas bandeiras equivaliam a exércitos particulares, destinados a executar ações de guerra contra quilombos e tribos indígenas hostis.

Resolução

Domingos Jorge Velho pertence ao chamado “Sertanismo de Contrato”, ciclo bandeirístico voltado para a destruição de quilombos ou de tribos indígenas que se opunham ao avanço da colonização. Nesse ciclo específico, seus participantes atuavam como forças militares de origem particular. De qualquer forma, as bandeiras de aprezamento ou dedicadas à busca de minerais preciosos eram igualmente organizadas com recursos privados.

Resposta: E

Questão 62

Podemos afirmar que, tanto na Revolução Pernambucana de 1817 como na Confederação do Equador de 1824,

- a) o descontentamento com as barreiras econômicas vigentes foi decisivo para a eclosão dos movimentos.
- b) a liderança dos movimentos contou com proprietários rurais e membros da classe média.
- c) a proposta de uma república federativa era acompanhada de um forte sentimento antilusitano.
- d) foi proposta a abolição imediata do sistema escravista, apesar da resistência dos senhores de engenho.
- e) a luta armada ficou restrita ao espaço urbano do Recife e das capitais provinciais vizinhas a Pernambuco.

Resolução

Todas as grandes rebeliões irrompidas em Pernambuco (Revolução de 1817, Confederação do Equador de 1824 e Revolução Praieira de 1848) no século XIX tiveram caráter republicano, federalista, liberal e antilusitano (neste último caso, refletiam a aversão aos comerciantes portugueses do Recife, herdada da Guerra dos Mascates). A Revolução Praieira, porém, distinguiu-se de suas predecessoras por não ser separatista e sofrer alguma influência de ideias socialistas utópicas.

Resposta: C

Questão 63

“A Questão Religiosa, iniciada em 1872 e considerada um dos fatores da proclamação da República, opôs os bispos de Olinda e Belém do Pará à monarquia de Pedro II. Confrontando a determinação do Estado Brasileiro, o bispo Dom Vital manteve-se intransigente, afirmando que o governo imperial, em lugar de ‘conformar-se com o juízo do Vigário de Jesus Cristo, como cumpria ao governo de um país católico, pretende que, rejeitando este juízo irrefragável, eu reconheça o dele, nesta questão religiosa, e o considere acima do juízo infalível do Romano Pontífice’.”

(Citado por Brasil Gerson, *O regalismo brasileiro*. RJ: Cátedra, 1978, p. 196.)

A posição do bispo de Olinda, acima transcrita, exprime

- a) a concepção de que o poder temporal emana de Deus e deve ser absoluto.
- b) o dogma da infalibilidade do papa e o esforço de romanização do clero brasileiro.
- c) a proibição papal de participação dos católicos nas questões políticas e sociais.
- d) a noção de que o poder da Igreja é político e o papa deve ser obedecido por todos.
- e) o princípio de que o poder temporal deve se submeter à autoridade espiritual do papa.

Resolução

A Questão Religiosa (ou Episcopado-Maçônica) teve início quando o governo imperial brasileiro negou beneplácito ao cumprimento de uma determinação papal que proibia a presença de maçons nas irmandades leigas católicas. Como os bispos de Olinda e Belém insistiram em cumprir a ordem do Sumo Pontífice, entrando em confronto com a

autoridade do Estado, foram sentenciados à prisão. O posicionamento dos dois eclesiásticos apoiava-se no dogma — proclamado pouco antes, em 1870 — de que o papa é infalível em questões de doutrina e de moral, e também refletia o esforço da Santa Sé para ampliar sua influência sobre o clero brasileiro.

Resposta: B

Questão 64

Na última década do século XIX, o Brasil enfrentou uma série de problemas. Entre eles é possível citar

- a) uma grave crise financeira e conflitos armados internos.
- b) a crise internacional que afetou as exportações de borracha e algodão.
- c) a contratação de um grande empréstimo junto a bancos norte-americanos.
- d) a instabilidade social gerada por greves operárias e movimentos no campo.
- e) a inflação em alta, índices econômicos negativos e desemprego crescente.

Resolução

No Brasil, a última década do século XIX, correspondente à fase de implantação do regime republicano, foi um período de sobressaltos. O Governo Provisório de Deodoro da Fonseca (1889-91) foi abalado pela crise do Encilhamento, que causou falências, inflação e aumento da dívida pública. Floriano Peixoto (1891-94) teve de enfrentar a Revolução Federalista do Rio Grande do Sul e a Revolta da Armada. E Prudente de Moraes (1894-98) envolveu-se na Guerra de Canudos, que resultou na destruição daquele arraial sertanejo na Bahia.

Resposta: A

Questão 65

“Restauração e Antônio Conselheiro tornam-se sinônimos, pois ambos surgem como antípodas de republicanismo e jacobinismo. Os jornais são os maiores veículos desta propaganda imaginativa, de consequências trágicas.”

(Edgar Carone. *A República Velha*.)

O texto está relacionado com

- a) monarquismo e Guerra de Canudos.
- b) separatismo e Revolução Farroupilha.
- c) federalismo e Proclamação da República.
- d) abolicionismo e deposição de D. Pedro II.
- e) militarismo e guerra do Paraguai.

Resolução

Canudos insere-se nos movimentos messiânicos da República Velha, gerados pela miséria, marginalização e opressão a que eram submetidos os camponeses nordestinos. A separação entre a Igreja e o Estado, o estabelecimento do casamento civil e também o maior fiscalismo imposto pela recém-proclamada República Brasileira levaram Antônio Conselheiro a associar a República ao Anticristo. Esse posicionamento, mais o sebastianismo existente em sua pregação, fizeram com que seus inimigos o tachassem de monarquista — pretexto para que Canudos fosse destruído pela força militar.

