

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

Questão 1

Numa cadeia simples de DNA, pertencente a um retrovírus, ocorrem as razões:

$$\begin{aligned} A/T &= 0,33 \\ G/C &= 2 \\ (A + T)/(G + C) &= 1,33 \end{aligned}$$

A razão $(A + G)/(T + C)$ será, aproximadamente:

- a) 0,15 b) 0,23 c) 0,37
d) 0,45 e) 0,75

Resolução

1) $\frac{A}{T} = 0,33 \Rightarrow A = 0,33 T$ (I)

2) $\frac{G}{C} = 2 \Rightarrow G = 2 C$ (II)

3) De (I), (II) e $\frac{A + T}{G + C} = 1,33$, temos:

$$\frac{0,33 T + T}{2 C + C} = 1,33 \Leftrightarrow \frac{1,33 T}{3 C} = 1,33 \Rightarrow \frac{T}{3 C} = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow C = \frac{T}{3} \quad \text{(III)}$$

4) De (II) e (III), temos:

$$G = 2 \cdot \frac{T}{3} \Leftrightarrow G = \frac{2 T}{3} \quad \text{(IV)}$$

5) De (I), (II), (III) e (IV), temos:

$$\frac{A + G}{T + C} = \frac{0,33 T + \frac{2 T}{3}}{T + \frac{T}{3}} = \frac{\frac{0,99 + 2}{3} T}{\frac{4 T}{3}} = \frac{2,99}{4} = 0,7475$$

Resposta: E

Questão 2

Leia o texto:

Fezes de baleia ajudam oceanos a absorver gás carbônico, diz pesquisa.

Fezes do cachalote – uma das maiores baleias do mundo – podem ajudar a absorver dióxido de carbono do ar, de acordo com pesquisadores australianos da Universidade Flinders, em Adelaide.

A equipe de cientistas, liderada por Trish Lavery, calcula que cachalotes do Oceano Antártico liberam cerca de 50 toneladas de ferro em suas fezes por ano, o que estimula o crescimento de fitoplâncton.

Segundo os pesquisadores, liberar o ferro é também bom para as baleias, já que o fitoplâncton é consumido por animais marinhos minúsculos – o zooplâncton – que, por sua vez, são consumidos por criaturas maiores que fazem parte do cardápio das baleias.

(Richard Black, especialista em meio ambiente da BBC News.)

A relação que justifica a notícia é a de que

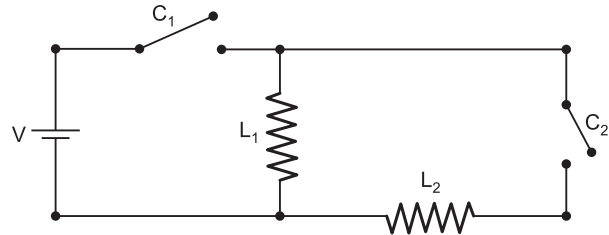
- a) as maiores baleias do mundo absorvem gás carbônico do ar.
b) as fezes de cachalote absorvem gás carbônico do ar,
c) o ferro dissolvido na água absorve gás carbônico do ar.
d) os organismos do fitoplâncton absorvem gás carbônico do ar.
e) os organismos do zooplâncton absorvem gás carbônico do ar.

Resolução

O fitoplâncton é constituído por algas microscópicas que fixam o gás carbônico durante o fenômeno da fotossíntese.

Resposta: D

Questão 3



Um circuito é composto por uma bateria, cuja diferença de potencial elétrico (d.d.p.) vale V , além de duas lâmpadas idênticas e duas chaves (interruptores). Todos os componentes do circuito estão em perfeito funcionamento. A probabilidade de que a chave C_1 esteja aberta é de 60%. A probabilidade de que a chave C_2 esteja aberta é de 40%. Qual a probabilidade de que pelo menos uma das duas lâmpadas esteja apagada?

- a) 76% b) 60% c) 52% d) 40% e) 24%

Resolução

Para que as duas lâmpadas estejam acesas, é necessário e suficiente que as duas chaves estejam ligadas.

C_1 ligada: 40%

C_2 ligada: 60%

C_1 e C_2 ligadas simultaneamente: $0,40 \cdot 0,60 = 0,24$ (24%)

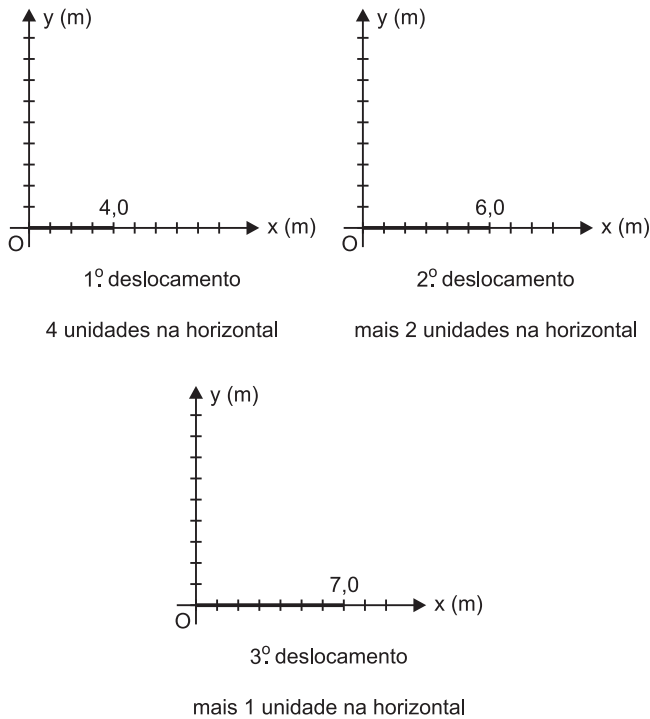
Para que pelo menos uma das lâmpadas esteja apagada, basta que pelo menos uma das chaves esteja aberta e a probabilidade é complementar das duas ligadas.

$100\% - 24\% = 76\%$

Resposta: A

Questão 4

Uma partícula faz seguidos movimentos sobre o eixo horizontal \vec{Ox} , a partir da origem, exclusivamente para a direita, convergindo, a cada deslocamento, para um ponto $(X_p; 0)$ de onde essa partícula nunca passará, como ilustrado na figura seguinte.



O tamanho de cada deslocamento, a partir do 2º, é a metade do deslocamento imediatamente anterior. Se essa partícula leva 5,0 segundos para sair da origem O e chegar muito próxima ao ponto (X_P; 0), sua velocidade escalar média, nestes 5,0 s, em m/s, é mais próxima de

a) 1,6 b) 1,4 c) 1,2 d) 0,8 e) 0,5

Dado: a soma S dos termos de uma progressão geométrica com infinitos termos cujo 1º termo vale a₀ e cuja razão é menor que 1 e vale q é dada por

$$S = \frac{a_1}{1 - q}$$

Resolução

1) O deslocamento total Δs é dado por:

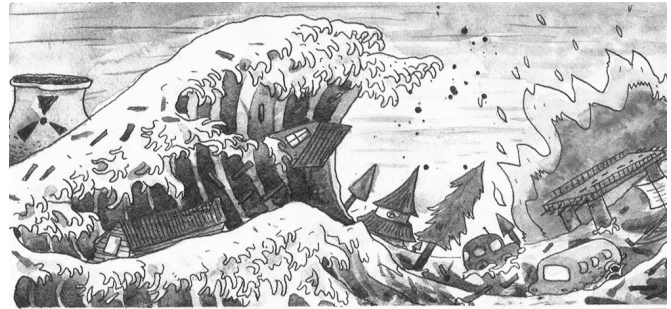
$$\Delta s = \frac{4,0 \text{ m}}{1 - \frac{1}{2}} = 8,0 \text{ m}$$

2) $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{8,0 \text{ m}}{5,0 \text{ s}} = 1,6 \text{ m/s}$

Resposta: A

Questão 5

O trágico acidente natural que atingiu o Japão em março de 2011 ensejou a seguinte charge:



(Folha de S. Paulo, 12/3/11.)

Ela nos leva a considerar que

- a) o homem é impotente em face das forças da natureza, principalmente quando envolve a força tectônica.
- b) é possível retratar beleza (no caso, o tsunami), mesmo quando essa é letal ao homem.
- c) o homem vence a natureza, controlando a energia nuclear, como no caso do Japão.
- d) a natureza busca o desequilíbrio, daí a destruição desencadeada vez por outra pelos mais diferentes elementos naturais.
- e) a engenhosidade humana já é capaz de controlar as forças da natureza.

Resolução

O autor da charge baseou-se numa gravura japonesa do terceiro período Tokugawa (século XIX), “A Onda”, de Katsushita Hokusai, que retratava a beleza mortal de uma gigantesca onda sendo vencida por um barco de pesca. Na charge, ficou evidente a impotência e o horror do homem em face da poderosa força desencadeadora do tsunami.
Resposta: A

Questão 6

Leia os textos a seguir:

"Enquanto a vacinação não for rigorosamente levada a cabo por ordem policial, do mesmo modo que o batismo o é pela Igreja, fica o País exposto ao perigo de repentinas e quase irresistíveis epidemias de varíola e ao despovoamento."

(Spix e Martius, *Viagem pelo Brasil, 1817-20.*)

"As pobres mães choravam
E gritavam por Jesus.
O culpado disso tudo
É o doutor Osvaldo Cruz."

(Quadrinha popular coletada por João do Rio em *A alma encantadora das ruas, 1908.*)

Os dois textos, embora pertençam a épocas distintas, tratam da vacinação contra a varíola. Analise as proposições a seguir, relacionadas com a Revolta da Vacina, ocorrida em 1904, no Rio de Janeiro.

- I. O movimento foi precedido por manifestações de políticos e intelectuais que consideravam a obrigatoriedade da vacinação um atentado contra as liberdades individuais.
- II. A reação contra o decreto da vacinação obrigatória foi ampliada pelo descontentamento popular provocado pela carestia e pelo desemprego.
- III. A varíola é uma doença infectocontagiosa exclusiva do homem (não sendo transmitida por meio de animais, ao contrário da dengue, por exemplo), de surgimento e desenvolvimento repentinos, causada por um vírus extremamente resistente a agentes físicos externos, como variações de umidade ou de temperatura.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as proposições I e II são verdadeiras.
- b) Somente as proposições I e III são verdadeiras.
- c) Somente as proposições II e III são verdadeiras.
- d) Todas as proposições são verdadeiras.
- e) Todas as proposições são falsas.

Resolução

A proposição I é verdadeira porque as liberdades individuais eram um tema bastante valorizado no início da República, em parte por influência do positivismo. A proposição II é verdadeira porque as camadas populares do Rio de Janeiro haviam sido afetadas pelo “saneamento financeiro” de Campos Sales (1898-1902) e pela demolição dos cortiços existentes no centro da cidade, determinada por Rodrigues Alves (1902-06). A proposição III é verdadeira porque define a varíola — doença responsável na época pela ocorrência de graves surtos epidêmicos.

Resposta: D

Questão 7

O álcool etílico (etanol), em sua variada aplicação, pode ser utilizado como combustível. No Brasil, voltou a ser incentivado como alternativa à gasolina, que é derivada do petróleo. Como parte desse incentivo, a Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica) lançou um avião totalmente movido a álcool. O carro a álcool também voltou a ganhar incentivos e teve sua produção aumentada. Em nosso país, a maior parte da produção do álcool etílico ocorre pela fermentação direta do caldo extraído da cana de açúcar.

Ambientalistas alegam que o uso do álcool reduziria em muito a poluição nas grandes cidades, melhorando a qualidade do ar. Dois carros, um movido a álcool e o outro a gasolina, consomem 50 litros dos respectivos combustíveis para percorrer uma certa distância. Considerando que todo combustível seja consumido nos dois casos, qual seria a massa aproximada de dióxido de carbono que o carro a álcool deixaria de lançar na atmosfera?

Dados: Massas molares: $C_2H_5OH = 46 \text{ g/mol}$;
 $C_8H_{18} = 114 \text{ g/mol}$;
 $CO_2 = 44 \text{ g/mol}$

Densidade do álcool (etanol) = $0,80 \text{ g/cm}^3$
 Densidade da gasolina comum = $0,70 \text{ g/cm}^3$

Equação de combustão completa do álcool etílico:
 $C_2H_5OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$

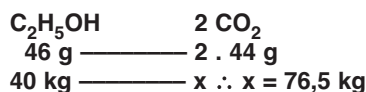
Equação de combustão completa da gasolina:
 $C_8H_{18} + 25/2 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$

- a) 76,5 kg
- b) 88,0 kg
- c) 31,5 kg
- d) 10,5 kg
- e) 162,0 kg

Resolução

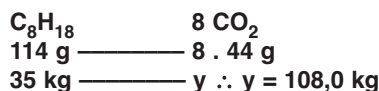
Álcool: $d = \frac{m}{V}$

$$0,80 \text{ g/cm}^3 = \frac{m}{50\,000 \text{ cm}^3} \therefore m = 40\,000 \text{ g} \therefore 40 \text{ kg}$$



Gasolina: $d = \frac{m}{V}$

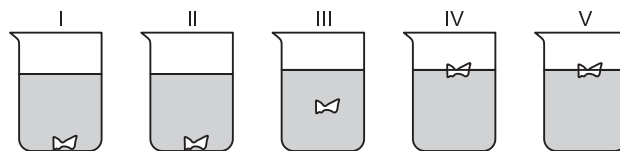
$$0,70 \text{ g/cm}^3 = \frac{m}{50\,000 \text{ cm}^3} \therefore m = 35\,000 \text{ g} \therefore 35 \text{ kg}$$



Deixaria de lançar CO_2 no ar: $108,0 \text{ kg} - 76,5 \text{ kg} = 31,5 \text{ kg}$
 Resposta: C

Questão 8

Uma série de cinco soluções foi preparada pela solubilização de diferentes quantidades de NaCl em 1000 g de água. Um mesmo objeto sólido, de forma irregular, foi colocado cuidadosamente na superfície dessas soluções. O posicionamento desse objeto em cada solução está representado, nas figuras abaixo:



$V = 1000 \text{ mL}$ $V = 1000 \text{ mL}$ $V = 1000 \text{ mL}$ $V = 1000 \text{ mL}$ $V = 1000 \text{ mL}$
 $m_{NaCl} = 50g$ $m_{NaCl} = 100g$ $m_{NaCl} = 150g$ $m_{NaCl} = 250g$ $m_{NaCl} = 300g$

Considerando que, após a solubilização do sal, não ocorreu variação de volume, a densidade aproximada do objeto sólido é

- a) 1,30 g/mL.
- b) 1,20 g/mL.
- c) 1,05 g/mL.
- d) 1,15 g/mL.
- e) 1,10 g/mL.

Resolução

No experimento III, a densidade do objeto é igual à densidade da solução, pois o objeto está submerso.

$$m_{\text{NaCl}} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1\,000 \text{ g}$$

$$V = 1\,000 \text{ mL}$$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{1\,150 \text{ g}}{1\,000 \text{ mL}}$$

$$d = 1,15 \text{ g/mL}$$

Resposta: D

Texto para as questões de 9 a 11.

Um dos traços marcantes do atual período histórico é [...] o papel verdadeiramente despótico da informação. [...] As novas condições técnicas deveriam permitir a ampliação do conhecimento do planeta, dos objetos que o formam, das sociedades que o habitam e dos homens em sua realidade intrínseca. Todavia, nas condições atuais, as técnicas da informação são principalmente utilizadas por um punhado de atores em função de seus objetivos particulares. Essas técnicas da informação (por enquanto) são apropriadas por alguns Estados e por algumas empresas, aprofundando assim os processos de criação de desigualdades. É desse modo que a periferia do sistema capitalista acaba se tornando ainda mais periférica, seja porque não dispõe totalmente dos novos meios de produção, seja porque lhe escapa a possibilidade de controle.

O que é transmitido à maioria da humanidade é, de fato, uma informação manipulada que, em lugar de esclarecer, confunde.

(Milton Santos, *Por uma Outra Globalização*)

Questão 9

Deduz-se corretamente do texto que

- é da natureza do progresso que, a cada avanço tecnológico, corresponda um retrocesso político.
- a humanidade, por mais que avance tecnologicamente, não será capaz de superar o egoísmo.
- o alcance universal do progresso técnico está em oposição à sua utilização para fins particulares.
- o crescente avanço da técnica terminará por superar o atraso das relações políticas.
- é próprio da informação atualizada que ela seja acessível somente às minorias mais ricas.

Resolução

Conforme o texto, os progressos do conhecimento e da tecnologia não atingem a periferia do sistema capitalista porque Estados e empresas que dominam o sistema o utilizam apenas em favor de seus próprios interesses.

Resposta: C

Questão 10

Estão em relação de oposição, no contexto em que ocorrem, os segmentos transcritos a seguir:

- “novas condições técnicas” / “técnicas da informação”.
- “punhado de atores” / “objetivos particulares”.
- “apropriadas por alguns Estados” / “criação de desigualdades”.
- “ampliação do conhecimento” / “informação manipulada”.
- “atual período histórico” / “periferia do sistema capitalista”.

Resolução

Conforme o texto, a “ampliação do conhecimento” é entravada pela manipulação da informação promovida por Estados e empresas que constituem o centro do mundo capitalista.

Resposta: D

Questão 11

Em “porque não dispõe totalmente dos novos meios de produção”, o verbo se classifica, quanto à transitividade, como o verbo empregado em

- Não vimos ninguém.
- Desmaiou de medo.
- As crianças chegaram de viagem ontem.
- Houve um pequeno problema no escritório.
- Todos acreditam na sua capacidade.

Resolução

O verbo *dispor (de)* é transitivo indireto, assim como *acreditar (em)*, na alternativa e.

Resposta: E

Texto para as questões 12 e 13.

Tanto que [assim que] o Frade foi embarcado, veio ãa Alcouveteira [alcoviteira, cafetina, prostituta], per nome Brísida Vaz, a qual, chegando à barca infernal, diz desta maneira:

Bri. Hou lá da barca, hou lá!

Dia. Quem chama?

Bri. Brísida Vaz.

[...]

Dia. Entrai vós, e remarês.

Bri. Nom quero eu entrar lá.

Dia. Que saboroso arreçar!

Bri. Nom é essa barca que eu cato.

[...]

reçar, temer

procurar

Dia. *Ora, ponde aqui o pé...*
 Bri. *Hui! e eu vou p'ra o Paraíso!*
 Dia. *E quem te dixe a ti isso?* disse
 Bri. *Lá hei-de ir desta maré.* vez
 [...]