Resposta: A

Air France crash. Who's to blame?

France's flight accident investigation bureau has indicated that pilot error may have played a part in the crash of an Air France flight from Rio de Janeiro to Paris two years ago. The Airbus A330 fell more than 35,000 feet into the Atlantic ocean, killing all 228 on board.

This is not the final report into the causes of the crash, but with the new evidence from the flight recorders, it's the most substantial analysis to date – and what's new is a clear signal from the investigators that pilot error may have been partly to blame.

The initial problem it's now certain was the failure of outside speed monitors, which froze over. But in response to that, the bureau says, the three man crew failed to take the correct steps.

The 32 year-old co-pilot who was at the controls kept the plane on an upward trajectory, which caused the plane to stall. But even though a warning then sounded for nearly a minute, at no point, says the report, did the crew formally identify a stall situation.

No announcement was made to the passengers as the plane then plunged for three and a half minutes before hitting the sea.

The shifting of blame towards the pilots – and by implication away from the machinery of the plane – is a highly sensitive matter, and Air France has already reacted angrily.

It says there's no cause to question the professionalism of its crew, and pointing the finger at the manufacturer, Airbus, it says that confusing signals from the stall alarm system in the cockpit hindered the pilots in their task of analysing the crisis.

(BBC News)

Questão 66

De acordo com o texto,

- a) o relatório final das causas do acidente com o avião da Air France em 2009 aponta erro do piloto na queda da aeronave.
- b) o problema teve início quando os monitores externos de velocidade do avião congelaram.
- c) o escritório responsável pelas investigações do acidente aéreo isentou os três pilotos de qualquer culpa no acidente.
- d) sinais emitidos pelo avião alertaram os pilotos e os passageiros de que havia problemas técnicos na aeronave.
- e) os passageiros entraram em pânico quando foram informados de que a aeronave estava com problemas técnicos.

Resolução

O problema teve início quando os monitores externos de velocidade do avião congelaram.

Lê-se no texto:

"The initial problem it's now certain was the failure of outside speed monitors, which froze over."

*failure = falha

*speed = velocidade

*to freeze (froze, frozen) = congelar

Resposta: B

Questão 67

Depreende-se do texto que

- a) a Air France rejeitou o relatório apresentado que isentava de culpa o fabricante da aeronave.
- b) o relatório apresentado questionava a falta de profissionalismo da tripulação ao não informar aos passageiros o que estava ocorrendo.
- c) a Air France culpa o fabricante da aeronave pelo acidente que vitimou 228 pessoas.
- d) a Air France exige que uma análise mais completa seja realizada para apurar as causas do acidente.
- e) a Airbus concorda que os sinais emitidos pela aeronave confundiram os pilotos, impossibilitando sua análise do que estava ocorrendo.

Resolução

A Air France culpa o fabricante da aeronave pelo acidente que vitimou 228 pessoas.

Leem-se no texto:

"...killing all 228 on board."

e

"It (Air France) says there's no cause to question the professionalism of its crew, and pointing the finger at the manufacturer, Airbus, it says that... analysing the crisis."

*crew = tripulação

*to point the finger = apontar o dedo, culpar

*to hinder = impedir, atrapalhar

Resposta: C

Texto para as questões de 68 a 70.

A Brazilian's Comic Mania: Social Media



SÃO PAULO, Brazil – When an Internet research group recently released a study concluding that the most influential person in the Twitter universe was Rafinha Bastos, a Brazilian comedian who came in well ahead of President Obama, Conan O'Brien and Kim Kardashian, the English-speaking world was predictably baffled. "Who is @RafinhaBastos?" Wired magazine asked.

But here on Mr. Bastos's home turf, where he has long had a reputation as an early adopter of technology, there were lots of knowing nods. Mr. Bastos, 34, is a pioneer of Brazil's burgeoning stand-up scene, appears weekly on two popular television shows, has just issued a hit DVD called "The Art of the Insult" and has 2.7 million followers on Twitter — all that success propelled by his enthusiastic embrace of the Internet and social media.

Mr. Bastos may be the most prominent example in Brazil of a comedian who has learned to use the Internet for his own purposes, but he is by no means the only one. _____ their comedy predecessors, who favored sketches and slapstick, younger comedians in this nation of 200 million are embracing stand-up, as are their audiences. A flourishing circuit of comedy clubs now exists in large cities, and early next year Comedy Central will be going on the air in Brazil, the channel's first foray into Latin America.

(The New York Times. Adaptado.)

Questão 68

O texto afirma que Rafinha Bastos

- a) ainda é muito pouco conhecido em seu país, apesar de ser a pessoa mais influente no universo do Twitter.
- b) é conhecido não apenas em seu país, mas também em países de língua inglesa, graças à Internet.
- c) tem um programa semanal muito popular na televisão brasileira e, há alguns anos, lançou um DVD de muito sucesso.
- d) é o maior representante, de acordo com o *The New York Times*, da burguesia brasileira.
- e) não é o único comediante que aprendeu a usar a Internet para seus próprios objetivos.

Resolução

Rafinha Bastos não é o único comediante que aprendeu a usar a Internet para fins próprios.

Lê-se no texto:

"Mr. Bastos may be the most prominent example in Brazil of a comedian who has learned to use the Internet for his own purposes, but he is by no means the only one."

*by no means = de jeito nenhum, de maneira nenhuma

*purposes = propósitos, finalidades

Resposta: E

Questão 69

De acordo com o texto,

- a) o sucesso de Rafinha Bastos e vários outros comediantes brasileiros possibilitou a criação de clubes de comédia similares aos existentes em outros países.
- b) no início de 2012, um novo canal dedicado à comédia será inaugurado na América Latina.
- c) a Central de Comédia, prestes a ser lançada no Brasil, é um clube já existente em grandes cidades do mundo.
- d) a América Latina já dispõe de vários canais dedicados à comédia.
- e) uma geração de comediantes brasileiros antecedeu Rafinha Bastos na apresentação de *stand-up comedies*.

Resolução

No início de 2012, um novo canal dedicado à comédia será inaugurado na América Latina.

Lê-se no texto:

"...and early next year Comedy Central will be going on the air in Brazil, the channel's first foray into Latin America."

*channel = canal

*foray = incursão

Resposta: B

Questão 70

A expressão que completa adequadamente a lacuna no 3.º parágrafo do texto é:

- a) *In order to*
- b) *Prior to*
- c) *In spite of*
- d) *In contrast to*
- e) *Although*

Resolução

**In contrast to* = diferentemente de

a) *In order to* = para, a fim de

b) *Prior to* = antes de

c) *In spite of* = apesar de

e) *Although* = embora

Resposta: D

Questão 71

A tabela periódica dos elementos permitiu a previsão de elementos até então desconhecidos. Mendeleev chegou a fazer previsões (posteriormente confirmadas) das propriedades físicas e químicas de alguns elementos que vieram a ser descobertos mais tarde. Acerca disso, considere a seguinte tabela:

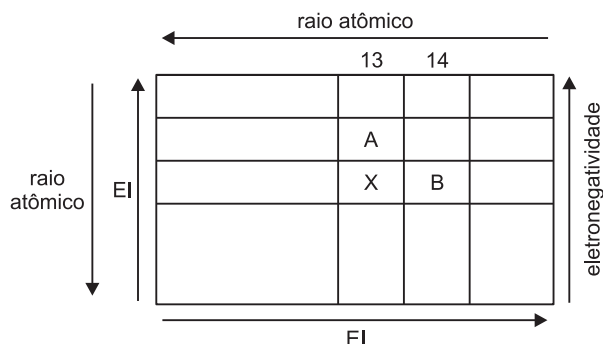
	Elemento A	Elemento B
Número atômico (Z)	5	14
Raio atômico (pm)	83	117
Energia de ionização (kJ/mol)	801	787
Eletronegatividade de Pauling	2,04	1,90

Dadas as propriedades dos elementos A e B, na tabela acima, segundo o raciocínio de Mendeleev, assinale a alternativa correta sobre o elemento de número atômico 13.

- O seu raio atômico é maior que 83 pm, porém menor que 117 pm.
- A sua energia de ionização é maior que 801 kJ/mol.
- A sua energia de ionização é maior que 787 kJ/mol porém menor que 801 kJ/mol.
- O seu raio atômico é maior que 117 pm.
- A sua eletronegatividade é maior que 2,04.

Resolução

A (Z = 5)	K L 2 3	2.º período	grupo 13
X (Z = 13)	K L M 2 8 3	3.º período	grupo 13
B (Z = 14)	K L M 2 8 4	3.º período	grupo 14



A energia de ionização de X é menor que 801 kJ/mol e menor que 787 kJ/mol.

A eletronegatividade de X é menor que 2,04.

O raio atômico de X é maior que 117 pm (raio atômico de B)

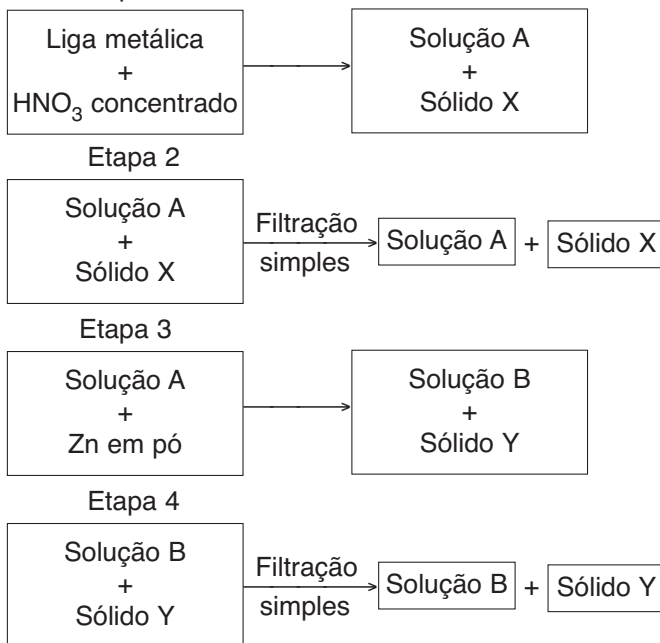
Resposta: D

Leia o texto a seguir e responda às questões 72 e 73.

As 4 etapas mostradas a seguir mostram a separação entre o ouro e o cobre numa liga. Os reagentes usados estão em quantidades estequiométricas.

Dados: Massas molares (g/mol): H = 1, N = 14, O = 16, Cu = 64, Zn = 65 e Au = 197.

Etapas



Questão 72

Com base nas etapas 1, 2, 3 e 4, considere as afirmativas a seguir.