*A estoutra barca, cá fundo,
 me vou, que é mais real.*

Barqueiro mano, meus olhos, meu bem
prancha a Brísida Vaz!
 Anj. *Eu não sei quem te cá traz...*
 Bri. *Peço-vo-lo de giolhos!* joelhos
*Cuidais que trago piolhos,
 anjo de Deos, minha rosa?
 Eu sô aquela preciosa
 que dava as moças a molhos,* fornecia – em abundância

*a que criava as meninas
 pera os cônegos da Sé...*
*Passai-me, por vossa fé,
 meu amor, minhas boninas,* flores
olho de perlinhas finas! perolazinhas
*E eu som apostolada,
 angelada e martelada,
 e fiz cousas mui divinas.*

*Santa Úrsula nom converteo
 tantas cachopas como eu.* moças

(Gil Vicente, *Auto da Barca do Inferno*)

Questão 12

Considerando-se o fragmento e o contexto do *Auto da Barca do Inferno*, é possível afirmar:

- O anjo, sensibilizado pela linguagem carinhosa de Brísida Vaz, aceita os argumentos dela e deixa que ela entre na barca do Paraíso.
- A fala de Brísida Vaz — “Santa Úrsula nom converteo tantas cachopas como eu” — diz respeito às moças transformadas em prostitutas.
- Quando Brísida Vaz diz que “criava as meninas pera os cônegos da Sé”, faz referência ao tempo em que ela viveu no Convento da Sé, lugar de sua perdição.
- O Diabo ironiza a atitude temerosa de Brísida Vaz por saber que, durante a vida, ela não teve medo de ser punida ao assassinar suas rivais.
- O fato de Brísida Vaz ajoelhar-se diante do Anjo é um sinal de arrependimento pelas ações reprováveis que ela foi obrigada a praticar durante sua permanência na Igreja.

Resolução

As “conversões” a que Brísida Vaz se refere condizem com sua atividade de cafetina.

Resposta: B

Questão 13

Sobre o Frade que aparece no *Auto da Barca do Inferno*, é correto dizer:

- Como outros condenados, revela forte apego aos objetos de seus pecados; por isso, leva para o outro mundo uma moça, que representa sua devassidão moral.
- Carrega uma espada para mostrar sua luta pela religião cristã, procurando convencer o Anjo de que isso o tornava merecedor do Paraíso.
- Chega diante do Diabo cantando e dançando, para se mostrar tranquilo, pois já sabia, antes mesmo de morrer, que o inferno seria seu destino.
- Não consegue esconder seu maior pecado, o apego exagerado ao dinheiro; por esse motivo, agarra fortemente o bolsão no qual leva a riqueza desonestamente conquistada.
- É aceito na barca do Paraíso porque, apesar de seus pecados, converteu vários judeus ao cristianismo, salvando-lhes a alma.

Resolução

O Frade tinha uma amante, que leva consigo para o outro mundo, e afirma que tal era uma prática comum no seu convento.

Resposta: A

Textos para a questão 14.

Texto I

*Sempre a Razão vencida foi de Amor;
 Mas, porque assim o pedia o coração,
 Quis Amor ser vencido da Razão.
 Ora que caso pode haver maior!*

*Novo modo de morte e nova dor!
 Estranheza de grande admiração,
 Que perde suas forças a afeição,
 Por que não perca a pena o seu rigor.*

*Pois nunca houve fraqueza no querer,
 Mas antes muito mais se esforça assim
 Um contrário com outro por vencer.*

*Mas a Razão, que a luta vence, enfim,
 Não creio que é razão; mas há de ser
 Inclinação que eu tenho contra mim.*

(Camões)

Texto II

*Pinta-se o Amor sempre menino, porque ainda que
 passe dos sete anos, como o de Jacó, nunca chega à
 idade de uso da razão. Usar de razão e amar são duas
 coisas que não se juntam. A alma de um menino, que
 vem a ser? Uma vontade com afetos, e um entendimen-
 to sem uso. Tal é o amor vulgar. Tudo conquista o amor,*

quando conquista uma alma; porém o primeiro rendido é o entendimento. Ninguém teve a vontade febricitante, que não tivesse o entendimento frenético. O amor deixará de variar, se for firme, mas não deixará de tresvariar, se é amor. Nunca o fogo abrasou a vontade, que o fumo não cegasse o entendimento. Nunca houve enfermidade no coração, que não houvesse fraqueza no juízo.

(Antônio Vieira)

Questão 14

Os autores dos textos acima pertencem a períodos literários diferentes; entretanto, percebemos que esses textos, apesar de certas diferenças em relação à estrutura formal, desenvolvem o mesmo tema. Sobre eles, assinale a alternativa **incorreta**.

- Tanto os versos camonianos como a prosa sermonística de Vieira desenvolvem racionalmente o tema da incompatibilidade entre o amor e a razão.
- O encadeamento lógico presente nos textos não impede o jogo de antíteses, que enfatiza o dilema insolúvel, característico da estética barroca.
- O engenho de Vieira é notório no encadeamento de seu raciocínio: Amor menino (Cupido) – idade anterior ao uso da razão – incompatibilidade entre o amor e a razão.
- Diferentemente de Vieira, que desqualifica o amor diante da razão, Camões desconfia desta última e conclui seu poema com uma defesa do amor.
- Embora concorde com Vieira em que, nos embates entre amor e razão, o primeiro é habitualmente o vencedor, Camões trata em seu soneto de um caso que foge à regra.

Resolução

Camões não “conclui seu poema com uma defesa do amor”, mas com uma reflexão sobre a razão que, em seu caso excepcional, foi vencedora: ele duvida se se trataria de fato da razão, que normalmente perde para o amor, ou de uma inclinação autodestrutiva que haveria nele e seria mais forte ainda que o amor.

Resposta: D

Texto para as questões 15 e 16.

*Nasce o Sol e não dura mais que um dia,
Depois da luz se segue a noite escura,
Em tristes sombras morre a formosura,
Em contínuas tristezas a alegria.*

*Porém, se acaba o Sol, por que nascia?
Se é tão formosa a luz, por que não dura?
Como a beleza assim se transfigura?
Como o gosto da pena assim se fia?**

*Mas no Sol e na luz falte a firmeza,
Na formosura não se dê constância,
E na alegria sinta-se tristeza.*

*Começa o mundo enfim pela ignorância,
E tem qualquer dos bens, por natureza,
A firmeza somente na inconstância.*

(Gregório de Matos)

*Entenda: como o gosto (da vida, da beleza) se fia da (confia na) pena, ou seja, daquilo que causa sofrimento (porque a vida termina, a beleza acaba)?

Questão 15

Pode-se dizer que, nesse soneto,

- a mulher, representada por meio das metáforas “Sol” e “noite escura”, apresenta o caráter antitético do Barroco: o conflito entre o amor espiritual e o amor sensual.
- predomina o conceptismo, já que o texto evita o emprego exagerado de metáforas e antíteses.
- exprime-se o “desengano” barroco com considerações sobre a fugacidade da vida, a efemeridade das coisas em geral.
- fica evidenciado o aspecto satírico do poeta, responsável por sua fama na época e pelo lugar que ocupa na história da literatura brasileira.
- por meio de argumentos sutis, o eu lírico busca o perdão, por passar grande parte da vida na ignorância dos princípios religiosos.

Resolução

Nesse poema, é tematizada a brevidade, a transitoriedade dos bens. Nota-se que tudo começa e, logo em seguida, termina; portanto, paradoxalmente, a constância é a inconstância das coisas em geral.

Resposta: C

Questão 16 – Questão Anulada

Considere as seguintes proposições:

- Há no poema um jogo simétrico de antíteses, expresso por pares como *Sol/luz, dia/noite, luz/sombra, tristeza/alegria*.
- A postura moralista do poeta se exprime na conclusão do poema, em que a luz, a beleza e a alegria são condenadas em nome de valores religiosos.
- O tema do eterno combate entre os elementos mundanos e forças sagradas é representado no texto pela oposição “tristes sombras”/ “formosura”.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.

Resolução

A afirmação I contempla característica das mais notórias do estilo barroco: o dualismo, o jogo antitético decorrente do choque entre as tendências culturais opostas que marcam a escola. Em II, o erro consiste em apontar moralismo onde há apenas reflexão sobre as limitações da existência. Em III, a tensão opositiva do soneto não ocorre entre o sagrado e o mundano. Trata-se de um texto reflexivo-filosófico, centrado no tema da brevidade, da fugacidade das coisas.

Resposta: Questão Anulada

Texto para as questões 17 e 18.

*Pastores, que levais ao monte o gado,
Vede lá como andais por essa serra,
Que para dar contágio a toda a terra,
Basta ver-se o meu rosto magoado.*

*Eu ando (vós me vedes) tão pesado; pesaroso, tristonho
E a pastora infiel, que me faz guerra,
É a mesma que em seu semblante encerra
A causa de um martírio tão cansado.*

*Se a quereis conhecer, vinde comigo,
Vereis a formosura que eu adoro;
Mas não; tanto não sou vosso inimigo.*

*Deixai, não a vejais; eu vo-lo imploro,
Que se seguir quiserdes o que eu sigo,
Chorareis, ó pastores, o que eu choro.*

(Cláudio Manuel da Costa)

Questão 17

Considere as proposições:

- I. O “rosto magoado” do eu lírico poderá entristecer os demais pastores, assim que estes o virem.
- II. O poeta contrapõe duas situações: o eu lírico, vítima da emoção, sofre; os pastores, que seguem a razão, se alegram.
- III. A expressão “para dar contágio a toda a terra”, no verso 3, indica a intensidade do sofrimento do poeta.
- IV. Na segunda estrofe, sugere-se que a beleza da pastora é a causa do sofrimento do eu lírico.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e IV, apenas.
- b) I, III e IV, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) todos os itens.

Resolução

O erro do item II consiste em afirmar que os pastores seguem a razão e se alegram, pois nada há no texto que corrobore essa ideia.

Resposta: B

Questão 18

Considere as proposições:

- I. O poeta quer evitar que os demais companheiros se apaixonem pela pastora, para que não sofram por amor.
- II. A palavra *guerra*, no verso 6, sugere o caráter conflituoso das relações amorosas.
- III. O eu lírico tem como inimigos os pastores, que insistem em conhecer a formosa pastora.
- IV. Ao longo do poema, o ato de *ver* é tratado como suficiente para despertar sentimentos como o amor e a tristeza.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e IV, apenas.
- b) I, III e IV, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) todos os itens.

Resolução

O item III está incorreto porque o eu lírico não tem como inimigos os pastores, os quais, por sua vez, não manifestam o desejo de conhecer a formosa pastora. O eu lírico propõe-se a mostrar a amada aos demais, porém, em seguida, muda de ideia, por não desejar que os pastores sofram de amor como ele.

Resposta: A

Texto para as questões 19 e 20.

Era no tempo do rei.

Uma das quatro esquinas que formam as ruas do Ouidor e da Quitanda, cortando-se mutuamente, chamava-se nesse tempo – O canto dos meirinhos –; e bem lhe assentava o nome, porque era aí o lugar de encontro favorito de todos os indivíduos dessa classe (que gozava então de não pequena consideração). Os meirinhos de hoje não são mais do que a sombra caricata dos meirinhos do tempo do rei; esses eram gente temível e temida, respeitável e respeitada; formavam um dos extremos da formidável cadeia judiciária que envolvia todo o Rio de Janeiro no tempo em que a demanda era entre nós um elemento de vida: o extremo oposto eram os desembargadores. Ora, os extremos se tocam, e estes, tocando-se, fechavam o círculo dentro do qual se passavam os terríveis combates das citações, provarás, razões principais e finais, e todos esses trejeitos judiciais que se chamava o processo.

Daí sua influência moral.

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

Vocabulário:

Meirinho: antigo magistrado, nomeado pelo rei.

Provará: cada um dos itens de um requerimento judicial.

Questão 19

Assinale a alternativa **errada** sobre o fragmento transcrito.

- a) A narrativa está na terceira pessoa e o narrador é onisciente.
- b) O espaço principal da obra é indicado de maneira clara, assim como os costumes da cidade naquele momento.
- c) O tempo da narrativa remete ao passado: “Era no tempo do rei.”
- d) Há um contraponto entre o presente (tempo em que ocorre a narração) e o passado (tempo em que se passa a narrativa).
- e) O narrador posiciona-se como personagem da narração, porém analisa de modo distanciado os fatos de seu tempo.

Resolução

O narrador é de 3.^a pessoa e, portanto, não é personagem da narração.

Resposta: E

Questão 20

A partir da leitura do texto, **não** se pode afirmar sobre *Memórias de um Sargento de Milícias*:

- Sua linguagem parece, desde a passagem inicial transcrita, fugir dos moldes de uma narrativa romântica típica, o que ajuda a caracterizar a obra como um romance ímpar dentro do Romantismo brasileiro.
- A linguagem utilizada é coloquial, apesar da presença de vocabulário pouco empregado atualmente.
- A narrativa parece valorizar personagens de classe social inferior (meirinhos), fugindo da tendência geral dos romances urbanos românticos, que dão preferência a personagens burguesas.
- A abertura da narrativa possibilita a afirmação de que o tempo em que se passa a história é o período do governo de D. Pedro II.
- A passagem final do texto afirma a “influência moral” dos meirinhos no processo judiciário do Rio de Janeiro do “tempo do rei”. Essa passagem apresenta o tom de ironia que dominará toda a narrativa.

Resolução

As ações do romance situam-se à época de D. João VI.

Resposta: D

Texto para as questões 21 e 22.

*O meu fim evidente era atar as duas pontas da vida, e restaurar na velhice a adolescência. Pois, **senhor (1)**, não consegui recompor o que foi nem o que fui. Em tudo, se o rosto é igual, a fisionomia é diferente. Se só me faltassem **os outros (1)**, vá; um homem consola-se mais ou menos das pessoas que perde; mas **falto (2)** eu mesmo, e esta lacuna é tudo. O que aqui está é, mal comparando, **semelhante (1)** à pintura que se põe na barba e nos cabelos, e que apenas conserva o hábito externo, como se diz nas autópsias; o interno não aguenta tinta. Uma certidão que me **desse (2)** vinte anos de idade poderia **enganar (2)** os estranhos, como todos os documentos falsos, mas não **a mim (1)**.*

(Machado de Assis, *Dom Casmurro*)

Questão 21

As palavras em negrito acompanhadas do número 1 exercem, respectivamente, função sintática de

- aposto / objeto direto / objeto direto / objeto indireto.
- aposto / sujeito / objeto direto / objeto direto preposicionado.
- vocativo / sujeito / predicativo do sujeito / objeto direto preposicionado.

d) vocativo / objeto direto / predicativo do sujeito / objeto indireto.

e) vocativo / objeto direto / objeto direto / objeto indireto.

Resolução

Senhor é vocativo, é a pessoa que o narrador invoca, a quem ele se dirige. **Os outros** é sujeito do verbo *faltar*. Na ordem direta, teríamos: *Se só os outros me faltassem. Semelhante* é predicativo do sujeito: *O que aqui está é semelhante*. Temos um período composto em que o pronome demonstrativo *o* é sujeito do verbo *ser* e o pronome relativo *que*, que retoma o antecedente *o*, é sujeito do verbo *estar*. *A mim* é objeto direto preposicionado do verbo *enganar*. Ocorreu, nesse período, a omissão (zeugma) do verbo *enganar*. A frase deve ser assim entendida: *Uma certidão que me desse vinte anos de idade poderia enganar os estranhos, como todos os documentos falsos, mas não enganaria a mim*. O verbo *enganar* é transitivo direto, como pode ser observado no trecho “poderia enganar os estranhos”.

Resposta: C

Questão 22

Os verbos em negrito acompanhados do número 2 classificam-se, respectivamente, como

- intransitivo / transitivo direto / transitivo direto.
- intransitivo / transitivo direto e indireto / transitivo direto.
- intransitivo / transitivo direto e indireto / transitivo direto e indireto.
- transitivo direto / transitivo direto e indireto / transitivo direto e indireto.
- transitivo direto / transitivo direto e indireto / transitivo direto.

Resolução

Faltar é verbo intransitivo; na ordem direta, temos: *eu mesmo falto*. O sujeito é o termo com que o verbo concorda. Na dúvida, passe a frase para o plural: *nós mesmos faltamos*. **Dar** é verbo transitivo direto e indireto: *dar o quê?* Vinte anos de idade. *A quem?* Ao narrador/personagem, representado pelo pronome pessoal oblíquo *me*. **Enganar** é verbo transitivo direto, cujo objeto está representado por *estranhos*. Observe que é possível fazer a voz passiva: *os estranhos poderiam ser enganados*.

Resposta: B

Texto para as questões 23 e 24.

Insisti logo, com abundância, puxando os punhos, saboreando o meu fácil filosofar. E se ao menos essa ilusão da Cidade tornasse feliz a totalidade dos seres que a mantêm... Mas não! Só uma estreita e reluzente casta goza na Cidade os gozos especiais que ela cria. O resto, a escura, imensa plebe, só nela sofre, e com sofrimentos especiais que só nela existem! Deste terraço, junto a esta rica Basílica consagrada ao Coração que amou o Pobre e por ele sangrou, bem avistamos nós o lôbrego casario onde a plebe se curva sob esse antigo opróbrio de que nem Religiões, nem

Filosofias, nem Morais, nem a sua própria força brutal a poderão jamais libertar! Ai jaz, espalhada pela Cidade, como esterco vil que fecunda a Cidade. Os séculos rolam; e sempre imutáveis farrapos lhe cobrem o corpo, e sempre debaixo deles, através do longo dia, os homens labutarão e as mulheres chorarão. E com este labor e este pranto dos pobres, meu Príncipe, se edifica a abundância da Cidade!

(Eça de Queirós, *A Cidade e as Serras*)

Vocabulário:

Lôbrego: escuro, sombrio.

Opróbrio: vergonha, degradação.

Questão 23

Assinale a alternativa em que a classificação da figura de linguagem **não** corresponde ao exemplo extraído do texto acima.

- “...reluzente casta goza na Cidade os gozos especiais que ela cria.” – pleonasma
- “...nem Religiões, nem Filosofias, nem Morais, nem a sua própria força brutal a poderão jamais libertar!” – anáfora
- “Ai jaz, espalhada pela Cidade, como esterco vil que fecunda a Cidade.” – comparação
- “...os homens labutarão e as mulheres chorarão.” – elipse
- “E com este labor e este pranto dos pobres, meu Príncipe, se edifica a abundância da Cidade!” – polissíndeto

Resolução

Em *d*, não houve supressão de termos.

Resposta: D

Questão 24

Segundo o texto, a “abundância da Cidade” se edifica a partir de elementos negativos, **exceto** em:

- “O resto, a escura, imensa plebe, só nela sofre, e com sofrimentos especiais que só nela existem!”
- “...bem avistamos nós o lôbrego casario onde a plebe se curva sob esse antigo opróbrio...”
- “Os séculos rolam; e sempre imutáveis farrapos lhe cobrem o corpo ...”
- “Ai jaz, espalhada pela Cidade, como esterco vil que fecunda a Cidade.”
- “Só uma estreita e reluzente casta goza na Cidade os gozos especiais que ela cria.”

Resolução

A alternativa *e* se refere a uma classe privilegiada.