- O ácido nítrico na etapa 1 dissolve o metal menos nobre.
- O sólido X recuperado na etapa 2 possui massa molar 64 g/mol.
- As soluções A e B, das etapas 2 e 4, após a filtração, são misturas homogêneas.
- O Zn em pó, da etapa 3, está atuando como um agente oxidante.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II
- I e III
- III e IV
- I, II e IV
- II, III e IV

Resolução

- Correta.** O HNO_3 dissolve o cobre, o metal menos nobre. O metal ouro somente se dissolve em misturas especiais como água régia ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$).
- Errada.** O sólido X (Au) na etapa 2 possui massa molar 197 g/mol.
- Correta.** As soluções sempre representam misturas homogêneas.
- Errada.** O Zn em pó, da etapa 3, está atuando como um agente redutor.

$$\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$$

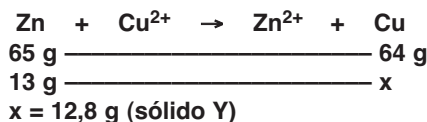
oxidação

Resposta: B

Questão 73

Sabendo que a porcentagem de ouro na liga é de 60% e que na etapa 3 foram usados 13 gramas de zinco em pó, assinale a alternativa que apresenta as massas dos sólidos X e Y (têm pureza de 100%) recuperados nas etapas 2 e 4, respectivamente

	Sólido X (grama)	Sólido Y (grama)
a)	12,8	19,2
b)	19,2	12,8
c)	12,8	18,0
d)	12,8	20,4
e)	8,5	23,5

Resolução

$$40\% \quad \quad \quad 12,8 \text{ g}$$

$$60\% \quad \quad \quad y$$

$$y = 19,2 \text{ g (sólido X)}$$

Resposta: B

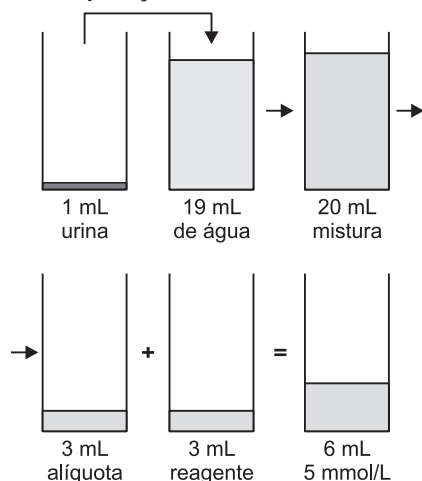
Questão 74

Em um laboratório de análises clínicas, realizou-se um exame de urina para a determinação de ureia, segundo o seguinte procedimento: 1 mL de urina de um paciente foi colocado em um frasco contendo 19 mL de água. A mistura foi homogeneizada e, em seguida, foram retirados 3 mL dessa mistura e adicionados a 3 mL de um reagente. A concentração de ureia foi determinada na solução resultante como sendo igual a 5 mmol/L. Qual a concentração de ureia na urina do paciente, em mol/L?

a) 0,1 b) 0,2 c) 0,5 d) 1,0 e) 2,0

Resolução

Esquema da operação:



Cálculo da concentração da ureia na alíquota:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 \cdot 3 \text{ mL} = 5 \text{ mmol/L} \cdot 6 \text{ mL}$$

$$M_1 = 10 \text{ mmol/L}$$

Concentração da ureia na solução de 20 mL = 10 mmol/L

Cálculo da concentração da ureia na urina:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

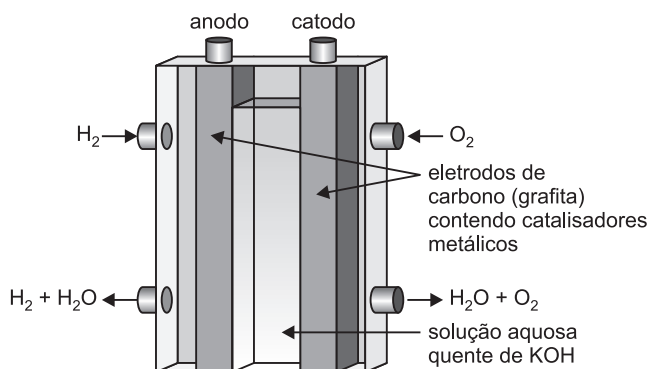
$$M_1 \cdot 1 \text{ mL} = 10 \text{ mmol/L} \cdot 20 \text{ mL}$$

$$M_1 = 200 \text{ mmol/L} = 0,2 \text{ mol/L}$$

Resposta: B

Questão 75

A ilustração a seguir mostra um esquema da célula de combustível hidrogênio – oxigênio.



Essas pilhas convertem diretamente energia química em elétrica, em células especiais, onde ocorrem reações envolvendo hidrogênio e oxigênio.

Semirreação	Potencial padrão de redução E^0 (V)
$\text{O}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{OH}^- (\text{aq})$	+ 0,40
$2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g}) + 2 \text{OH}^- (\text{aq})$	- 0,83

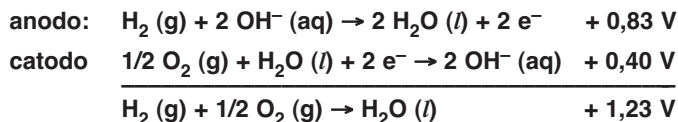
Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre reações químicas e eletroquímica, pode-se afirmar:

- O hidrogênio é reduzido no catodo.
- A reação da pilha é representada pela equação química: $4 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{H}_2 (\text{g}) + 6 \text{OH}^- (\text{aq})$.
- O eletrólito KOH (aq) repõe íons consumidos durante a descarga da pilha.
- A associação em série de seis pilhas de combustível fornece apenas 2,58 V de energia elétrica.
- A massa de $\text{OH}^- (\text{aq})$ se mantém inalterada durante o funcionamento da pilha.

Resolução

Pela ilustração verifica-se que o hidrogênio sofre oxidação ($\overset{0}{\text{H}_2} \rightarrow \overset{1+}{\text{H}_2\text{O}}$) e o oxigênio sofre redução ($\overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow \overset{2-}{\text{H}_2\text{O}}$).

Equação global da célula e a tensão elétrica:



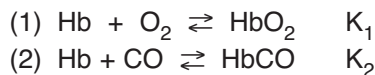
Associação em série de seis pilhas = $6(+1,23 \text{ V}) = +7,38 \text{ V}$
A massa de $\text{OH}^-(\text{aq})$ se mantém inalterada durante o funcionamento da pilha, pois é consumido no anodo e reposto no catodo.

Resposta: E

Questão 76

O oxigênio e o monóxido de carbono se dissolvem no sangue e reagem com a hemoglobina (Hb). A toxicidade do monóxido de carbono é provocada essencialmente pela formação de carboxi-hemoglobina (HbCO).

As equações de equilíbrio envolvidas nestes processos são as seguintes:



Como $K_2 \gg K_1$, o monóxido de carbono tem uma afinidade relativa com a hemoglobina muito maior do que o oxigênio.

Sabendo que $K_2 = 225$ a 37°C , e considerando as informações da tabela abaixo:

$\frac{[\text{HbCO}]}{[\text{Hb}]}$	$> 10^{-4} < 3 \cdot 10^{-2}$	$> 3 \cdot 10^{-2} < 7 \cdot 10^{-2}$	$> 7 \cdot 10^{-2} < 0,7$	$> 0,7$
Efeitos	Toxicidade baixa	Violentas dores de cabeça	Intoxicação grave	Morte rápida

Assinale entre as alternativas aquela que representa o efeito sentido por uma pessoa cuja análise sanguínea revelou uma concentração de CO dissolvido igual a $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

- a) Nenhum efeito
- b) Toxicidade baixa
- c) Violentas dores de cabeça
- d) Intoxicação grave
- e) Morte rápida

Resolução

A expressão da constante de equilíbrio (K_2):

$$K_2 = \frac{[\text{HbCO}]}{[\text{Hb}][\text{CO}]}$$

$$225 = \frac{[\text{HbCO}]}{[\text{Hb}] \cdot 2 \cdot 10^{-4}}$$

$$450 \cdot 10^{-4} = \frac{[\text{HbCO}]}{[\text{Hb}]}$$

$$4,50 \cdot 10^{-2} = \frac{[\text{HbCO}]}{[\text{Hb}]}$$

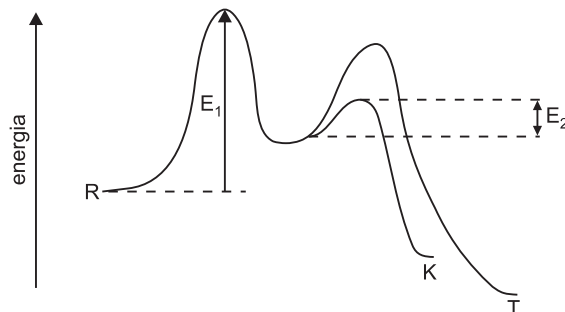
$$4,5 \cdot 10^{-2} > 3 \cdot 10^{-2} \text{ e } 4,5 \cdot 10^{-2} < 7 \cdot 10^{-2}$$

Efeito: violentas dores de cabeça.

Resposta: C

Questão 77

Considerando o gráfico abaixo, que representa uma reação genérica na qual podem ser obtidos, simultaneamente, dois produtos diferentes.



- I. O produto T é mais estável que o produto K.
- II. A velocidade de formação do produto T é maior que a do produto K.
- III. O gráfico evidencia a formação de um intermediário comum.
- IV. A reação apresentada pela curva do produto T pode ser dita catalisada, enquanto a do produto K não é catalisada.
- V. A energia representada pela letra E_1 corresponde à energia de ativação para a formação de um composto intermediário, e a energia representada pela letra E_2 corresponde à energia de ativação para a formação do produto K a partir do intermediário.

Quais estão corretas?

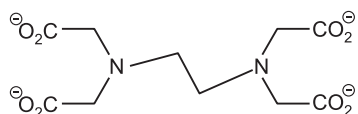
- a) I, III e V
- b) I, II e IV
- c) II e III
- d) I, IV e V
- e) III, IV e V

Resolução

- I. **Correta.**
O produto T tem menor conteúdo energético que o produto K.
 - II. **Incorreta.**
A etapa determinante da velocidade para as duas reações é a mesma (curva de E_1), portanto, ela controla a velocidade de formação dos produtos. Concluímos que a velocidade de formação de K e T são iguais.
 - III. **Correta.**
O intermediário corresponde a primeira curva que é comum a ambas as reações.
 - IV. **Incorreta.**
O catalisador abaixa a energia de ativação da etapa mais lenta, portanto, a reação de formação de T não é catalisada.
 - V. **Correta.**
Ver gráfico.
- Resposta: A

Questão 78

A forma totalmente ionizada do EDTA (íon etilenodiaminatetracetato) é um agente sequestrante de metais. Muitas vezes é adicionado a molhos comerciais de salada para remover traços de íons metálicos, pois estes podem atuar como catalisadores da oxidação dos óleos do produto. Sem o EDTA totalmente ionizado, o molho ficaria rapidamente rançoso. A forma do íon EDTA é representada a seguir.