Resposta: E

Questão 25

O período que apresenta oração com verbo na voz passiva é:

- “Conheço-o desde menino, e sempre esteve para morrer.” (Fernando Sabino)
- “Foi operado de apendicite quando ainda criança e até hoje se vangloria”. (Fernando Sabino)
- “José Dias inclinou-se, eu saí correndo.” (Machado de Assis)
- “Ao fim de algum tempo, estava sossegado, mas abatido.” (Machado de Assis)
- “As águas araguaiais murmuravam chamando a reta da igarité com gemidinho...” (Mário de Andrade)

Resolução

A oração cujo verbo está na voz passiva é “Foi operado de apendicite quando ainda criança...”, pois o sujeito sofre a ação verbal.

Resposta: B

Questão 26

Proteínas são macromoléculas formadas por uma ou mais cadeias ligadas (polipeptídeos), cada uma delas formada por aminoácidos. São encontradas em todos os seres vivos e por eles sintetizadas. A síntese de uma proteína é feita a partir da informação de um gene e implica diretamente a

- replicação semiconservativa da informação genética.
- transcrição da informação genética para o RNA transportador.
- leitura aleatória do RNA mensageiro no citoplasma.
- tradução da sequência de códons do RNA mensageiro processado.
- replicação do RNA mensageiro nos ribossomos.

Resolução

A síntese de proteína envolve dois processos:

- Transcrição, quando a informação do gene, contida no DNA, é transcrita para o RNA mensageiro.
- Tradução, nos ribossomos, dos códons do RNA mensageiro.

Resposta: D

Questão 27

O processo de digestão, nos animais, tem como principal objetivo a absorção de nutrientes pelo organismo. Essa absorção ocorre quase que exclusivamente no intestino delgado, que apresenta, em suas células, microvilosidades.

Qual a importância da existência das microvilosidades para o assunto em questão?

- Criam um ambiente macio para a passagem do alimento, facilitando o processo.
- Possibilitam a distensão do intestino quando grandes quantidades de alimento são ingeridas.

- c) Tornam o trajeto do alimento até o ânus mais longo, possibilitando maior tempo de contato para a absorção.
- d) Aumentam a superfície de trocas, possibilitando maior eficiência na absorção.
- e) Deslocam o alimento pelo tubo intestinal, pelos movimentos que realizam, conhecidos como movimentos peristálticos.

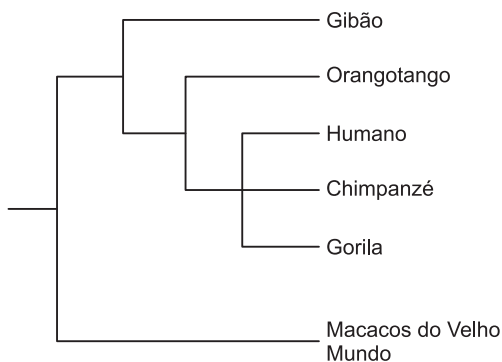
Resolução

As microvilosidades servem para aumentar a superfície de absorção dos nutrientes.

Resposta: D

Questão 28

A taxonomia evolutiva tradicional dos primatas antropoides coloca os humanos (gênero *Homo*) e seus ancestrais fósseis imediatos na família *Hominidae*; os gibões (gênero *Hylobates*), na família *Hylobatidae*; e os chimpanzés (gênero *Pan*), gorilas (gênero *Gorilla*) e orangotangos (gênero *Pongo*), na família *Pongidae*. Todavia, análises morfológicas e moleculares resultaram na seguinte filogenia.



Com base no texto e de acordo com essas relações filogenéticas, é correto afirmar que uma revisão taxonômica dos primatas antropoides deveria agrupar

- a) orangotangos e gibões na família *Hylobatidae*.
- b) orangotangos, gibões e gorilas em um táxon específico.
- c) humanos, chimpanzés e gorilas na mesma família.
- d) gibões e orangotangos na mesma espécie.
- e) chimpanzés e gorilas apenas, na família *Pongidae*.

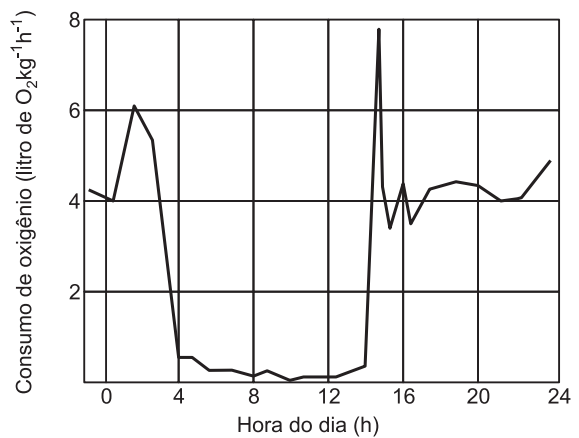
Resolução

O exame das relações filogenéticas mostra humanos, chimpanzés e gorilas na mesma família.

Resposta: C

Questão 29

O gráfico a seguir representa a variação do consumo do gás oxigênio por um roedor que vive na Amazônia, durante um período de 24 horas.



(Schmidt-Nielsen. *Fisiologia Animal*)

Sobre esse animal, um pesquisador fez as seguintes afirmações:

- I. a maior atividade metabólica ocorre durante o período noturno;
- II. o período de repouso desse animal ocorre parcialmente durante o dia;
- III. no período entre 2 e 4 horas, o metabolismo diminui drasticamente;
- IV. a maior temperatura do animal ocorre no período entre 4 e 12 horas.

É correto o que se afirma, apenas, em

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

Resolução

- I. **Incorreta.** A maior atividade metabólica, caracterizada pelo maior consumo de oxigênio, ocorre no período diurno, entre 14 e 20 horas.
- IV. **Incorreta.** O roedor é um animal homeotérmico (temperatura corpórea constante).

Resposta: B

Questão 30

Considere as seguintes afirmações sobre a circulação dos vertebrados:

- I. Pelo coração dos peixes, passa apenas sangue venoso.
- II. Nos vertebrados que têm coração com três cavidades, o sangue arterial mistura-se com o sangue venoso no ventrículo.
- III. Os animais homeotérmicos têm coração com três cavidades.

É correto o que se afirma apenas em

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

Resolução

- III. **Incorreta.** Os animais homeotérmicos (aves e mamíferos) têm coração com quatro cavidades: 2 átrios e 2 ventrículos.

Resposta: C

Questão 31

O processo de mitose é essencial para o desenvolvimento e o crescimento de todos os organismos eucariotos.

Interfase			Mitose
G1	S	G2	M
5	7	3	1

Horas

Prófase	Metáfase	Anáfase	Telófase
36	3	3	18

Minutos

Tempo despendido em cada intervalo de um ciclo celular completo de uma célula humana em cultura. Esse tempo varia de acordo com os tipos e as condições das células.

(Klug, Willian et al. *Conceitos de Genética*. 9.ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 24.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o ciclo celular, é correto afirmar:

- a) O período durante o qual ocorre a síntese do DNA é maior que o período em que não ocorre síntese alguma de DNA.
- b) Ao final de um ciclo celular, a quantidade de material genético, nos núcleos de cada célula-filha, equivale ao dobro da célula parental.
- c) O tempo gasto para o pareamento cromossômico na placa equatorial equivale ao tempo gasto para síntese de DNA.
- d) Em mais da metade do tempo da mitose, as cromátides estão duplicadas, separadas longitudinalmente, exceto no centrômero.
- e) Durante a fase mais longa da mitose, as cromátides-irmãs se separam uma da outra e migram para as extremidades opostas da célula.

Resolução

As cromátides duplicadas, presas pelo centrômero, são encontradas na prófase, cuja duração é de 36 minutos, e na metáfase, com duração de 3 minutos, totalizando 39 minutos. A duração completa da mitose é de 60 minutos.
Resposta: D

Questão 32

Analise o texto a seguir:

Estima-se que as chamadas “plantas com flores” divergiram de um grupo ancestral de gimnospermas, em torno de 245 a 202 milhões de ano atrás. Nos últimos 100 milhões de anos, elas se tornaram amplamente distribuídas ao redor do globo, substituindo as coníferas como as árvores dominantes na maior parte das florestas do planeta.

Do ponto de vista biológico, esta substituição ecológica pode ser atribuída a determinadas características reprodutivas do grupo que não estão presentes nas gimnospermas, entre as quais estão a

- a) presença de semente, a qual pode sofrer dispersão dos mais variados tipos.
- b) ocorrência de dupla fecundação, formando o endosperma diploide que irá nutrir o embrião.
- c) ocorrência de reprodução sexuada, permitindo um aumento de variabilidade genética.
- d) presença de dois cotilédones, os quais permitem ao embrião sobreviver por mais tempo.
- e) presença de fruto, auxiliando na proteção ou na dispersão da semente com o embrião.

Resolução

As angiospermas caracterizam-se pela ocorrência da dupla fecundação com a formação de dois zigotos, um diploide e outro triploide, que darão origem, respectivamente, ao embrião e ao endosperma triploide.

São as únicas plantas que desenvolvem flores e frutos, sendo estes relacionados com a proteção e a dispersão das sementes.

Resposta: E

Questão 33

As figuras a seguir representam fases do processo mitótico e meiótico apresentadas por uma célula diploide constituída por 4 cromossomos. Analise-as e identifique corretamente as fases das divisões celulares.

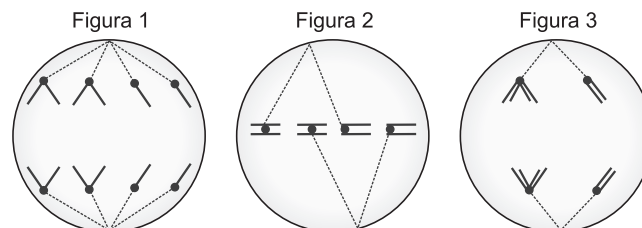


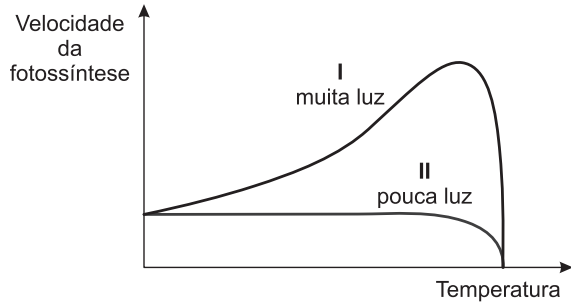
	Figura 1	Figura 2	Figura 3
a)	Metáfase mitótica	Anáfase II meiótica	Metáfase I meiótica
b)	Anáfase mitótica	Metáfase I meiótica	Anáfase I meiótica
c)	Metáfase I meiótica	Anáfase mitótica	Metáfase mitótica
d)	Anáfase I meiótica	Metáfase mitótica	Anáfase mitótica
e)	Telófase mitótica	Metáfase II meiótica	Anáfase mitótica

Resolução

Célula da figura 1 – Anáfase mitótica
 Célula da figura 2 – Metáfase I meiótica
 Célula da figura 3 – Anáfase I meiótica
 Resposta: B

Questão 34

Observe o gráfico a seguir que avalia a velocidade da fotossíntese em função da temperatura:



Verifique que com muita luz a fotossíntese é acelerada pela temperatura até certo ponto, depois do qual cai até chegar a zero. Com pouca luz, a velocidade não se altera até o mesmo ponto, quando também tende a zero. Com base no exposto, pode-se concluir que a queda da velocidade da fotossíntese em função da temperatura ocorre porque

- a) houve desintegração das moléculas de água participantes do processo.
- b) ocorreu a desnaturação das enzimas participantes do processo.
- c) houve a volatilização do CO_2 expelido pelo sistema.
- d) ocorreu a aceleração de consumo do O_2 produzido pelo sistema.
- e) houve o desvio das ondas luminosas mais importantes para o processo.

Resolução

A fase escura da fotossíntese é controlada por enzimas e estas, em altas temperaturas, sofrem desnaturação, interrompendo o processo de síntese de matéria orgânica. Resposta: B

Questão 35

Podendo chegar até vinte metros de comprimento, o tubarão-baleia é o maior representante dos peixes. Qualquer criatura marinha com esse tamanho é normalmente muito temida, mas por causa de sua dieta basicamente planctônica, ele não oferece ameaça ao homem. Entretanto, outros membros de sua superordem já causaram acidentes a vários banhistas nas praias.

Com relação à dieta do tubarão-baleia, pode-se afirmar que ele come, principalmente:

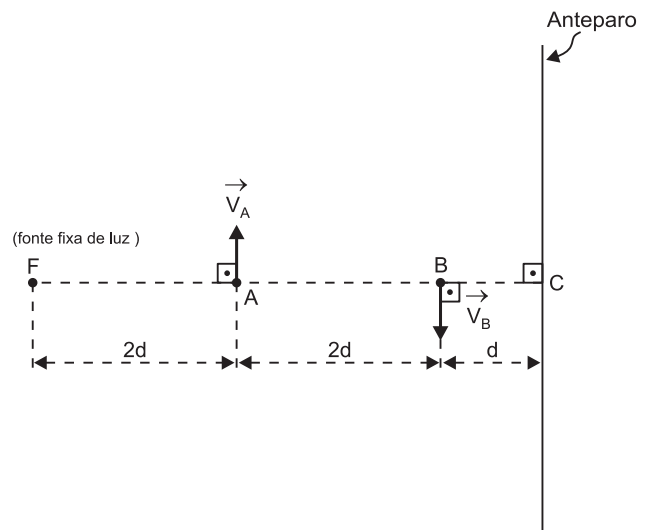
- a) esponjas, ouriços-do-mar, estrelas-do-mar e tainhas.
- b) sardinhas, caranguejos, ostras e caravelas.
- c) tainhas, arraiais, tartarugas e robalos.
- d) caranguejos, siris, sardinhas e tainhas.
- e) microcrustáceos, algas, protozoários e pequenos anelídeos.

Resolução

O plâncton, alimento do tubarão-baleia, é constituído por seres geralmente microscópicos que vivem na massa superficial da água. É formado por algas (fitoplâncton) e por microcrustáceos, protozoários, larvas de invertebrados e vertebrados e pequenos animais, como os anelídeos (zooplâncton). Resposta: E

Questão 36

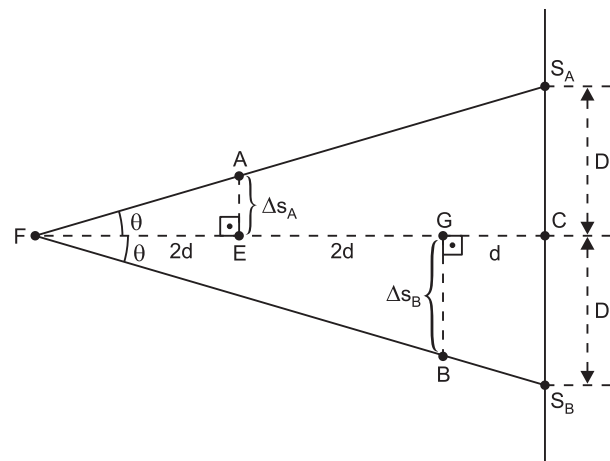
Na figura, no instante $t = 0$, a fonte pontual de luz F e as partículas A e B estão alinhadas segundo uma reta perpendicular ao anteparo. As partículas A e B se movem com velocidades constantes \vec{V}_A e \vec{V}_B com as orientações indicadas na figura. Sabe-se que as sombras de A e B projetadas no anteparo se movem com velocidades de módulos iguais.



A razão $|\vec{V}_B| / |\vec{V}_A|$ vale:

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

Resolução



No triângulo FEA: $\operatorname{tg} \theta = \frac{\Delta s_A}{2 d}$

No triângulo FGB: $\operatorname{tg} \theta = \frac{\Delta s_B}{4 d}$

$$\frac{\Delta s_A}{2 d} = \frac{\Delta s_B}{4 d} \Rightarrow \Delta s_B = 2 \Delta s_A \Rightarrow |\vec{V}_B| = 2 |\vec{V}_A|$$

$$\frac{|\vec{V}_B|}{|\vec{V}_A|} = 2$$

Resposta: D

Questão 37

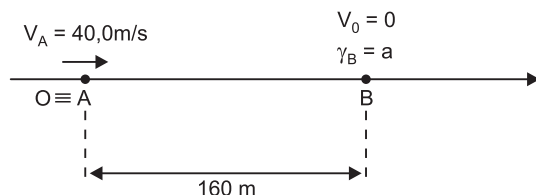
Um carro A se move ao longo de uma reta com velocidade escalar constante de 40,0 m/s, rumo a um outro carro, B, inicialmente em repouso.

Quando a distância entre os carros é de 160 m, o carro B inicia seu movimento ao longo da mesma reta descrita por A com aceleração escalar constante de módulo a . Os carros A e B caminham no mesmo sentido.

A condição necessária e suficiente para que A alcance B é que:

- a) $a \leq 4,0 \text{ m/s}^2$
- b) $a \leq 5,0 \text{ m/s}^2$
- c) $a \leq 6,0 \text{ m/s}^2$
- d) $a > 4,0 \text{ m/s}^2$
- e) $a > 5,0 \text{ m/s}^2$

Resolução



1) $s = s_0 + V t$
 $s_A = 40,0 t \text{ (SI)}$

2) $s = s_0 + V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$
 $s_B = 160 + \frac{a}{2} t^2 \text{ (SI)}$

3) $s_A = s_B$
 $40,0 t = 160 + \frac{a}{2} t^2$
 $\frac{a}{2} t^2 - 40,0 t + 160 = 0$

Para que haja encontro: $\Delta \geq 0$

$$(40,0)^2 - 4 \frac{a}{2} \cdot 160 \geq 0$$

$$1600 - 320 a \geq 0$$

$$320 a \leq 1600$$

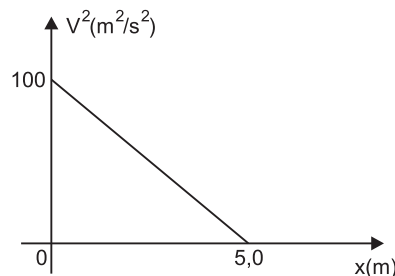
$$a \leq 5,0 \text{ m/s}^2$$

Resposta: B

Questão 38

Uma partícula se desloca ao longo do eixo x partindo da posição $x = 0$ no instante $t = 0$.

O gráfico a seguir representa o quadrado de sua velocidade escalar (V^2) em função da coordenada de posição x .



A partícula passa pela posição $x = 5,0 \text{ m}$ no instante:

- a) 1,0 s
- b) 2,0 s
- c) 3,0 s
- d) 4,0 s
- e) 5,0 s

Resolução

1) $V^2 = V_0^2 + 2 \gamma x$

$$0 = 100 + 2 \gamma \cdot 5,0$$

$$10,0 \gamma = -100 \Rightarrow \gamma = -10,0 \text{ m/s}^2$$

2) $V = V_0 + \gamma t$

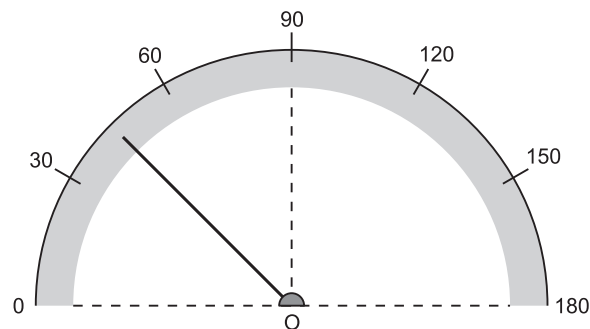
$$0 = 10,0 - 10,0 t_1$$

$$t_1 = 1,0 \text{ s}$$

Resposta: A

Questão 39

Considere o velocímetro de um carro indicado na figura a seguir, calibrado em km/h.