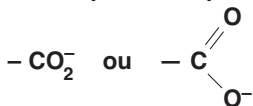
Sobre esta espécie química, pode-se afirmar, corretamente, que

- a) é bastante solúvel em hexano.
- b) possui vinte pares de elétrons não ligantes.
- c) apresenta quatro grupos carboxilatos.
- d) sequestra metais por interações íons-dipolos induzidos.
- e) é um sequestrante mais eficiente de Ca^{2+} em pH ácido.

Dado: C ($Z = 6$); N ($Z = 7$); O ($Z = 8$)

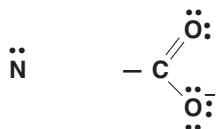
Resolução

O íon apresenta quatro grupos carboxilatos:



A forma totalmente ionizada do EDTA é bastante polar, devendo ser solúvel em solventes polares.

O íon apresenta vinte e dois pares de elétrons não ligantes (dois do N e vinte dos O).



O íon sequestra metais por interações iônicas. O íon é um sequestrante mais eficiente de Ca^{2+} em pH básico, favorecendo a ionização do ácido carboxílico.

Resposta: C

Questão 79

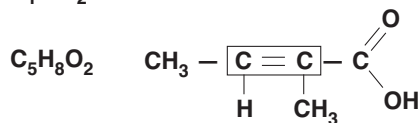
Dois ácidos carboxílicos, A_1 e A_2 , são isômeros geométricos de fórmula $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$. Por hidrogenação catalítica, ambos formam uma mistura de estereoisômeros, B_1 e B_2 . Sobre esses compostos, é correto afirmar que

- a) A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido 2-metilbut-2-enoico e os compostos B_1 e B_2 são isômeros de cadeia.
- b) A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido 2-metilbut-2-enoico e os compostos B_1 e B_2 são enantiômeros.
- c) A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido pent-2-enoico, e os compostos B_1 e B_2 são isômeros de posição.
- d) A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido pent-2-enoico, e os compostos B_1 e B_2 são enantiômeros.

- e) A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido pent-3-enoico, e os compostos B_1 e B_2 são enantiômeros.

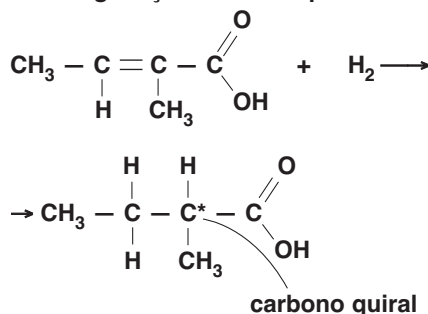
Resolução

A_1 e A_2 são isômeros cis e trans do ácido 2-metilbut-2-enoico.



Cada carbono da dupla-ligação com ligantes diferentes entre si.

A hidrogenação catalítica produz os compostos B_1 e B_2 .



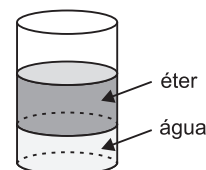
B_1 e B_2 ; enantiômeros (dextrogiro e levogiro).

Nota: Os ácidos pent-2-enoico e pent-3-enoico apresentam isômeros cis e trans, mas o produto da hidrogenação não tem carbono quiral.

Resposta: B

Questão 80

Água e éter são líquidos imiscíveis, conforme representado na figura abaixo:

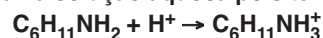


Se neste recipiente foram misturados $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ($\text{pK}_a = 4,8$) e $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}_2$ [$\text{pK}_a (\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}_3^+) = 10,7$] e admitindo que as espécies com cargas elétricas dissolvem-se em água e as espécies neutras dissolvem-se em éter, assinale a alternativa que indica o valor do pH da solução aquosa que irá permitir que o ácido seja dissolvido pelo éter e a amina seja dissolvida pela água.

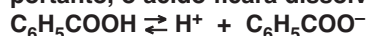
- a) 13 b) 10 c) 8 d) 7 e) 3

Resolução

Se a solução aquosa apresentar elevada concentração de íons H^+ , por exemplo, $[\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ ($\text{pH} = 3$), amina ficará dissolvida na solução aquosa pois tem caráter básico.



Já o ácido encontra-se na forma molecular devido ao deslocamento do equilíbrio abaixo para esquerda, portanto, o ácido ficará dissolvido no éter.



← ↑

Resposta: E

Questão 81

A soma de todos os números naturais x que satisfazem à dupla desigualdade $3 \leq \sqrt{x} \leq 21$ é

- a) 79542. b) 86405. c) 93100.
d) 97425. e) 97200.

Resolução

1) $3 \leq \sqrt{x} \leq 21 \Leftrightarrow 9 \leq x \leq 441$

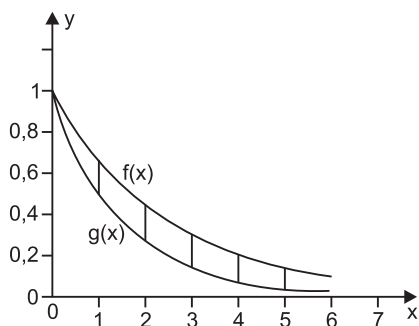
2) Os números naturais que satisfazem as condições são: 9, 10, 11, ... 441

3) $9 + 10 + 11 + \dots + 441 = \frac{9 + 441}{2} \cdot 433 = 97\,425$

Resposta: D

Questão 82

Na figura, são representados os gráficos das funções $f(x) = (2/3)^x$ e $g(x) = (1/2)^x$ e os primeiros segmentos verticais com extremos nos pontos $(n, f(n))$ e $(n, g(n))$, onde $n = 1, 2, 3, \dots$



O limite da soma dos comprimentos de todos os segmentos assim definidos é

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

Resolução

O comprimento do segmento de extremos $(n; f(n))$ e $(n; g(n))$ é $f(n) - g(n) = \left(\frac{2}{3}\right)^n - \left(\frac{1}{2}\right)^n$

A soma (S) dos comprimentos de todos esses segmentos é:

$$S = \left[\left(\frac{2}{3}\right)^1 - \left(\frac{1}{2}\right)^1 \right] + \left[\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \right] + \left[\left(\frac{2}{3}\right)^3 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 \right] + \dots \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow S = \left[\frac{2}{3} + \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^3 + \dots \right] - \left[\frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots \right] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow S = \frac{\frac{2}{3}}{1 - \frac{2}{3}} - \frac{\frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2}} = 2 - 1 = 1$$

Resposta: E

Questão 83

Considere os números naturais, a partir do 1, dispostos em linhas e colunas, como mostra a tabela abaixo.

1									
2	3	4							
3	4	5	6	7					
4	5	6	7	8	9	10			
5	6	7	8	9	10	11	12	13	

A soma de todos os elementos da 33.^a linha é:

- a) 4096 b) 4225 c) 4356 d) 4489 e) 4624

Resolução

1) O primeiro elemento da 33.^a linha é 33.

2) O último elemento da 33.^a linha é o trigésimo terceiro termo da P.A. (1, 4, 7, ...) e portanto vale $1 + 32 \cdot 3 = 97$.

3) A trigésima terceira linha da tabela apresentada é: 33, 34, 35, ... 97

4) A soma desses 65 termos vale

$$\frac{33 + 97}{2} \cdot 65 = 65^2 = 4\,225$$

Resposta: B

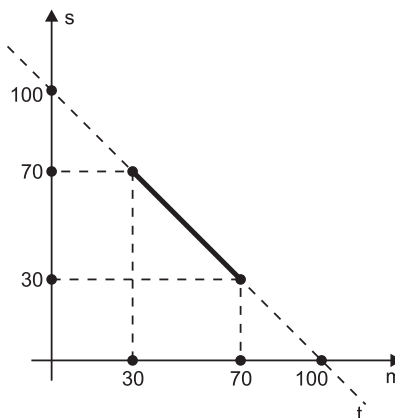
Questão 84

Um terreno de 100 km² será totalmente plantado com milho e soja, sendo que cada cultura poderá ocupar, no máximo, 70% da área cultivada. Sendo m e s as áreas plantadas de milho e soja, a representação gráfica de todos os pares ordenados (m, s) que atendem às condições do problema é um

- a) arco de parábola. b) segmento de reta.
c) conjunto de 71 pontos. d) triângulo.
e) setor circular.

Resolução

1) Os pares ordenados (m, s) tais que $m + s = 100$ são os pontos da reta t desenhada abaixo.



2) Cada cultura poderá ocupar no máximo 70% dos 100 km² e portanto $m \leq 70$ e $s \leq 70$.

3) Os pares ordenados que atendem às condições do problema são os pontos do segmento de extremidades $(70; 30)$ e $(30; 70)$

Resposta: B

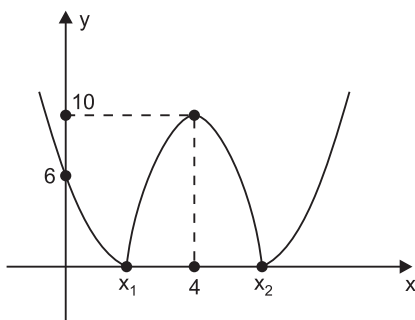
Questão 85

A equação $|x^2 - 8x + 6| = k$ tem quatro raízes reais distintas. O maior valor inteiro de k é:

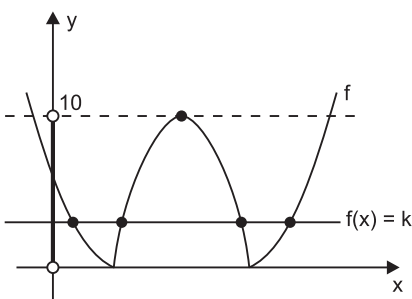
- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

Resolução

1) O gráfico da função $f(x) = |x^2 - 8x + 6|$ é



2) A equação $f(x) = k$ terá 4 raízes reais distintas se a reta horizontal de ordenada k interceptar o gráfico de f em 4 pontos distintos.



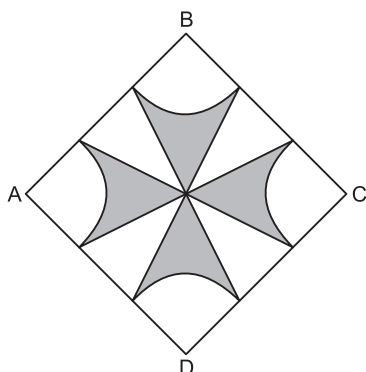
3) A equação terá, portanto, 4 raízes reais distintas se, e somente se, $0 < k < 10$.

4) O maior valor inteiro de k é 9.