Quando o ponteiro do velocímetro tem velocidade angular constante com módulo ω , o carro tem aceleração escalar constante com módulo a .

Para ω medido em $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ e a medido em m/s^2 , a relação entre a e ω é:

- a) $a = \frac{10}{\pi} \omega$
- b) $a = \frac{25}{\pi} \omega$
- c) $a = \frac{50}{\pi} \omega$
- d) $a = \omega$
- e) $a = \pi^2 \omega$

Resolução

Para $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad, temos $\Delta V = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$

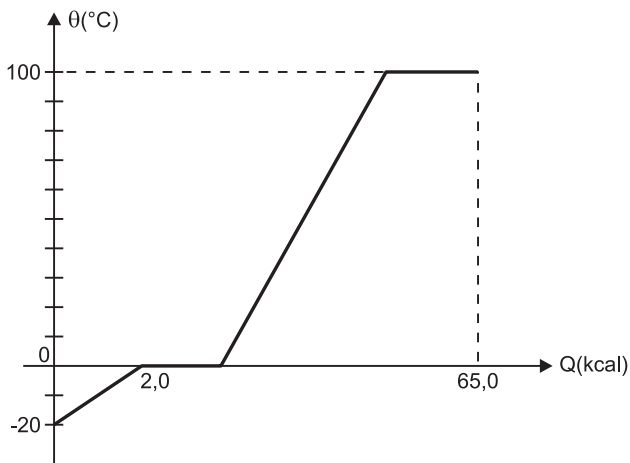
$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad \text{e} \quad a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$\frac{a}{\omega} = \frac{\Delta V}{\Delta\varphi} = \frac{25}{\pi/2} \Rightarrow a = \frac{50}{\pi} \omega$$

Resposta: C

Questão 40

O gráfico a seguir mostra o comportamento da temperatura de uma certa massa de água em função da quantidade de calor recebida. Não considere o calor absorvido pelo recipiente que contém a água.



No eixo do calor recebido os valores não estão em escala correta.

Considere os seguintes dados:

- 1) Calor específico sensível do gelo: $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- 2) Calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g
- 3) Calor específico sensível da água: $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- 4) Calor específico latente de vaporização da água: 540 cal/g

Quando a quantidade de calor total recebida pela água for de $65,0 \text{ kcal}$ a composição do sistema será:

- a) 100 g no estado líquido e 100 g no estado de vapor.
- b) 150 g no estado líquido e 50 g no estado de vapor.
- c) 150 g no estado líquido e 100 g no estado de vapor.
- d) 50 g no estado líquido e 150 g no estado de vapor.
- e) 100 g no estado líquido e 50 g no estado de vapor.

Resolução

1) Aquecimento do gelo:

$$Q_1 = m c_S \Delta\theta$$

$$2,0 \cdot 10^3 = m \cdot 0,5 \cdot 20 \Rightarrow m = 200 \text{ g}$$

2) Fusão do gelo:

$$Q_f = m L_f = 200 \cdot 80 \text{ cal} = 16,0 \text{ kcal}$$

3) Aquecimento da água líquida:

$$Q_2 = m c_L \Delta\theta$$

$$Q_2 = 200 \cdot 1,0 \cdot 100 \text{ cal} = 20,0 \text{ kcal}$$

4) Calor usado para a vaporização da água:

$$Q_3 = Q_{\text{total}} - (Q_1 + Q_f + Q_2)$$

$$Q_3 = 65,0 - (2,0 + 16,0 + 20,0) \text{ (kcal)}$$

$$Q_3 = 27,0 \text{ kcal}$$

5) Massa de água vaporizada:

$$Q_v = m L_v$$

$$27,0 \cdot 10^3 = m \cdot 540$$

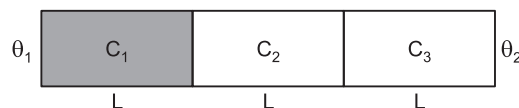
$$m = 50 \text{ g}$$

Composição final: 50 g de vapor e 150 g de líquido.

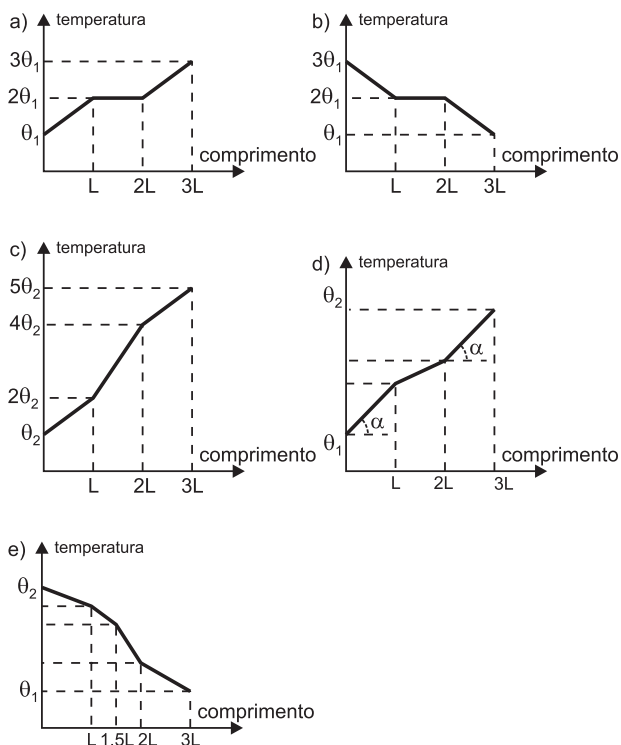
Resposta: B

Questão 41

Três barras cilíndricas de mesma seção transversal (S), de comprimentos iguais a L e coeficientes de condutibilidade térmica C_1 , $C_2 = 2 C_1$ e $C_3 = C_1$ são emendadas de modo a constituir uma única barra cilíndrica. Mantêm-se as extremidades às temperaturas θ_1 e θ_2 ($\theta_1 < \theta_2$), como mostra a figura abaixo.



Assinale a alternativa que apresenta corretamente o gráfico da temperatura θ em função da posição ao longo da barra resultante, da esquerda para a direita.

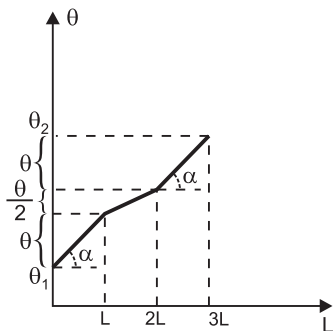


Resolução

No primeiro e no terceiro trechos como $C_1 = C_3$ a variação de temperatura ao longo do comprimento L é a mesma. No segundo trecho como $C_2 = 2 C_1$ a variação de temperatura ao longo do comprimento L é a metade dos outros trechos.

$$\Phi = \frac{C A \Delta\theta}{L}$$

Observe que o fluxo de calor ao longo da barra é constante.



Resposta: D

Questão 42

“Na década de 1960, norte-americanos e soviéticos empreenderam uma corrida para a conquista do espaço. As naves norte-americanas utilizaram oxigênio puro para pressurizar as cabinas. Em consequência disso, os astronautas eram obrigados a recorrer a farmácias de

bordo em busca de sucedâneos para as náuseas, os vômitos e os ataques de euforia que os acometiam. Entretanto, os cosmonautas soviéticos permaneceram no espaço por longos períodos sem, aparentemente, apresentar os sintomas citados. Cogitou-se, no Ocidente, que a censura do regime socialista ou treinamento especial com monges tibetanos encobriam ou reduziram as indisposições dos tripulantes dos artefatos lançados por Moscou. A distensão política revelou a verdade. Em 1975, nos preparativos para o acoplamento pioneiro e histórico da nave norte-americana Apolo 18 com a soviética Soyuz 19, descobriu-se que as naves da ‘cortina de ferro’ utilizavam uma mistura, em volume, de 80% de nitrogênio e 20% de oxigênio, que os norte-americanos passaram a adotar, inclusive, nos modernos ônibus espaciais. Estavam, finalmente, eliminados os transtornos da oxigenação total nas naves de ‘Tio Sam’.”

Considere as afirmativas a seguir:

- I. A cooperação efetiva entre os programas espaciais dos EUA e da URSS ocorreu na década de 1960.
- II. As naves soviéticas utilizaram uma mistura de gases mais próxima da composição da atmosfera terrestre.
- III. A porcentagem de oxigênio nas cabinas das naves norte-americanas caiu de 100% para 20% em volume, a partir de 1975.
- IV. Antes do acoplamento, as temperaturas internas das cabinas da Apolo e da Soyuz eram de 25°C e as misturas de O_2 e N_2 eram mantidas sob pressão de 1,0 atm. Sabendo-se que o volume da cabina da nave norte-americana vale 5,0 m³ e o da soviética 3,0 m³ e que, depois do acoplamento, a temperatura diminui para 20°C, a nova pressão nos 8,0 m³ das naves ligadas passa para 0,80 atm. Considere os gases, presentes nas cabinas, como gases perfeitos.

Estão corretas as afirmativas:

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

Resolução

- I. **Incorreta.** A cooperação espacial entre URSS e EUA iniciou-se na metade da década de 1970.
- II. **Correta.**
- III. **Correta.**
- IV. **Incorreta.**

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_1V_1}{T_1} + \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{p \cdot 8,0}{273 + 20} = \frac{1,0 \cdot 5,0}{273 + 25} + \frac{1,0 \cdot 3,0}{273 + 25}$$

$p \approx 0,98 \text{ atm}$

Resposta: B

Questão 43

Em muitas instalações elétricas encontramos o aviso de “Cuidado, Alta Tensão”.

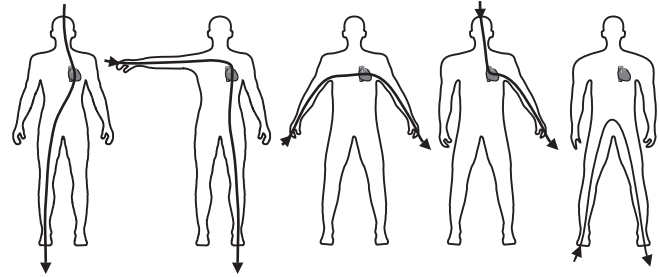


É sempre importante estar atento para não cometermos um deslize que pode ser fatal, no entanto, o risco de morte está ligado basicamente à intensidade de corrente elétrica que atravessa o corpo humano e não ao alto valor da tensão elétrica. A tabela que segue nos mostra valores aproximados de corrente elétrica e suas consequências.

Intensidade (miliamperes)	Perturbações possíveis	Estado possível após o choque	Salvamento	Resultado final provável
1 (limiar de sensação)	Nenhuma	Normal	—	Normal
1-9	Sensação cada vez mais desagradável à medida que a intensidade aumenta Contrações musculares	Normal	Desnecessário	Normal
9-20	Sensação dolorosa Contrações violentas Perturbações circulatórias	Morte aparente	Respiração artificial	Restabelecimento
20-100	Sensação insuportável Contrações violentas Asfixia Perturbações circulatórias graves, inclusive fibrilação ventricular	Morte aparente	Respiração artificial	Restabelecimento ou morte
Acima de 100	Asfixia imediata Fibrilação ventricular	Morte aparente	Muito difícil	Morte
Vários ampères	Asfixia imediata Queimaduras graves	Morte aparente ou imediata	Praticamente impossível	Morte

(Revista Mundo Elétrico.)

Outro fator importante em um choque elétrico é o percurso que a corrente elétrica irá realizar pelo corpo, podendo encontrar maior ou menor resistência elétrica dependendo do caminho.



Imaginemos um adulto que tenha resistência elétrica corporal média de $2,0 \cdot 10^5 \Omega$. Com base na tabela e no texto, a potência elétrica mínima dissipada pelo corpo humano em uma situação de salvamento muito difícil é:

- a) 2,0 W
- b) 20 W
- c) $2,0 \cdot 10^2$ W
- d) $2,0 \cdot 10^3$ W
- e) $12,0 \cdot 10^4$ W

Resolução

De acordo com a tabela, na situação de salvamento muito difícil a intensidade de corrente elétrica mínima é de $100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$.

Assim, a potência elétrica dissipada pelo corpo humano de resistência elétrica corporal média de $2,0 \cdot 10^5 \Omega$ será dada por:

$$P = R i^2$$

$$P = 2,0 \cdot 10^5 \cdot (0,1)^2 \text{ (W)}$$

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

Resposta: D

Questão 44

No estudo da associação de resistores é muito importante saber determinar limites máximos e mínimos no cálculo da resistência elétrica equivalente. Um aluno tem a sua disposição N resistores de igual resistência elétrica. Inicialmente, associa-se de modo a conseguir valor máximo de resistência equivalente Req_1 , em seguida associa-os de modo a conseguir valor mínimo de resistência equivalente Req_2 .

A razão Req_1 / Req_2 vale:

- a) $1/N$
- b) N
- c) N^2
- d) $2 N^2$
- e) \sqrt{N}

Resolução

Valor máximo: Resistores associados em série:

$$Req_1 = N R$$

Valor mínimo: Resistores associados em paralelo:

$$Req_2 = \frac{R}{N}$$

Portanto,

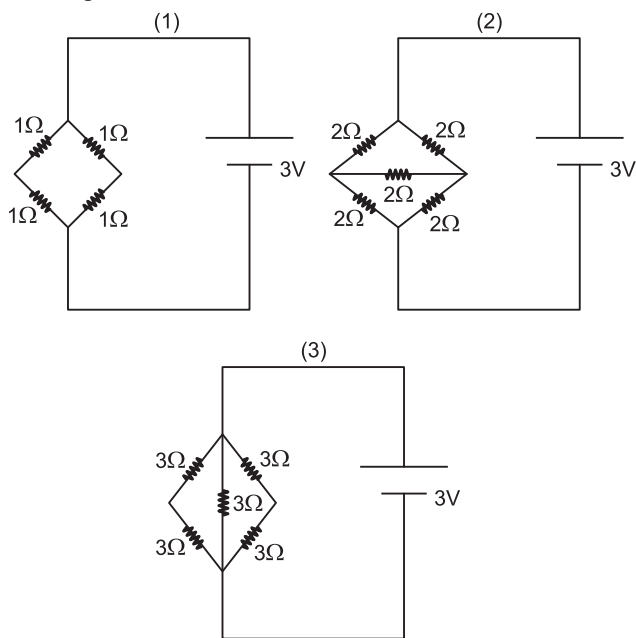
$$\frac{Req_1}{Req_2} = \frac{N R}{\frac{R}{N}}$$

$$\frac{Req_1}{Req_2} = N^2$$

Resposta: C

Questão 45

Na aula de laboratório o professor solicita a seus alunos a montagem dos três circuitos mostrados abaixo.



Solicita como tarefa que se calcule a potência dissipada nos resistores, em cada uma das montagens. Identificando por P_1 , P_2 e P_3 , respectivamente, as potências elétricas dissipadas nas montagens 1, 2 e 3, tem-se:

- a) $P_1 > P_2 > P_3$
- b) $P_3 > P_2 > P_1$
- c) $P_2 > P_3 > P_1$
- d) $P_1 > P_3 > P_2$
- e) $P_2 > P_1 > P_3$

Resolução

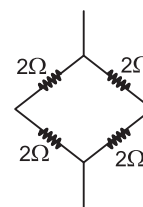
Circuito 1

$$Req_1 = \frac{2 \Omega}{2} = 1 \Omega$$

$$P_1 = \frac{U^2}{Req_1} = \frac{(3)^2}{1} (W) \Rightarrow P_1 = 9 W$$

Circuito 2

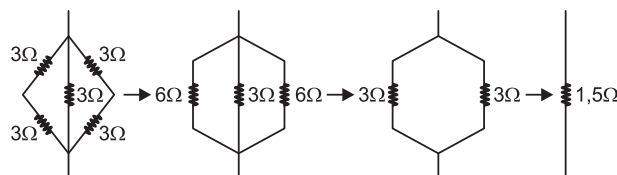
Temos uma ponte de Wheatstone em equilíbrio, assim:



$$Req_2 = \frac{4 \Omega}{2} = 2 \Omega$$

$$P_2 = \frac{U^2}{Req_2} = \frac{(3)^2}{2} (W) \Rightarrow P_2 = 4,5 W$$

Circuito 3



$$Req_3 = 1,5 \Omega$$

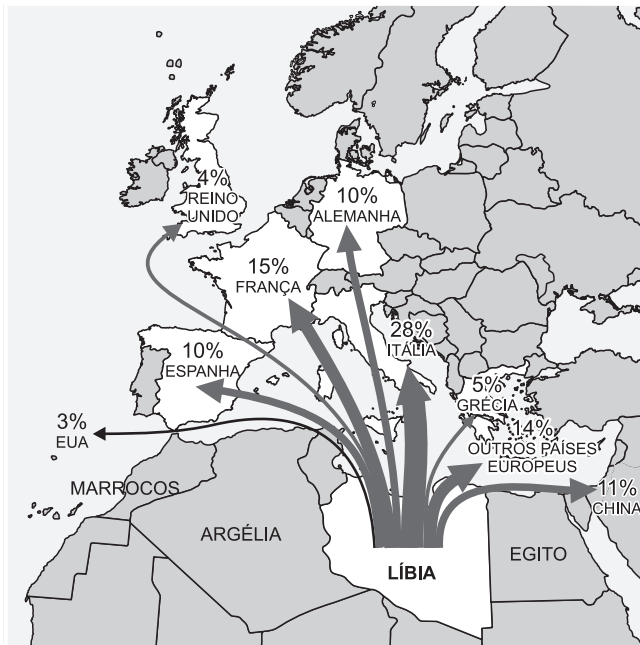
$$P_2 = \frac{U^2}{Req_3} = \frac{(3)^2}{1,5} W$$

$$P_3 = 6 W$$

Resposta: D

Questão 46

Sobre a recente convulsão social observada na Líbia, norte da África, publicou-se o seguinte mapa:



(O Estado de S. Paulo, 3/3/11.)

É mais provável que as setas representem

- a) o fluxo de migrantes que fugiu dos conflitos e se distribuiu pelas diversas nações do globo.
- b) o fluxo normal de trabalhadores líbios que se dirigem em busca de emprego para vários locais do mundo.
- c) o fluxo de petróleo que é exportado pela Líbia, destacando-se as compras europeias.
- d) os capitais que o ditador líbio contrabandeou ao longo dos anos para depósitos em bancos do mundo.
- e) as exportações de fosfatos, principal riqueza mineral exportada pela Líbia.