Resposta: E

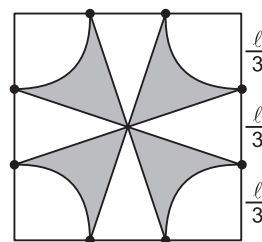
Questão 86

Os lados do quadrado ABCD da figura foram divididos em 3 partes iguais, através dos arcos com centros nos vértices. Desta forma, obteve-se a figura assinada, que, supondo $\pi = 3$, tem área 12. O perímetro do quadrado é:



- a) 12 b) 16 c) 18 d) 22 e) 24

Resolução



Se l for o lado do quadrado, supondo $\pi = 3$, temos:

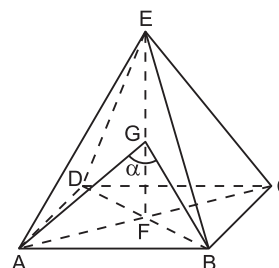
$$3 \cdot \left(\frac{l}{3}\right)^2 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{l}{2} + 12 = l^2 \Leftrightarrow \frac{l^2}{3} + \frac{l^2}{3} + 12 = l^2 \Leftrightarrow l^2 = 36 \Leftrightarrow l = 6$$

O perímetro do quadrado é $4 \cdot 6 = 24$

Resposta: E

Questão 87

A figura abaixo mostra uma pirâmide regular cuja base é o quadrado ABCD de lado 1 e altura $EF = 1$. Sendo G o ponto médio da altura EF e α a medida do ângulo $\widehat{AGB}$, então $\cos \alpha$ vale



- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{1}{5}$ e) $\frac{1}{6}$

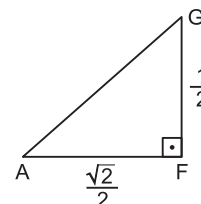
Resolução

1) AF é metade da diagonal do quadrado de lado 1,

$$\text{logo, } AF = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

2) FG é a metade de EF e portanto $FG = \frac{1}{2}$

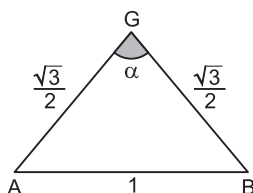
3) No triângulo retângulo AFG , temos:



$$(AG)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow AG = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

4) $BG = AG = \frac{\sqrt{3}}{2}$

5) Pela lei dos cossenos, temos:



$$1^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos \alpha \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2} \cos \alpha = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} - 1 \Leftrightarrow \frac{3}{2} \cos \alpha = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

Resposta: B

Questão 88

Sendo α , β e γ raízes da equação $x^3 + 4x^2 - 6x + 3 = 0$,

é verdade que $\operatorname{tg} \left[\left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} \right) \frac{\pi}{3} \right]$ é igual a

- a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ b) 1 c) 0
d) $-\sqrt{3}$ e) $-2\sqrt{3}$

Resolução

- 1) $\alpha + \beta + \gamma = -4$
 $\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = -6$
 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma = -3$
- 2) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{\beta\gamma + \alpha\gamma + \alpha\beta}{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma} = \frac{-6}{-3} = 2$
- 3) $\left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} \right) \cdot \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$
- 4) $\operatorname{tg} \left[\left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} \right) \cdot \frac{\pi}{3} \right] = \operatorname{tg} \left(\frac{2\pi}{3} \right) = -\sqrt{3}$

Resposta: D

Questão 89

Considere a função $f: \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ definida por $f(1) = 3$, $f(2) = 4$, $f(3) = 2$ e $f(4) = 1$. Caso se denote (fofo ... o f) (x), onde f aparece n vezes, por $f^n(x)$, então $f^{2009}(3)$ será

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

Resolução

1) Observe que:

x	f(x)	f ² (x)	f ³ (x)	f ⁴ (x)
1	3	2	4	1
2	4	1	3	2
3	2	4	1	3
4	1	3	2	4

Assim sendo, $f^4(x) = x, \forall x \in \{1, 2, 3, 4\}$

2) $f^4(x) = f^8(x) = f^{12}(x) = \dots = f^{2008}(x) = x$

3) $f^{2008}(x) = x \Rightarrow f^{2008}(3) = 3$

4) $f^{2009}(3) = f(3) = 2$

Resposta: D

Questão 90

Em um programa de televisão, um candidato deve responder a 10 perguntas. A primeira vale 1 ponto, a segunda vale 2 pontos e assim, sucessivamente, dobrando sempre. O candidato responde a todas as perguntas e ganha os pontos correspondentes às respostas que acertou, mesmo que erre algumas. Se o candidato obteve 610 pontos, quantas perguntas acertou?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7

Resolução

$$\begin{array}{r} 610 \overline{) 2} \\ 0 \overline{) 305} \quad 2 \\ 1 \overline{) 152} \quad 2 \\ 0 \overline{) 76} \quad 2 \\ 0 \overline{) 38} \quad 2 \\ 0 \overline{) 19} \quad 2 \\ 1 \overline{) 9} \quad 2 \\ 1 \overline{) 4} \quad 2 \\ 0 \overline{) 2} \quad 2 \\ 0 \overline{) 1} \quad 2 \\ 1 \overline{) 0} \end{array}$$

2) $(610)_{10} = (1001100010)_2 =$
 $= 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 +$
 $+ 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

3) O candidato acertou 4 perguntas:

- a 2ª que vale 2 pontos
a 6ª que vale 32 pontos
a 7ª que vale 64 pontos
a 10ª que vale 512 pontos

Outra solução:

Pergunta	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Valor (em pontos)	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

Devemos escrever 610 como soma de potências de 2.

$$\begin{array}{r} 610 \quad 98 \quad 34 \\ 512 - \quad 64 - \quad 32 - \\ \hline 98 \quad 34 \quad 2 \end{array}$$

Assim sendo: $610 = 512 + 64 + 32 + 2$

O candidato acertou 4 perguntas: 2ª, 6ª, 7ª e 10ª

Resposta: B