Resolução

Trata-se do fluxo de petróleo exportado pela Líbia até antes da eclosão dos conflitos internos, com principal destaque para o consumo europeu. Quanto ao fluxo de fugitivos do conflito, o mapa teria de representar uma flecha em direção à Tunísia, um dos principais receptores. Quanto ao fluxo de capitais contrabandeados pelo ditador líbio, não se tem uma ideia correta para onde esse dinheiro teria ido.

Resposta: C

Questão 47

Notícias vindas da China dão conta de que o governo estuda por um fim à política do filho único, critério adotado a partir de 1982. Tal situação deve estar relacionada à(ao)

- a) questão estratégica, já que a China se encontra numa situação beligerante com a Índia, em função de dis-

putas de fronteiras que envolvem o Tibete e precisará de contingentes num futuro próximo para lutar.

- b) necessidade de numerosa mão de obra para completar as obras da represa de Três Gargantas, a maior hidroelétrica do mundo, cuja construção foi paralisada em função da ausência de trabalhadores.
- c) política de expansão econômica que, levando a China a atuar no exterior com a instalação de indústrias, exige uma crescente necessidade de mão de obra.
- d) política militar expansionista que está levando a China a invadir estados vizinhos como a Mongólia, o que exige contingentes cada vez maiores de soldados.
- e) envelhecimento da população levando à carência de mão de obra para uma economia que cresce num ritmo alto e constante, além do desequilíbrio gerado entre gêneros, com redução do contingente feminino.

Resolução

Adotada a partir de 1982 em função do temor de que, no futuro, o contingente populacional da China pudesse gerar carência de alimentos, a política do filho único levou a vários desequilíbrios na população do país. Primeiramente, os pais dão preferência a filhos homens, desequilibrando a relação entre gêneros (a população masculina é visivelmente maior na China). Posteriormente, notou-se que o controle da natalidade gerou um envelhecimento precoce da população e a ausência de mão de obra poderá, no futuro, comprometer o desenvolvimento econômico do país.

Resposta: E

Questão 48

Atente para a notícia:

China promete aumentar salários para melhorar a distribuição de renda

A China vai implantar uma política de aumentos regulares da remuneração dos trabalhadores e reajustes do salário mínimo para enfrentar de maneira "urgente" o problema da má distribuição de renda no país, declarou ontem o primeiro-ministro Wen Jiabao no discurso de abertura da reunião anual do Congresso Nacional do Povo, no qual previu crescimento de 8% do PIB neste ano.

(O Estado de S. Paulo, 6/3/11.)

Entre os vários motivos que levaram o governo da China a adotar tal política, pode-se afirmar que ocorreu o seguinte:

- a) medo de que movimentos como os acontecidos no Oriente Médio, reivindicando melhores condições de vida e liberdade política, levem a população chinesa a tomar atitude semelhante.
- b) repassar para a população parte dos lucros auferidos pela China nos últimos anos e que estavam aplicados em papéis do Tesouro dos EUA.
- c) mostrar que a China já atingiu um nível de desenvolvimento próximo ao dos países desenvolvidos, o que pode levá-la a adotar um distribuição de renda semelhante à europeia.

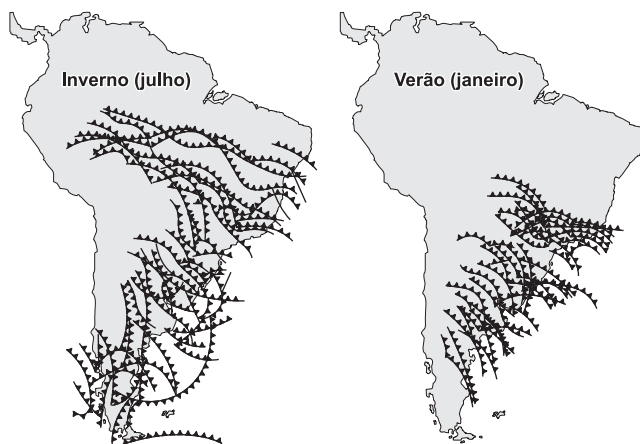
Resolução

No Pará, a Vale atua, já desde a década de 1980, na Serra dos Carajás extraindo minério de ferro de uma das maiores reservas mundiais; em Minas Gerais, a exploração do Quadrilátero do Ferro se remete à década de 1950, constituindo-se na segunda maior produção nacional de minério de ferro.

Resposta: B

Questão 51

Os dois mapas abaixo apresentam conjuntos de linhas dentadas que representam o avanço de frentes frias no território da América do Sul.



(Climatologia, Oficina de Textos.)

Comparando-os, assinale a alternativa correta.

- a) Durante o inverno, as frentes apresentam uma evolução espacial maior, atingindo o interior do continente, chegando até a Amazônia; no verão, sua ação é mais restrita.
- b) Durante o inverno, a maior ação espacial das frentes justifica os maiores índices de umidade que se observam nessa estação do ano, principalmente no interior da América do Sul (Brasil Central).
- c) A menor área de atuação das frentes durante o verão é compensada pela intensificação do frio nessa estação.
- d) As frentes polares que se deslocam do sul em direção ao interior do continente atingem toda a extensão do território sul-americano.
- e) No verão, a atuação das frentes frias limita-se à área litorânea oriental da América do Sul.

Resolução

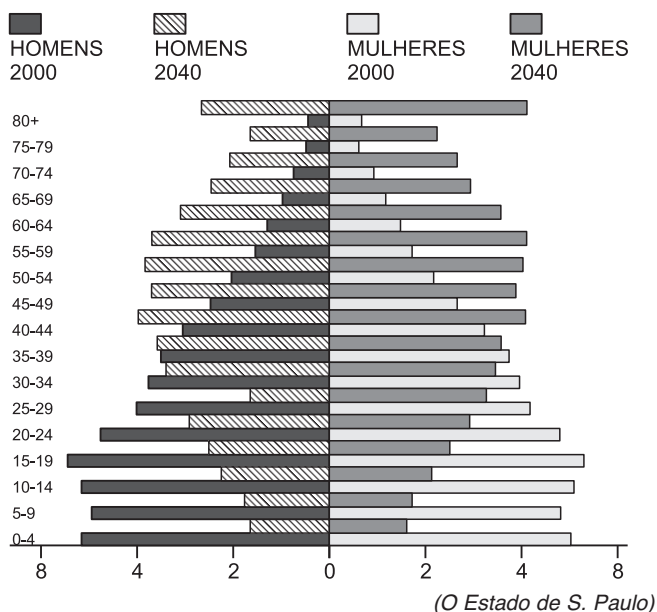
Durante o inverno, as frentes frias tornam-se mais atuantes, porém pouco úmidas; durante o verão, as frentes frias perdem a intensidade de frio que costumam apresentar durante o inverno; o extremo norte do subcontinente sul-americano (Venezuela e Colômbia) não é atingido; durante o verão, a expansão espacial das frentes fica reduzida, mas, mesmo assim, atingem o interior oriental da América do Sul.

Resposta: A

Questão 52

A pirâmide etária apresentada abaixo inclui o ano 2000 e uma previsão para 2040:

DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO NO BRASIL POR SEXO (2000 E 2040)



- I. A observação das representações de 2000 e de 2040 deixa nítida a evolução etária da população brasileira.
- II. Em 2040, será bastante considerável a presença de idosos na população brasileira, com nítido predomínio do contingente masculino.
- III. A estrutura etária da população brasileira em 2040 exigirá mudanças nas políticas sociais governamentais, com maior investimento na previdência social.
- IV. O envelhecimento da população brasileira trará também problemas para a área produtiva, levantando a questão de como a população senil será substituída no processo produtivo.

Estão corretas:

- a) I e II.
- b) I, II e III.
- c) I, III e IV.
- d) Todos os itens.
- e) Nenhum deles.

Resolução

Na assertiva II, nota-se claramente pelo gráfico que em 2040 haverá um predomínio do contingente feminino, principalmente nas idades mais avançadas.

Resposta: C

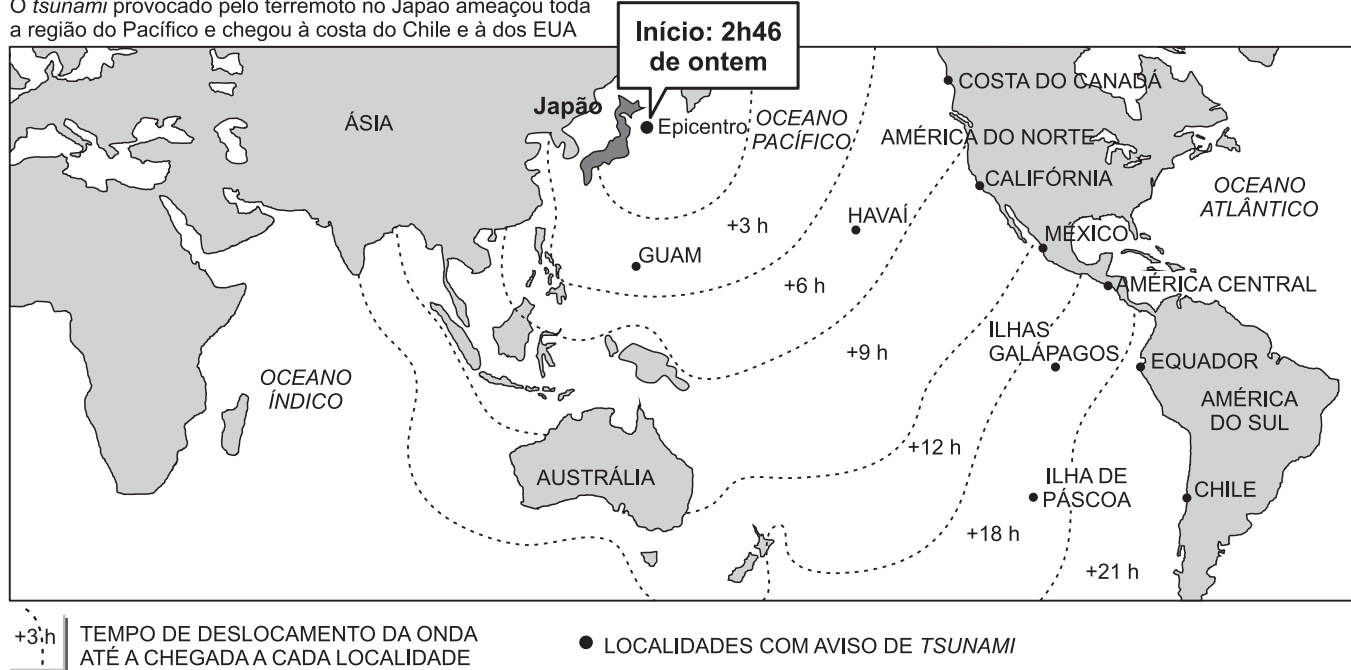


Questão 53

A respeito do terremoto e do *tsunami* que atingiram o Japão em 11/3/2011, confeccionou-se o seguinte mapa:

O sistema de alerta

O *tsunami* provocado pelo terremoto no Japão ameaçou toda a região do Pacífico e chegou à costa do Chile e à dos EUA



(O Estado de S. Paulo, 12/3/2011.)

Com base nas ideias suscitadas pelo mapa e mais os conhecimentos a respeito dos movimentos tectônicos, é possível afirmar:

- a ação das ondas criadas pelo tremor limita-se às áreas próximas ao epicentro.
- as ondas formadas pelo terremoto chegarão, com atraso, até a América do Sul.
- a localização do epicentro, no interior do arquipélago japonês, foi o elemento que deflagrou o *tsunami*.
- a América do Norte não será atingida em função da grande distância que apresenta em relação ao epicentro.
- as previsões quanto à evolução da área de atuação das ondas incluem o continente africano.

Resolução

As ondas causadas pelo terremoto viajam com a velocidade de um avião comercial (700 km/h), mas vão perdendo intensidade à medida que se distanciam do epicentro. Chegam a regiões como o Havai, a costa da América, a Austrália e demais localidades sem causar danos.

Resposta: B

Questão 54

Em relação às intensas chuvas que caem durante os verões na região centro-sul do Brasil, levantaram-se os seguintes problemas:

- Chuva: Fenômenos climáticos intensificaram as chuvas, que já são normalmente fortes no verão;
- Impermeabilização: As grandes metrópoles são hoje responsáveis pela formação de ilhas de calor nas áreas onde existe mais concreto;
- Encostas: A urbanização das encostas de morros, que são mais suscetíveis a deslizamentos;
- Lixo: Um relatório revelou que garis, sem a devida fiscalização das prefeituras, acabam jogando o lixo dentro dos bueiros.

Em relação a esses problemas, é correto afirmar que

- o único responsável pelo excesso de chuva observado no centro-sul do Brasil é o fenômeno *El Niño*.
- a ilha de calor consiste no resfriamento da temperatura nas áreas centrais das cidades.
- a causa dos deslizamentos de terras das encostas está relacionado, além das chuvas, a movimentos tectônicos.
- a melhor solução para o excesso de lixo produzido nas grandes metrópoles é a incineração.
- a soma dos problemas relacionados ao meio urbano exige uma ação integrada de autoridades de diversos setores urbanos.



Resolução

As chuvas do centro-sul são o produto de uma soma de elementos como a ação de massas polares, maiores calor e umidade característicos do verão, além da eventual ação do *El Niño*; a ilha de calor consiste no aquecimento das áreas centrais da cidade; no Brasil, os deslizamentos de encostas de áreas urbanas pouquíssima relação têm com o tectonismo, que é muito fraco; a incineração do lixo talvez seja a pior solução, em função da elevada produção de gases-estufa e fumaça poluente.

Resposta: E

Questão 55

O mapa abaixo retrata alguns dos movimentos migratórios observados no mundo atual:



Movimentos como esses resultam, na Europa,

- na livre circulação dos elementos migrantes, já que o continente necessita de mão de obra e os recebe de bom grado.
- no direcionamento obrigatório dos elementos migrantes para os países centrais, de economia mais dinâmica, como a França e a Itália.
- na proibição total da vinda dos migrantes, pois os europeus os consideram seres inferiores, incapazes de desenvolver atividades mais avançadas, das quais a economia europeia necessita.
- numa intensa preocupação, pois, apesar de necessitar do trabalho do migrante, este é visto como um elemento que fará concorrência ao trabalhador europeu, como, também, o de alterar o comportamento cultural europeu.
- no direcionamento do elemento migrante para as nações mais pobres, como a Grécia e a Espanha, para desenvolver atividades relacionadas apenas ao setor primário.

Resolução

A migração em direção à Europa, observada nas últimas décadas é motivo de intensas preocupações pelas comunidades europeias. Ao mesmo tempo em que o trabalho do migrante é necessário, em função do envelhecimento da população economicamente ativa europeia, os europeus veem os migrantes como uma ameaça, seja na disputa por um provável emprego, seja na fictícia ameaça que o elemento imigrante representa em relação à descaracterização cultural europeia. Geralmente,

os migrantes adentram pelas nações meridionais da Europa e depois se dirigem às nações centrais, mais ricas. Os governos europeus vêm elegendando uma série de leis na tentativa de sustar os movimentos migratórios, principalmente os clandestinos.

Resposta: D

Questão 56

A sociedade feudal era fragmentada politicamente. O cerimonial descrito a seguir, representativo do relacionamento de reciprocidade estabelecido pelos nobres entre si, ou entre eles e o rei, refere-se à doação de um feudo pelo suserano a seu vassalo:

"A 7 de Abril, quinta-feira, foi prestada a homenagem ao conde, segundo as formas determinadas para a prestação de fé e de fidelidade. Em primeiro lugar, o conde perguntou ao futuro vassalo se queria tornar-se seu homem, sem reservas, e ele respondeu: 'Quero-o.' Depois, com as mãos do vassalo apertadas entre as do conde, aliaram-se por um beijo, completando a homenagem. Em seguida, aquele que tinha feito a homenagem empenhou sua fé e jurou-o sobre as relíquias dos santos. Então, com a vara que tinha na mão, o conde deu a investidura [posse simbólica do feudo] àquele que acabava de lhe prestar homenagem, de prometer-lhe fidelidade e de prestar-lhe juramento."

(Gilberto de Bruges, "História da morte de Carlos, o Bom, conde de Flandres". In: FREITAS, Gustavo de. *900 Textos e Documentos de História*, Lisboa, Plátano. Adaptado.)

O cerimonial descrito

- tecia uma rede de lealdades entre os diferentes estratos da sociedade medieval, contribuindo para a centralização monárquica.
- delimitava direitos e obrigações entre as três ordens da sociedade feudal: guerreiros (nobreza), sacerdotes (clero) e povo.
- prescrevia os requisitos necessários ao acesso à condição de nobre, evidenciando a possibilidade de mobilidade social.
- determinava as condições de doação dos feudos, criando uma hierarquização econômica entre a alta e a pequena nobrezas.
- estabelecia uma hierarquização de base militar, incluindo obrigações recíprocas de fidelidade e proteção dentro da camada senhorial.

Resolução

Os laços de suserania e vassalagem eram estabelecidos em uma cerimônia constituída de três partes: a homenagem, na qual o vassalo reconhecia a autoridade do suserano; o juramento de fidelidade, que impunha relações de lealdade recíprocas; e a investidura propriamente dita, quando o suserano concedia a posse do feudo ao vassalo. As relações de suserania e vassalagem eram pessoais e hereditárias, devendo ser renovadas toda vez que uma das partes viesse a falecer.

Resposta: E

Questão 57

“É preferível ser amado ou temido? Responder-se-á que se preferiria uma e outra coisa; porém, como é difícil unir, a um só tempo, as qualidades que promovem aqueles resultados, é muito mais seguro ser temido do que amado, quando se veja obrigado a falhar numa das duas.”

(Nicolau Maquiavel, *O Príncipe*.)

Para Maquiavel, um dos principais teóricos do absolutismo,

- o soberano não deve esquecer-se de sua humanidade; mas é preciso mesclá-la com o rigor necessário à justa administração do Estado.
- o bem-estar da sociedade está ligado à prática da justiça pelo governante, tornando-o amado por seus súditos.
- a autoridade do monarca tem origem divina, o que o torna obrigatoriamente amado e ao mesmo tempo temido por seus súditos.
- o poder do soberano deve estar sempre presente na mente de seus súditos, induzindo-os à obediência e à manutenção da ordem.
- o fato de o príncipe ser temido ou amado é irrelevante, desde que exerça seu poder de forma absoluta.

Resolução

Para Maquiavel, o governante deve ter como meta a manutenção da ordem por meio de um Estado forte. Visando a tal objetivo, o príncipe deve exercer seu poder de forma absoluta, não devendo prender-se a restrições morais. Daí ser preferível que seus súditos o temam, para o bem do Estado e da ordem social.

Resposta: D

Questão 58

“A Declaração de Direitos, aceita pelos soberanos ingleses Guilherme III e Maria II, foi fruto da Revolução Inglesa de 1688. Esse documento continha diversas cláusulas restritivas ao poder real. Entre elas, destacavam-se as seguintes: obrigatoriedade de cumprir as leis aprovadas pelo Parlamento, sem direito a veto; impedimento de lançar impostos sem consentimento dos representantes do povo; e proibição de manter um exército permanente em tempo de paz, sem a anuência do Parlamento.”

Em relação à Revolução Inglesa de 1688, podemos afirmar que

- consolidou a vitória do sistema parlamentar britânico sobre o absolutismo monárquico.
- representou o triunfo da Dinastia Stuart e de suas propostas absolutistas.
- significou o início de um processo revolucionário que atingiria o ápice com a ditadura de Cromwell.
- concedeu aos católicos direitos políticos até então reservados aos protestantes.
- retirou do rei a condição de “cabeça suprema” da Igreja da Inglaterra.

Resolução

A Revolução Gloriosa de 1688, que depôs Jaime II, rei inglês absolutista e católico, foi seguida pelo Bill of Rights de 1689. Esse documento, apresentado pelo Parlamento aos sucessores de Jaime, pôs fim ao ciclo das Revoluções Inglesas do século XVII, consolidando a autoridade do Parlamento sobre o poder real.

Resposta: A

Questão 59

“A XXX Olimpíada da Era Moderna será realizada em Londres de 27 de julho a 12 de agosto de 2012, seguindo-se à realização dos Jogos Paraolímpicos de Verão. Londres é a primeira cidade a sediar os Jogos Olímpicos da Era Moderna por três vezes (1908, 1948 e 2012).”

Os Jogos Olímpicos ou Olimpíadas foram criados na Grécia Antiga para homenagear Zeus, principal divindade helênica. Realizados quadrienalmente na cidade de Olímpia, constituíam uma oportunidade de confraternização entre as cidades gregas.

Os Jogos Olímpicos da Era Moderna, iniciados em 1896, foram idealizados pelo barão francês Pierre de Coubertin como um incentivo à união entre os povos e à paz mundial.”

Assinale a alternativa correta sobre os Jogos Olímpicos da Era Moderna.

- A China foi o primeiro país totalitário a sediar uma Olimpíada, em 2008.
- As Olimpíadas de Moscou (1980) e de Los Angeles (1984) contribuíram para abrandar as tensões da Guerra Fria.
- Os Jogos Olímpicos incentivam o esporte amador, barrando a participação de atletas profissionais.
- Em 1916, o Brasil será o primeiro país a sediar uma Olimpíada na América Latina.
- A realização dos Jogos Olímpicos foi suspensa durante as duas Guerras Mundiais.

Resolução

Não se realizaram Olimpíadas em 1916, 1940 e 1944 devido à ocorrência da Primeira e da Segunda Guerras Mundiais (1914-18 e 1939-45).

Resposta: E

Questão 60

“Desde que a Otan começou sua intervenção na Líbia de Khadafi, as vozes do dissenso não discutem o mérito da ação; apenas levantam dúvidas sobre as intenções dos interventores (...). Ao longo da História, muitas das melhores ideias avançaram graças à ajuda de alianças duvidosas. O ideal republicano e democrático apareceu e prosperou na Guerra de Independência dos Estados Unidos, exitosa graças também à ajuda da França absolutista de Luís XVI, o qual não simpatizava com os

revolucionários; apenas desejava complicar a vida dos ingleses (...). O curioso é que Luís XVI foi atropelado pelas ideias para cujo triunfo contribuiu.”

(CALLIGARIS, Contardo, *Tudo ou Nada*.
In: *Folha de S. Paulo* 28/4/2011.)

O texto permite concluir que

- a) a hipocrisia dos países ricos tenta justificar suas ações com argumentos éticos; todavia, essa atitude por si só não pode resultar em consequências benéficas para os povos envolvidos.
- b) Luís XVI apoiou a rebelião das Treze Colônias Inglesas de forma desinteressada; portanto, constitui uma injustiça histórica o fato de ter sido vítima das ideias que ele próprio ajudou a triunfar.
- c) a intervenção da Otan na Líbia deve ser vista como uma ação sobretudo humanitária, tendo como objetivo precípuo promover a liberdade política e a justiça social no país.
- d) A atuação da Otan na Líbia, desencadeada em nome dos direitos humanos, poderá produzir uma injustiça histórica, caso os países que dela participaram sejam no futuro acusados de neoimperialistas.
- e) a ação militar da Otan na Líbia está ligada diretamente à questão do petróleo, mas poderá trazer benefícios às populações islâmicas atualmente dominadas por regimes tirânicos.

Resolução

Interpretação de texto. O autor expressa uma opinião pragmática, afirmando que ações movidas por interesses criticáveis podem produzir resultados eventualmente positivos.

Resposta: E

Questão 61

“A árvore de pau-brasil era frondosa, com folhas de um verde acinzentado, quase metálico, e belas flores amarelas. Havia exemplares extraordinários, tão grossos que três homens não poderiam abraçá-los. O tronco vermelho ferruginoso chegava a ter, algumas vezes, 30 metros de altura.”

(Eduardo Bueno, *Náufragos, Degredados e Traficantes*)

Assinale a alternativa correta sobre esse produto brasileiro nos primórdios da colonização portuguesa.

- a) As autoridades portuguesas impuseram um rígido controle sobre o extrativismo do pau-brasil, com vistas a preservar essa riqueza natural.
- b) A exploração do pau-brasil deu início ao processo colonizador em terras brasileiras, graças à fixação dos primeiros europeus.
- c) A extração do pau-brasil, realizada com mão de obra indígena por meio do escambo, deu origem a efêmeras feitorias na costa brasileira.

- d) A Coroa Portuguesa, seguindo os princípios do mercantilismo, liberou a extração do pau-brasil a quem se dispusesse a empreendê-la.
- e) Devido à insuficiência de mão de obra para a extração do pau-brasil, os portugueses recorreram à escravidão dos índios.

Resolução

O extrativismo do pau-brasil se processou de forma predatória e itinerante, o que inviabilizava a fixação de europeus. As feitorias instaladas para o armazenamento da madeira eram abandonadas tão logo o produto se esgotava em suas imediações.

Resposta: C

Questão 62

“Ao contrário da América Espanhola, a América Portuguesa não apresentou, no princípio, abundância de metais preciosos. Na falta de riquezas minerais, foi o açúcar que tornou economicamente viáveis os primeiros passos da colonização.”

Sobre o contexto da produção açucareira nos engenhos brasileiros do século XVI, assinale a alternativa correta.

- a) A existência de um solo ideal para o cultivo da cana-de-açúcar levou as capitânicas situadas nas regiões Nordeste e Sul do Brasil atual a alcançar um rápido desenvolvimento.
- b) A produção açucareira no Brasil estava voltada para o atendimento da crescente demanda do mercado europeu, dada a insuficiência da produção dos engenhos açorianos.
- c) A autoridade dos senhores de engenho se restringia aos limites de suas propriedades, estando as áreas exteriores a elas submetidas desde cedo à jurisdição da Coroa Portuguesa.
- d) Comparados aos barões do café do Brasil Império, os senhores de engenho tratavam de forma menos brutal seus escravos, porque tinham alto valor e eram de difícil reposição.
- e) Os elevados preços do açúcar no mercado internacional favoreceram o acúmulo de capitais na colônia, fazendo-a logo superar a importância econômica da metrópole.

Resolução

A implantação da lavoura canieira no Brasil teve início na década de 1530, visando a um triplice objetivo: desenvolver uma atividade econômica que compensasse o fracasso do comércio de especiarias; atender à crescente demanda de açúcar na Europa — necessidade que a produção portuguesa nos Açores, Madeira e Cabo Verde não mais conseguia suprir; e fixar colonos portugueses em terras brasileiras, de modo a impedir tentativas de invasão feitas por outras nações.

Resposta: B

Questão 63

No Brasil Colônia, a criação de gado bovino e muar (mulas e burros) caracterizou-se por

- ser independente das demais atividades econômicas, que eram direcionadas para a exportação.
- ter dado origem a uma nova classe de proprietários, os quais se opunham à escravidão.
- estimular a exportação de carne para a metrópole e a importação de escravos africanos.
- ter-se desenvolvido em diferentes áreas no interior da colônia, em função do mercado interno.
- ter concretizado o projeto da Coroa Portuguesa para interiorizar o povoamento da colônia.

Resolução

A pecuária colonial foi uma atividade introvertida, atuando como subsidiária de outras mais importantes. Nos séculos XVI e XVII, expandiu-se pelo sertão nordestino e Vale do São Francisco, em função da produção açucareira. No século XVIII, desenvolveu-se no Rio Grande do Sul para atender às necessidades da mineração.

Resposta: D

Questão 64

"A tentativa de implantar uma colônia ocorreu em 1612, no local onde hoje se ergue a cidade de São Luís. Contava com o apoio da rainha regente Maria de Médicis, que nomeou os senhores de La Ravardière e de Razilly para comandar a expedição e designou os missionários capuchinhos para exercer o apostolado junto aos índios da região."

(Revista Nossa História, n.º 9, julho/2004. Adaptado.)

"Em 1645, os insurretos controlavam o interior do nordeste, enquanto os batavos permaneciam no Recife, Itamaracá, Paraíba, Natal e Fernando de Noronha. A estratégia lusa era impedir o abastecimento do inimigo, fazendo-o depender dos recursos enviados da Europa. As derrotas dos invasores, sobretudo nas duas batalhas de Guararapes, desembocaram na capitulação da Campina da Taborda*."

(Ronaldo Vainfas. *Dicionário do Brasil Colonial*)

* Embora atualmente predomine a grafia "Campina da Taborda", o nome correto do local era "Campina do Taborda", do nome de um pescador que morava ali.

Assinale a alternativa corretamente relacionada com os textos acima.

- O primeiro texto trata da fundação da França Equinocial no Maranhão; o segundo trata da Insurreição Pernambucana contra os holandeses.
- O primeiro texto trata da fundação da França Antártica no Rio de Janeiro; o segundo trata da invasão da Bahia pelos holandeses.
- Os textos tratam das duas invasões francesas no Brasil ocorridas durante o Período Colonial.

- Os textos tratam das duas invasões holandesas ocorridas no Brasil durante o Período Colonial.
- O primeiro texto trata da invasão da Bahia pelos franceses; o segundo trata do Brasil Holandês sob o governo de Maurício de Nassau.

Resolução

Em 1612, os franceses se estabeleceram no Maranhão, onde criaram a colônia da França Equinocial e fundaram a cidade de São Luís; mas foram expulsos pelos portugueses três anos depois. Em 1645 — um ano após a demissão de Maurício de Nassau — os pernambucanos revoltaram-se contra a dominação holandesa; apoiados a princípio de forma velada pelas autoridades portuguesas, e depois abertamente, os insurretos impuseram ao inimigo uma série de derrotas, até obrigá-lo a capitular e deixar o Brasil, em 1654.

Resposta: A

Questão 65

"Os bandeirantes foram romantizados e postos como símbolo dos paulistas e do progresso — associação enobrecedora. A simbologia bandeirante servia para construir a imagem da trajetória paulista como um único e decidido percurso rumo ao progresso, encobrindo conflitos e diferenças."

(ABUD, K. Maria. In: Matos, M. I. S. *De São Paulo e Adoniran Barbosa*.)

Ainda que a imagem idealizada do bandeirante tenha sido uma construção ideológica, a importância do bandeirismo no Período Colonial decorre

- de seu esforço para atender à demanda de mão de obra escrava pelo Brasil Holandês, durante o governo de Maurício de Nassau.
- da habilidade dos bandeirantes em lidar com nativos hostis, atraindo sua colaboração espontânea para buscar ouro e pedras preciosas.
- de sua participação na expansão territorial brasileira, trazendo para o domínio português vastos territórios a oeste do Meridiano de Tordesilhas.
- de sua contribuição decisiva para a Insurreição Pernambucana, da qual resultaria a expulsão dos holandeses instalados no Nordeste.
- de sua associação com os jesuítas, tendo por objetivo a formação de missões para catequizar e proteger os índios tupis que viviam no Sul do Brasil.

Resolução

Os bandeirantes paulistas, inicialmente voltados para o apresamento de índios e depois para a busca de minerais preciosos, ultrapassaram o Meridiano de Tordesilhas e ocuparam territórios que viriam a ser administrados por Portugal, criando uma situação de fato que se tornaria de direito em 1750, graças ao Tratado de Madri.

Resposta: C

As questões de número 66 e 67 referem-se ao texto a seguir.

A well-known Chinese writer is planning to go under the knife to become a William Shakespeare look-alike. The Shanghai Daily newspaper reports that best-selling author Zhang Yiyi will undergo ten operations in the next ten months. After the surgeries he will be the spitting image of Britain's most famous writer. Mr Zhang said he wants to "let the people across the world mourn" one of the world's greatest ever playwrights and literary figures. The cost of the plastic surgery will be around \$150,000 – the same as the royalties he earned for his last book. Zhang justified the surgery and cost, saying: "Life is a process of striving to become a better person. I think the surgeries are worth the money."

Zhang Yiyi's upcoming surgeries have become a talking point in China. He is already a controversial figure after he compared himself to China's great philosopher Confucius. Many Chinese believe he is simply an attention seeker while others believe he has the right to spend his money the way he wants. He is set to become the most famous cosmetic surgery patient since Michael Jackson. Zheng Churong, the head of the team of surgeons who will perform the operations, told reporters that the surgeries would not be so difficult. He said Zhang's face is the right shape, with a "sharp nose" and "deep eyes". The big question on everyone's lips is whether Zhang's new look will prompt him to write as well as Shakespeare.

(breakingnewsenglish)

Questão 66

De acordo com o texto,

- Zhang Yiyi acredita que seu novo rosto o estimulará a escrever tão bem quanto Shakespeare.
- o último livro de Zhang Yiyi rendeu-lhe aproximadamente \$ 150,000.
- inicialmente Zhang Yiyi pretendia parecer-se com Confúcio, que ele considera o maior filósofo da China.
- Michael Jackson foi o mais famoso paciente do Dr. Zheng Churong.
- Zhang Yiyi, além de famoso escritor, é também repórter do jornal *Shanghai Daily*.

Resolução

De acordo com o texto, o último livro de Zhang Yiyi rendeu-lhe aproximadamente \$ 150,000.

Lê-se no texto:

"The cost of the plastic surgery will be around \$150,000 – the same as the royalties he earned for his last book."

* *to earn* = receber

Resposta: B

Questão 67

O texto afirma que

- o Dr. Zheng Churong acredita que o maior problema será modificar o nariz e os olhos de Zhang.

- Zhang Yiyi pretende realizar o transplante de rosto, pois não está satisfeito com seu aspecto físico.
- para muitos chineses Zhang Yiyi está apenas querendo atrair atenção.
- a maioria dos chineses condena a excentricidade de Zhang.
- o maior empecilho para a cirurgia, de acordo com Zhang, é seu alto custo.

Resolução

O texto afirma que para muitos chineses Zhang Yiyi está apenas querendo atrair atenção.

No texto:

"...Many Chinese believe he is simply an attention seeker..."

* *seeker* = aquele que procura, aquele que busca.

Resposta: C

Texto para a questão de número 68.

Fifa worried about World Cup progress, Brazil confident it will be ready

GENEVA-FIFA president Sepp Blatter warned Brazil on Monday that it needed to speed up preparations to host the 2014 World Cup. "We are hoping for a little good faith, things are not advancing very quickly," he told reporters. Orlando Silva, Brazil's Sports minister, replied by inviting Blatter to see the work going on for himself. "I'm convinced he'll be reassured that Brazil will stage a very good World Cup," Silva told a news conference in Sao Paulo. "We have 10 of the 12 stadiums with work going full steam ahead, we're confident the majority of the stadiums will be handed to FIFA within the deadline agreed with them." Blatter compared Brazil's preparations unfavourably with 2010 World Cup hosts South Africa's at the same stage four years ago.

(USA Today)

Questão 68

Select the right option

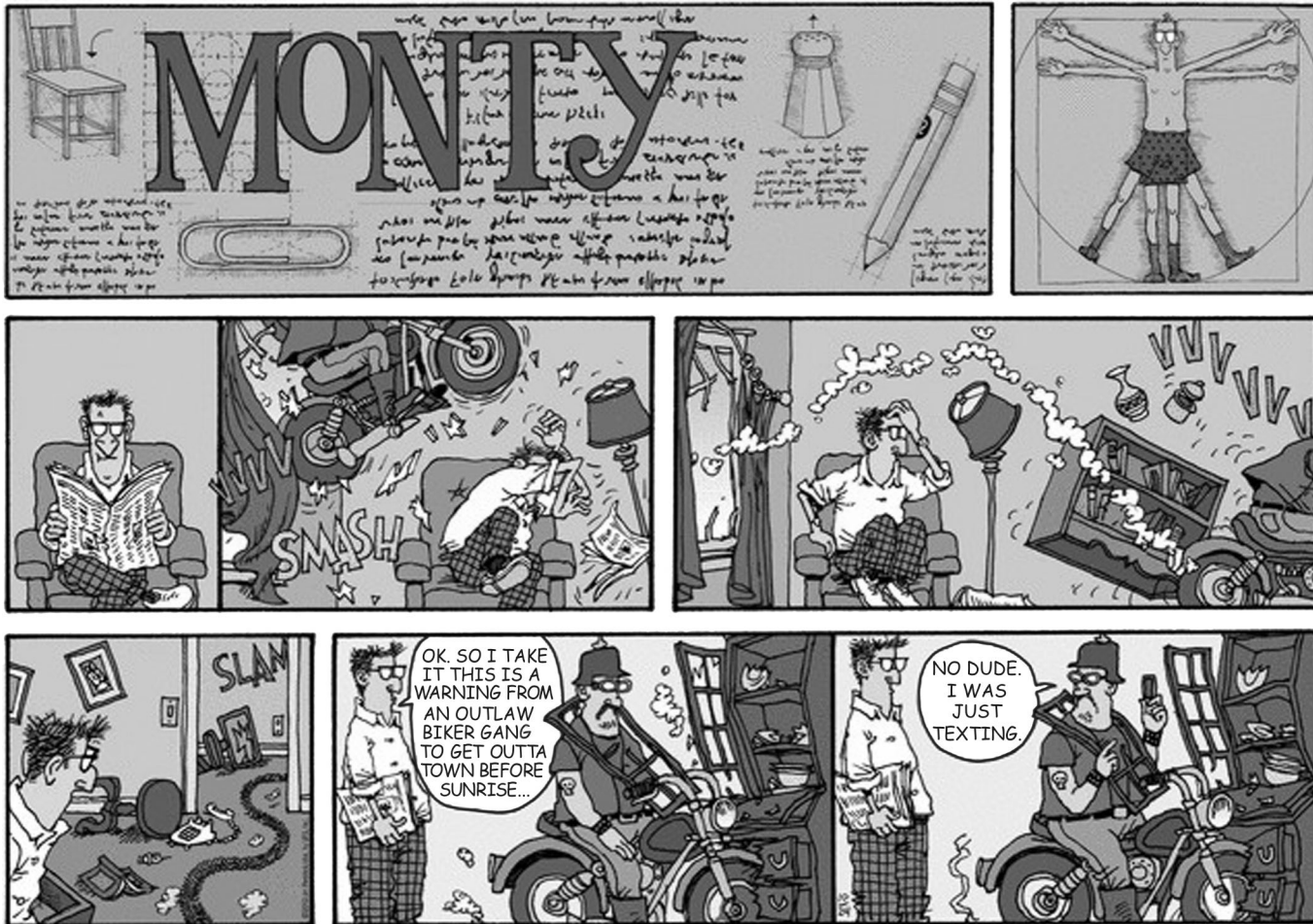
- "worried" (in the title) is closest in meaning to "concerned".
- "it" (line 2) refers to Sepp Blatter.
- "himself" (line 6) refers to Orlando Silva.
- "reassured" (line 7) is synonymous with "worried".
- "them" (line 12) refers to "stadiums".

Resolução

- worried = concerned = preocupado(a)
- "it" refere-se a Brazil
- "himself" refere-se a Blatter
- (to be) "reassured" = (ficar) tranquilizado
- "them" refere-se a FIFA

Resposta: A

Leia a tirinha a seguir e responda às questões 69 e 70.



(Source: <http://inglesemquadrinhos.blogspot.com/2010/10/ingles-em-quadrinhos-monty-jim-meddick.html>)

Questão 69

- Motty acreditava que o incidente tratava-se de
- uma mensagem antes do pôr do sol.
 - uma ameaça de motoqueiros contraventores.
 - uma ilusão causada pela história que estava lendo no jornal.
 - uma mensagem para que deixasse a cidade.
 - um ataque terrorista.

Resolução

Motty acreditava que o incidente tratava-se de uma ameaça de motoqueiros contraventores.

Lê-se no texto:

“...this is a warning from an outlaw biker gang to...”

- * **warning** = aviso, ameaça
- * **outlaw** = fora da lei, contraventor
- * **biker** = motoqueiro

Resposta: B

Questão 70

O motoqueiro

- confirma a primeira suspeita de Motty.
- ameaça Motty.
- desculpa-se por ter invadido sua casa.
- apresenta a Motty um texto.
- explica que o incidente é devido a uma mensagem de texto.

Resolução

O motoqueiro explica que o incidente é devido a uma mensagem de texto.

Lê-se na tira:

* No dude. I was just texting.”

* *dude* = cara

* *to text* = escrever mensagem de texto

Resposta: E

Questão 71

Sabendo-se que o deutério ^2_1H (D) é isótopo do hidrogênio ^1_1H , que os volumes de um mol de H_2O ou de D_2O são praticamente iguais e que a densidade de H_2O a uma dada temperatura é igual a 1,0 g/mL, é correto afirmar que a densidade de D_2O nessa mesma temperatura é, aproximadamente,

- a) 1,0 g/mL b) 1,1 g/mL c) 1,3 g/mL
- d) 2,0 g/mL e) 3,0 g/mL

Dado: massas molares em g/mol:
H = 1; D = 2; O = 16.

Resolução

H_2O : M = 18 g/mol D_2O : M = 20 g/mol

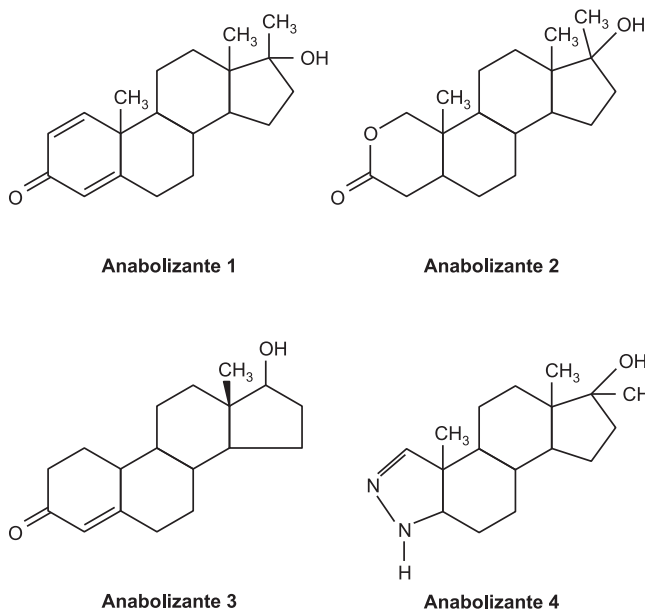
$$d_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{M}{V} \therefore 1,0 \text{ g/mL} = \frac{18 \text{ g/mol}}{V} \therefore V = 18 \text{ mL/mol}$$

$$d_{\text{D}_2\text{O}} = \frac{M}{V} \therefore d_{\text{D}_2\text{O}} = \frac{20 \text{ g/mol}}{18 \text{ mL/mol}} \therefore d_{\text{D}_2\text{O}} = 1,1 \text{ g/mL}$$

Resposta: B

Questão 72 - Questão Anulada

Alguns atletas, de forma ilegal, fazem uso de uma classe de substâncias químicas conhecidas como anabolizantes, que contribuem para o aumento da massa muscular. A seguir, são representadas as estruturas de quatro substâncias usadas como anabolizantes.



Com base nas estruturas químicas, considere as afirmativas a seguir.

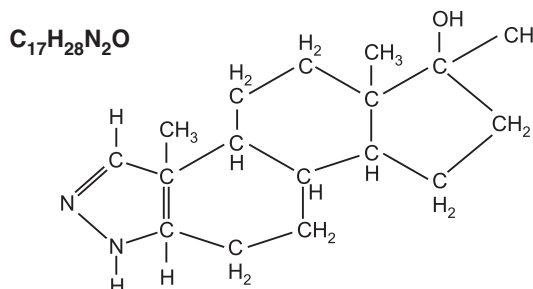
- I. A fórmula molecular do anabolizante 4 é $\text{C}_{21}\text{H}_{32}\text{N}_2\text{O}$.
- II. Os anabolizantes 1 e 3 apresentam anel aromático.
- III. Os anabolizantes 1 e 2 são isômeros de função.
- IV. Os anabolizantes 1, 2, 3 e 4 apresentam a função álcool.

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

I. **Incorreta.**



II. **Incorreta.** Não possuem anel aromático.

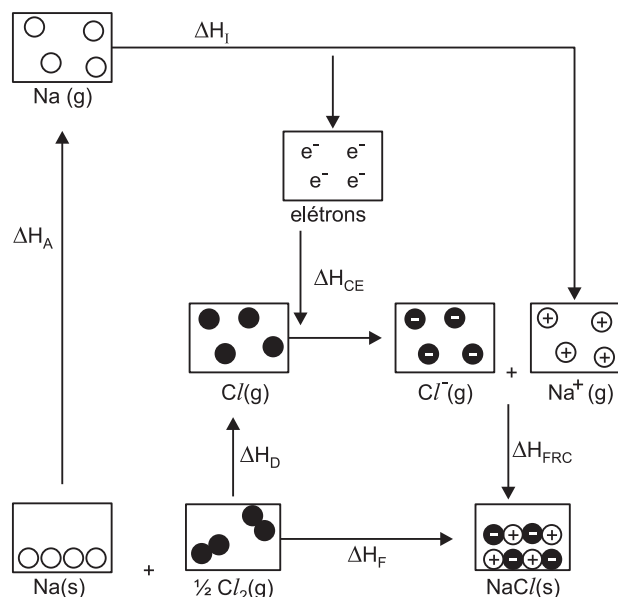
III. **Incorreta.** Não são isômeros, pois possuem fórmulas moleculares diferentes.

IV. **Correta.** Todos os anabolizantes apresentam a função álcool (grupo OH ligado a carbono saturado).

Resposta: Sem resposta

Questão 73

O diagrama a seguir ilustra o ciclo para a formação de 1 mol de NaCl (s) a partir de seus elementos em seus estados-padrão, com os reagentes e produtos mantidos a 1 atm e 298 K.



Dados:

- ΔH_A (ΔH de atomização do Na (s)) = 107,0 kJ/mol
- ΔH_D (ΔH de dissociação de $1/2 Cl_2$ (g)) = 121,0 kJ/mol
- ΔH_I (ΔH de ionização de Na (g)) = 502,0 kJ/mol
- ΔH_{CE} (ΔH de captura de elétron pelo Cl (g)) = -355,0 kJ/mol
- ΔH_F (ΔH de formação da substância a partir dos elementos) = -411,0 kJ/mol

O ΔH de formação do retículo cristalino a partir dos íons (ΔH_{FRC}), em kJ/mol do NaCl (s), é igual a

- a) -786,0 kJ/mol.
- b) -411,0 kJ/mol.
- c) -35,00 kJ/mol.
- d) 228,0 kJ/mol.
- e) 1141,0 kJ/mol.

Resolução

Utilizando o diagrama e a Lei de Hess, podemos escrever a seguinte expressão:

$$\Delta H_F = + \Delta H_A + \Delta H_D + \Delta H_I + \Delta H_{CE} + \Delta H_{FRC}$$

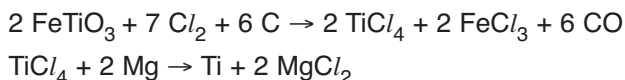
$$-411,0 \text{ kJ} = +107,0 \text{ kJ} + 121,0 \text{ kJ} + 502 \text{ kJ} - 355 \text{ kJ} + \Delta H_{FRC}$$

$$\Delta H_{FRC} = -786,0 \text{ kJ}$$

Resposta: A

Questão 74

O titânio, massa molar 48 g/mol, é um metal com importantes aplicações na engenharia, devido a sua excelente resistência à corrosão e alta resistência mecânica, além de ser um metal leve, com densidade 4,5 g/cm³ a 20°C. Na indústria, o titânio é obtido pelo processo Kroll a partir do minério ilmenita (FeTiO₃) – massa molar 152 g/mol), processo representado pelas equações:

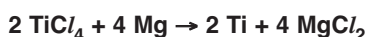
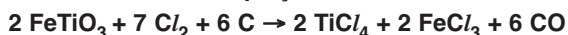


Se, a partir de 950 kg de minério, são obtidos 240 kg de titânio, o teor de FeTiO₃ no minério, admitindo rendimento de 100%, será igual a

- a) 70%
- b) 75%
- c) 80%
- d) 90%
- e) 95%

Resolução

Somando as duas equações:



$$2 \text{ FeTiO}_3 + 7 \text{ Cl}_2 + 6 \text{ C} + 4 \text{ Mg} \rightarrow 2 \text{ Ti} + 4 \text{ MgCl}_2 + 2 \text{ FeCl}_3 + 6 \text{ CO}$$

2 mol	2 mol
2 . 152 g	2 . 48 g
x	240 g
x = 760 kg	

950 kg	100%
760 kg	y
y = 80%	

Resposta: C

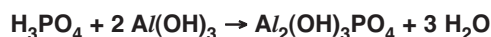
Questão 75

Ao longo do tempo, os processos químicos vêm sendo utilizados pelo homem para proporcionar bem estar, conforto, segurança, entre outros. Como exemplo de substância química de grande utilidade, podemos citar o ácido fosfórico (H₃PO₄), que é utilizado na fabricação de fertilizantes e como acidulante em bebidas. A seguir, são apresentadas algumas reações químicas envolvendo o ácido fosfórico. Entre as reações químicas abaixo, assinale a que está corretamente balanceada.

- a) $2 \text{ H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{ NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
- b) $2 \text{ H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{ Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- c) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{ Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{OH})_3\text{PO}_4 + 3 \text{ H}_2\text{O}$
- d) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{ NaCl} \rightarrow 2 \text{ HCl} + \text{Na}_3\text{PO}_4$
- e) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{ KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Resolução

A equação química corretamente balanceada:



Reagentes	Produtos
H: 9	H: 9
P: 1	P: 1
O: 10	O: 10
Al: 2	Al: 2

Resposta: C

Questão 76

Quase todos os metais ocorrem na natureza, combinados com outros elementos químicos, isto é, na forma termodinamicamente mais estável. A sua extração e purificação (refino), assim como todo o seu processamento, exigem grandes quantidades de energia. A equação que apresenta a obtenção de metal com menor gasto de energia, por mol de metal, é:

- a) Al_2O_3 (s) \rightarrow 2 Al (s) + $\frac{3}{2}$ O₂ (g) $\Delta H = +1\,676 \text{ kJ}$
- b) 2 Fe (s) + $\frac{3}{2}$ O₂ (g) \rightarrow Fe₂O₃ (s) $\Delta H = -824 \text{ kJ}$
- c) 2 Al (s) + $\frac{3}{2}$ O₂ (g) \rightarrow Al₂O₃ (s) $\Delta H = -1\,676 \text{ kJ}$
- d) Fe₂O₃ (s) + 3C (s) \rightarrow 2 Fe (s) + 3 CO (g) $\Delta H = +491,5 \text{ kJ}$
- e) Hg (l) + $\frac{1}{2}$ O₂ (g) \rightarrow HgO (s) $\Delta H = -90 \text{ kJ}$

Resolução

As equações em que aparecem os metais como produtos são as alternativas a e d.

A obtenção do ferro requer menor energia (menor ΔH) do que a do alumínio (maior ΔH).

Resposta: D

Questão 77

Em 2010, ocorreu um terrível acidente ambiental com o vazamento de petróleo no Golfo do México. O vazamento, que durou meses na plataforma *Deepwater Horizon*, da *British Petroleum*, pode ter derramado 4,5 milhões de barris de petróleo no mar. Considerando que um barril corresponde a 159 litros e que a densidade do petróleo é de $0,88 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$, qual é a quantidade de matéria (em mols) aproximada de carbono presente no petróleo derramado? Assuma que a composição do petróleo é de alcanos de fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
(M ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): H = 1,00; C = 12,0)

Assinale a alternativa correta.

- a) $4,4 \times 10^{10}$ b) $4,5 \times 10^2$
c) $6,02 \times 10^{23}$ d) $1,0 \times 10^{200}$
e) $4,6 \times 10^6$

Resolução

1 barril ————— 159 L

$4,5 \cdot 10^6$ barris ————— x

$\therefore x = 715 \cdot 10^6 \text{ L}$

1 L ————— 0,88 kg

$715 \cdot 10^6 \text{ L}$ ————— y

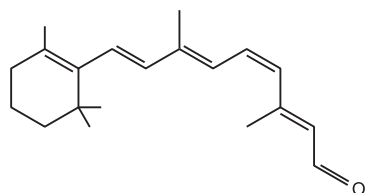
$\therefore y = 629 \cdot 10^6 \text{ kg}$

$$\begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \qquad \qquad \qquad n \text{ C} \\ (14n + 2) \text{ g} \qquad \qquad \qquad n \text{ C} \quad \therefore \quad \omega = \frac{629 \cdot 10^9 \cdot n}{14n + 2} \\ 629 \cdot 10^9 \text{ g} \qquad \qquad \qquad \omega \qquad \qquad \qquad \uparrow \\ \omega = 44 \cdot 10^9 \text{ mol} \quad \therefore \quad 4,4 \cdot 10^{10} \text{ mol} \qquad \qquad \text{desprezível} \end{array}$$

Resposta: A

Questão 78

A fórmula a seguir representa um composto responsável pelo fenômeno da visão nos seres humanos, pois o impulso nervoso que estimula a formação da imagem no cérebro ocorre quando há interconversão entre isômeros deste composto.

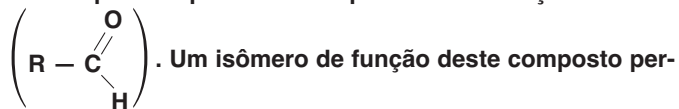


Um isômero de função deste composto pertence à função denominada

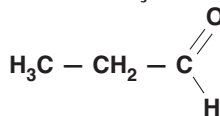
- a) éster. b) amida. c) aldeído.
d) ácido carboxílico. e) cetona.

Resolução

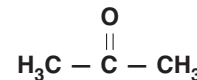
O composto apresentado apresenta a função aldeído



Um isômero de função deste composto pertence à função denominada *cetona*.



aldeído
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$



cetona
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Resposta: E

Questão 79

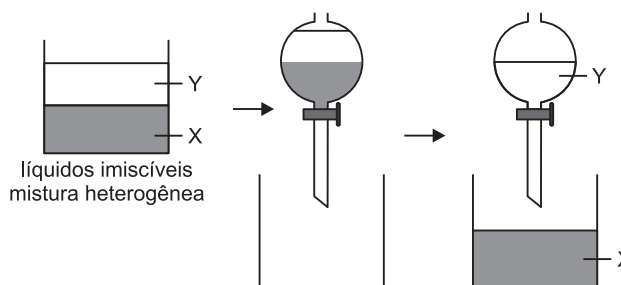
Substância	Ponto de fusão (°C) a 1,0 atm	Ponto de ebulição (°C) a 1,0 atm	Densidade (g/mL)	Solubilidade em água
X	21,0	130	1,2	insolúvel
Y	21,8	131	0,7	solúvel

A tabela evidencia algumas propriedades das substâncias X e Y, que se encontram misturadas.

A partir da análise dessas propriedades, pode-se concluir:

- a) As substâncias X e Y se encontram na fase sólida, a 25°C.
b) As substâncias X e Y, isoladas, são consideradas impuras.
c) A mistura formada pelas substâncias X e Y é homogênea.
d) A substância Y é separada da substância X, por meio de decantação mediante funil de separação.
e) A destilação fracionada é uma técnica eficiente para a separação das substâncias X e Y.

Resolução



Resposta: D

Questão 80

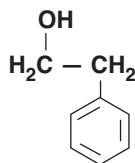
Os peixes machos de determinada espécie detectam até $3,66 \cdot 10^{-8}$ g de 2-feniletanol, substância produzida pela fêmea, que se encontra dissolvida em um milhão de litros de água.

- Considerando-se essas informações, é correto afirmar:
- A solubilidade do 2-feniletanol, em água, é $3,66 \cdot 10^{-11}$ g/L.
 - A massa molar do 2-feniletanol é 132 g/mol.
 - Os peixes machos detectam as moléculas de 2-feniletanol, em razão de essa substância ser um hidrocarboneto aromático e espalhar odor agradável na água.
 - A concentração de 2-feniletanol na água é superior a $3,0 \cdot 10^{-16}$ mol/L.
 - O número de moléculas de 2-feniletanol por litro de água, detectado pelo peixe macho, é igual a $1,8 \cdot 10^8$.

Dados: massas molares em g/mol: C = 12, H = 1, O = 16.
Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹.

Resolução

2-feniletanol



$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$

$M = 122$ g/mol

10^6 L ————— $3,66 \cdot 10^{-8}$ g

1 L ————— x

$\therefore x = 3,66 \cdot 10^{-14}$ g

Concentração = $\frac{3,66 \cdot 10^{-14} \text{ g}}{122 \text{ g/mol} \cdot 1 \text{ L}} = 3 \cdot 10^{-16}$ mol/L

122 g ————— $6 \cdot 10^{23}$ moléculas

$3,66 \cdot 10^{-14}$ g ————— x

$x = 1,8 \cdot 10^8$ moléculas

Resposta: E

Questão 81

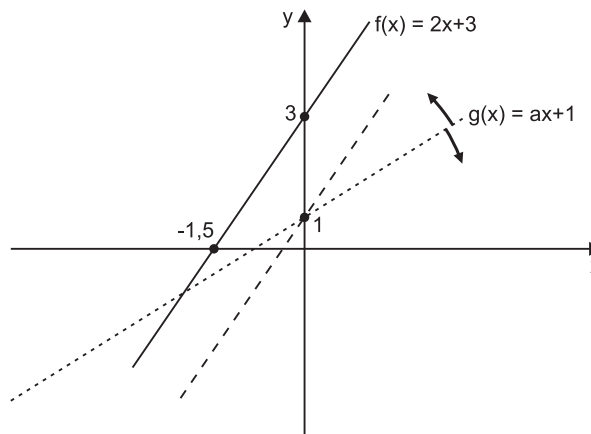
Seja $f(x) = 2x + 3$ e $g(x) = ax + b$. Sabemos que $g(0) = 1$ e que $g(x) < f(x)$ para todo x. Então $g(2)$ vale:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

Resolução

1) $g(x) = ax + b$ e $g(0) = 1 \Rightarrow a \cdot 0 + b = 1 \Leftrightarrow b = 1 \Rightarrow$
 $\Rightarrow g(x) = ax + 1$

2) Os gráficos de f e g são do tipo:



3) O gráfico da função g é uma reta que contém o ponto (0; 1) e não pode interceptar o gráfico de f, pois $g(x) < f(x), \forall x \in \mathbb{R}$. Assim sendo, os dois gráficos são, obrigatoriamente, duas retas paralelas e, portanto, $g(x) = 2x + 1$

4) $g(2) = 2 \cdot 2 + 1 = 5$

Resposta: E

Questão 82

A função f, de $\{\forall x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$ em \mathbb{R} , é definida por

$f(x) = \frac{e^x}{x - 1}$

O número irracional e vale aproximadamente 2,71 e \ln é o símbolo do logaritmo de base e.

A equação $\ln [f(x)] = x$ tem

- uma única raiz real e irracional.
- duas raízes reais, sendo um racional e outra irracional.
- duas raízes inteiras, ambas pertencentes ao intervalo [e; 4].
- uma única raiz real pertencente ao intervalo]1; e].
- uma única raiz real pertencente ao intervalo [e; 4].

Resolução

$\ln [f(x)] = x \Rightarrow \ln \left[\frac{e^x}{x - 1} \right] = x \Leftrightarrow \ln (e^x) - \ln (x - 1) = x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x - \ln (x - 1) = x \Leftrightarrow \ln (x - 1) = 0 \Leftrightarrow x - 1 = 1 \Leftrightarrow x = 2$

Resposta: D

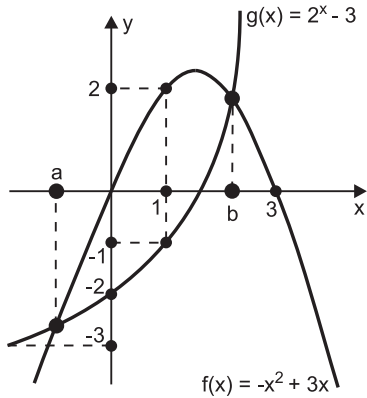
Questão 83

A equação $-x^2 + 3x = 2^x - 3$ tem duas raízes reais, a e b, tais que $a < b$. Pode-se afirmar que:

- $a < 0$ e $0 < b < 1$
- $0 < a < 1$ e $1 < b < 2$
- $a < 0$ e $b > 3$
- $0 < a < 1$ e $2 < b < 3$
- $a < 0$ e $1 < b < 3$

Resolução

Os gráficos das funções f e g , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definidas por $f(x) = -x^2 + 3x$ e $g(x) = 2^x - 3$, são



Assim, o conjunto verdade da equação $-x^2 + 3x = 2^x - 3$ é $\{a; b\}$, com $a < 0$ e $1 < b < 3$.

Resposta: E

Questão 84

Considere os números reais, a , b e c , que fazem com que as sequências $S_1 = (2c, a, 7a)$, $S_2 = (b, c, 2c - 1)$ e $S_3 = (4b, a - c, -2c)$ sejam três progressões aritméticas de razões r_1, r_2 e r_3 , respectivamente. Então a sequência $S = (r_1, r_2, r_3)$ é uma progressão

- a) geométrica, com razão igual a -2 .
- b) aritmética, com razão igual a -6 .
- c) aritmética, com razão igual a -2 .
- d) aritmética, com razão igual a $-\frac{1}{2}$.
- e) geométrica, com razão igual a $-\frac{1}{2}$.

Resolução

- 1) $S_1 = (2c; a; 7a; \dots)$ é uma progressão aritmética e, portanto, $2a = 2c + 7a \Leftrightarrow 2c = -5a$
- 2) $S_2 = (b; c; 2c - 1; \dots)$ é uma progressão aritmética e, portanto, $2c = b + (2c - 1) \Leftrightarrow b = 1$
- 3) $S_3 = (4b; a - c; -2c; \dots)$ é uma progressão aritmética e, portanto, $2(a - c) = 4b - 2c \Leftrightarrow 2a = 4b \Leftrightarrow a = 2b$
- 4) Se $b = 1$, $2c = -5a$ e $a = 2b$, então $a = 2$, $b = 1$, $c = -5$
- 5) $S_1 = (-10; 2; 14; \dots)$ e, portanto, $r_1 = 12$
- 6) $S_2 = (1; -5; -11; \dots)$ e, portanto, $r_2 = -6$
- 7) $S_3 = (4; 7; 10; \dots)$ e, portanto, $r_3 = 3$
- 8) $S = (r_1; r_2; r_3; \dots) = (12; -6; 3; \dots)$ é uma progressão geométrica de razão $-\frac{1}{2}$

Resposta: E

Questão 85

Sejam f e g as funções definidas por

$$f(x) = \sqrt{(25)^x - 2 \cdot (5)^x - 15} \text{ e } g(x) = x^2 - x - \frac{35}{4} .$$

A é o conjunto que representa o domínio da função f , $B = \{x \in \mathbb{R} \mid g(x) \leq 0\}$ e C é o complemento de A em \mathbb{R} , então $B \cap C$ é:

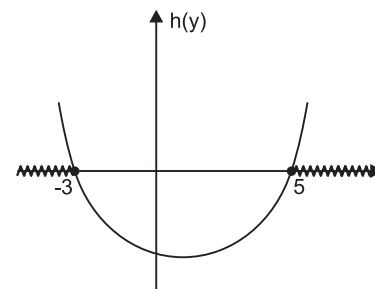
- a) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid -\frac{5}{2} \leq x < \frac{7}{2}\right\}$
- b) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{7}{2}\right\}$
- c) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -\frac{5}{2} \text{ ou } x > \frac{7}{2}\right\}$
- d) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid -\frac{5}{2} \leq x < 1\right\}$
- e) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -3 \text{ ou } x \geq 5\right\}$

Resolução

1) $D(f) = \{x \in \mathbb{R} \mid (25)^x - 2(5)^x - 15 \geq 0\} = A$

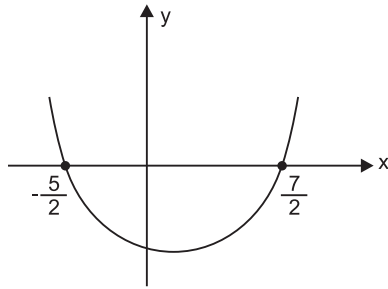
2) Substituindo 5^x por y , temos:

$$(25)^x - 2(5)^x - 15 \geq 0 \Rightarrow y^2 - 2y - 15 \geq 0 \Leftrightarrow y \leq -3 \text{ ou } y \geq 5, \text{ pois o gráfico da função } h(y) = y^2 - 2y - 15 \text{ é do tipo:}$$



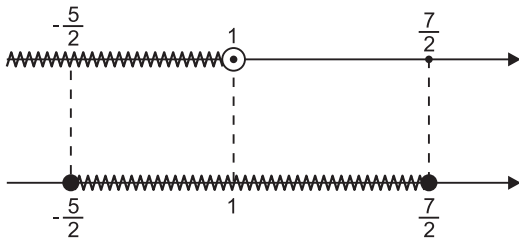
- 3) $y = 5^x > 0$ e portanto $y \leq -3$ ou $y \geq 5 \Leftrightarrow y \geq 5$
- 4) $y = 5^x \geq 5 \Leftrightarrow x \geq 1 \Leftrightarrow A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$
- 5) $C = \mathbb{R} \setminus A = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 1\}$

6) O gráfico de função $g(x) = x^2 - x - \frac{35}{4}$ é



e portanto $B = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid g(x) \leq 0 \right\} = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{7}{2} \right\}$

7) $B \cap C = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid -\frac{5}{2} \leq x < 1 \right\}$, pois



Resposta: D

Questão 86

Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por

$$f(x) = \begin{cases} |x|, & \text{se } -3 \leq x \leq 3 \\ 3, & \text{se } x < -3 \text{ ou } x > 3 \end{cases}$$

Considere, ainda, a função $g: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $g(x) = \log_3 (f(x))$. O conjunto imagem da função g é:

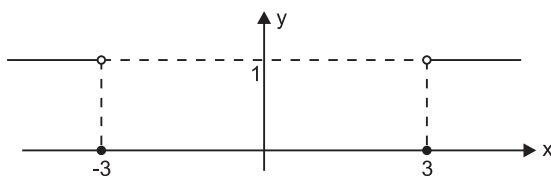
- a) $] -\infty; 0]$
- b) $] -\infty; 1]$
- c) $[0; +\infty[$
- d) $[1; +\infty[$
- e) $[1; 3]$

Resolução

1) Para $x < -3$ ou $x > 3$, temos:

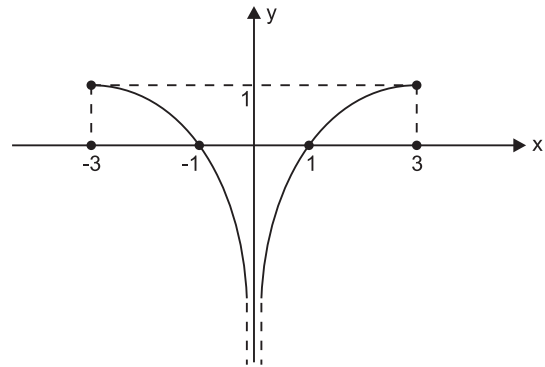
$$g(x) = \log_3 (f(x)) = \log_3 3 \Rightarrow g(x) = 1$$

O gráfico é do tipo:

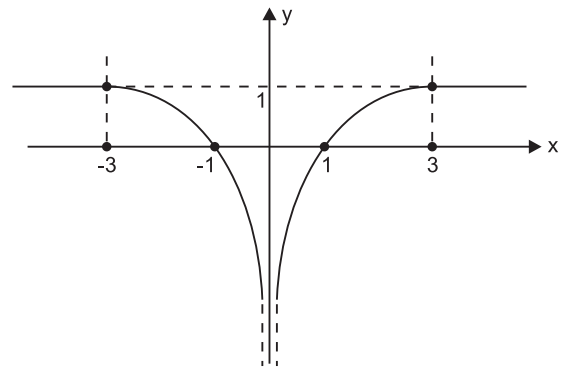


2) Para $-3 \leq x \leq 3$, temos:

$$g(x) = \log_3 (f(x)) = \log_3 |x| \text{ e o gráfico é}$$



Assim sendo, o gráfico da função $g: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $g(x) = \log_3 (f(x))$ é:

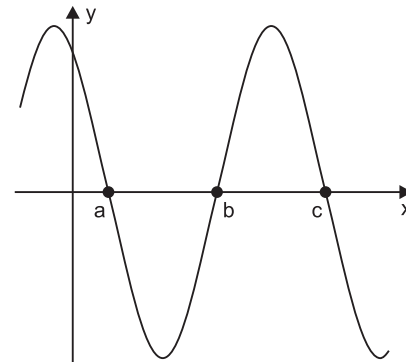


e o conjunto imagem de g é $] -\infty; 1]$

Resposta: B

Questão 87

Considere a função f , com domínio e contradomínio o conjunto dos números reais, dada por $f(x) = \sqrt{3} \cos x - \sin x$, que tem parte de seu gráfico esboçado a seguir.



É correto afirmar que

- a) $f(x) = 2 \cdot \sin \left(\frac{\pi}{6} + x \right)$
- b) f é periódica de período π

- c) as raízes de f são todos os números reais do tipo $-\frac{\pi}{6} + 2k\pi$, com $k \in \mathbb{Z}$
- d) $a + b = 2\pi$
- e) $c - a = 2\pi$

Resolução

- 1) A alternativa (a) é falsa, pois
- $$f(x) = 2 \cdot \left[\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos x - (\sin x) \cdot \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot \cos \left(\frac{\pi}{6} + x \right)$$
- 2) A alternativa (b) é falsa, pois f é periódica do período de 2π .
- 3) A alternativa (c) é falsa, pois
- $$2 \cos \left(\frac{\pi}{6} + x \right) = 0 \Leftrightarrow \frac{\pi}{6} + x = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{3} + k\pi$$
- 4) As raízes são números do tipo $\frac{\pi}{3} + k\pi$, com $k \in \mathbb{N}$.

Para $k = 0, k = 1$ e $k = 2$, temos:

$$a = \frac{\pi}{3}, b = \frac{4\pi}{3}, c = \frac{7\pi}{3} \text{ e, portanto,}$$

$$c - a = \frac{7\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{6\pi}{3} = 2\pi$$

Resposta: E

Questão 88

Se x é um arco entre 0° e 90° , tal que $\text{tg } x$, $\text{sen } x$ e $\frac{\text{sen}(2x)}{2}$, nesta ordem, são os três primeiros termos de uma progressão geométrica, então o vigésimo segundo termo desta progressão é

- a) $\text{sen } x \cdot \cos^{19}x$ b) $\text{sen } x \cdot \cos^{20}x$
- c) $\frac{\text{sen}(2x)}{2} \cdot \cos^{20}x$ d) $\frac{\text{sen}(2x)}{2} \cdot \cos^{21}x$
- e) $\text{tg } x \cdot \cos^{19}x$

Resolução

A sequência

$$\left(\text{tg } x; \text{sen } x; \frac{\text{sen}(2x)}{2}; \dots \right) = (\text{tg } x; \text{sen } x; \text{sen } x \cos x; \dots)$$

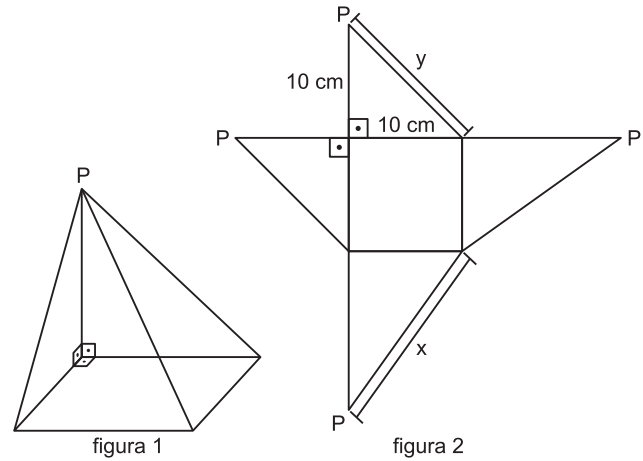
é uma progressão geométrica de razão $\cos x$. O vigésimo segundo termo dessa p.g. é

$$\text{tg } x \cdot (\cos x)^{21} = \frac{\text{sen } x}{\cos x} \cdot (\cos x)^{21} = \text{sen } x \cdot (\cos x)^{20}$$

Resposta: B

Questão 89

A figura 1 indica uma pirâmide de base quadrada, cuja planificação está representada na figura 2.

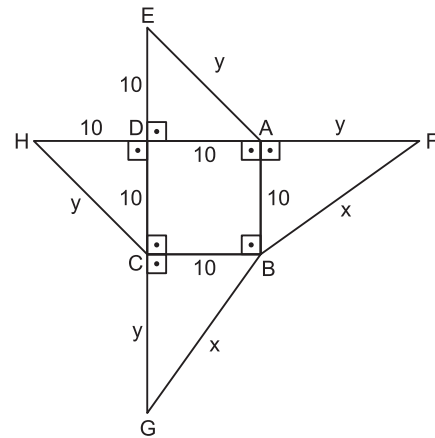


O quociente $\frac{x}{y}$ é igual a

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

Resolução

De acordo com os dados assinalados nas figuras (1) e (2), temos:



- 1) $EA = AF = HC = CG = y$
- 2) $BF = BG = x$
- 3) No triângulo retângulo ADE, temos:
- $$10^2 + 10^2 = y^2 \Leftrightarrow y = 10\sqrt{2}$$

4) No triângulo retângulo ABF, temos:

$$10^2 + y^2 = x^2 \Rightarrow 10^2 + (10\sqrt{2})^2 = x^2 \Leftrightarrow x^2 = 300 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 10\sqrt{3}$$

$$5) \frac{x}{y} = \frac{10\sqrt{3}}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

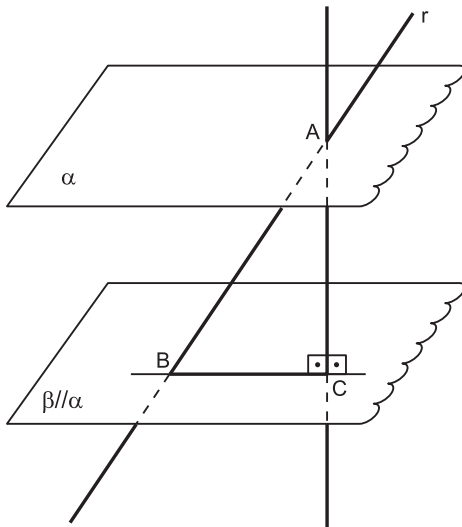
Resposta: B

Questão 90

Sejam α e β dois planos paralelos, cuja distância entre eles é 4 m, e r uma reta que os intercepta nos pontos A e B, com $A \in \alpha$ e $B \in \beta$, determinando um segmento AB, cuja medida é 5 m. Nestas condições, a medida, em metro, da projeção ortogonal do segmento AB sobre o plano β é

- a) 4,5 b) 4,0 c) 3,5 d) 3,0 e) 2,5

Resolução



- 1) $\vec{AC} \perp \alpha$ e $\vec{AC} \perp \beta$
- 2) $AC = 4$ m (distância entre os planos α e β) e $AB = 5$ m
- 3) A projeção ortogonal do segmento \overline{AB} sobre o plano β é o segmento \overline{BC} .
- 4) No triângulo retângulo ABC, temos:
 $(AB)^2 = (BC)^2 + (AC)^2 \Rightarrow 5^2 = (BC)^2 + 4^2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow BC = 3$

Resposta: D