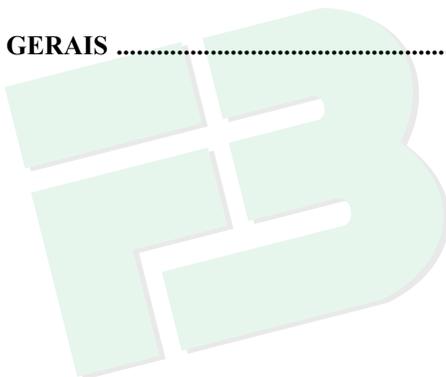

Sumário

**Fuvest – 1ª fase
(Prova V)**

CONHECIMENTOS GERAIS3



01

Examine este cartaz, cuja finalidade é divulgar uma exposição de obras de Pablo Picasso.



<http://institutomioehtoake.org.br>

Nas expressões “Mão erudita” e “Olho selvagem”, que compõem o texto do anúncio, os adjetivos “erudita” e “selvagem” sugerem que as obras do referido artista conjugam, respectivamente,

- civilização e barbárie.
- requite e despojamento.
- modernidade e primitivismo.
- liberdade e autoritarismo.
- tradição e transgressão.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

No anúncio proposto para leitura, os adjetivos “erudita” e “selvagem” sugerem, respectivamente, os sentidos de “tradição” e “transgressão”. Essa constatação está fundamentada nas características que definiram os conceitos estéticos de Pablo Picasso, pintor espanhol responsável pela criação do Cubismo. Essa corrente estética rompeu com a tradição da pintura realista e figurativa, propondo a decomposição da figura e sua recomposição de forma geométrica, utilizando-se da sobreposição de planos. A atitude intelectual de Picasso produziu uma arte transgressora.

Resposta correta: (E)

02

Traduz corretamente uma relação espacial expressa no texto o que se encontra em:

- A prensa é paralela aos tipitis.
- A casa de fazer farinha é adjacente aos telheiros.
- As duas camarinhas são transversais à cozinha.
- O alpendre é perpendicular às zonas de serviço.
- O mandiocal e o Ipiranga são equidistantes do sítio.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A questão convoca o candidato a perceber as referências espaciais expressas no texto. Nessa perspectiva, é preciso verificar o seguinte trecho: “Era normal, então, a casa de

fazer farinha, no quintal, ao lado dos telheiros e próxima à cozinha”. Cabe, pois, ressaltar o adjetivo adjacente, que significa “posto ao lado de”, “junto”, “pegado”. Essa percepção encaminha a resposta para a alternativa B.

Resposta correta: (B)

03

Além de “tipitis”, constituem contribuição indígena para a língua portuguesa do Brasil as seguintes palavras empregadas no texto:

- “cardápio” e “roceiros”.
- “alpendre” e “fogão”.
- “mandioca” e “Ipiranga”.
- “sítio” e “forno”.
- “prensa” e “quintal”.

Comenta

ANÁLISE DE VOCABULÁRIO – TERMOS INDÍGENAS

A questão provoca o candidato a observar com atenção o vocabulário empregado no texto, lançando atenção sobre as palavras de origem indígena. Das possibilidades dispostas nas alternativas, temos “mandioca”, que se chamava “mandi’oka”, em tupi, querendo dizer “raiz da planta “mandi’ iwa”. Encontramos também “Ipiranga”, palavra de origem indígena que significa “água vermelha” ou “água barrenta”.

Resposta correta: (C)

04

Atente para as seguintes afirmações, extraídas e adaptadas de um estudo do crítico Augusto Meyer sobre José de Alencar:

- “Nesta obra, assim como nos ‘poemas americanos’ dos nossos poetas, palpita um sentimento sincero de *distância poética* e *exotismo*, de coisa notável por estranha para nós, embora a rotulemos como *nativa*.”
- “Mais do que diante de um relato, estamos diante de um poema, cujo conteúdo se concentra a cada passo na magia do ritmo e na graça da imagem.”
- “O tema do bom selvagem foi, neste caso, aproveitado para um romance histórico, que reproduz o enredo típico das narrativas de capa e espada, oriundas da novela de cavalaria.”

É compatível com o trecho de **Iracema** aqui reproduzido, considerado no contexto dessa obra, o que se afirma em

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



**ANÁLISE TEXTUAL – IRACEMA,
DE JOSÉ DE ALENCAR**

- I. O comentário condiz com a descrição sugerida no texto, uma vez que neste se cumpre a prerrogativa da estética romântica de recorrer a elementos da natureza brasileira para ilustrar as características das personagens. Esse fato compactua com a ideia de exotismo e, ao mesmo tempo, de poeticidade expressa na afirmação avaliada;
- II. O comentário está de acordo com o texto, na medida em que se percebe neste um caráter que permeia toda a obra *Iracema*: a verve poética na escritura de Alencar. A adjetivação expressiva e simbólica, as inversões de conotação poética e o ritmo dos períodos a lembrar o ritmo próprio de versos provam a veracidade desta proposição;
- III. O comentário não se coaduna com o texto em análise, pois evoca a figura heroica do índio, o que não se percebe na cena descrita.

Resposta correta: (C)

05

No texto, corresponde a uma das convenções com que o Indianismo construía suas representações do indígena

- a) o emprego de sugestões de cunho mitológico compatíveis com o contexto.
- b) a caracterização da mulher como um ser dócil e desprovido de vontade própria.
- c) a ênfase na efemeridade da vida humana sob os trópicos.
- d) o uso de vocabulário primitivo e singelo, de extração oral-popular.
- e) a supressão de interdições morais relativas às práticas eróticas.



INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

O texto, cumprindo um caráter típico do romance *Iracema* e, por extensão, das obras indianistas do mesmo período, evoca a mitologia indígena no tocante à relação do índio com os elementos naturais que o cercam. Percebe-se esse fato no segundo parágrafo do excerto, no qual se diz: “Já brilha na cabana de Araquém o fogo, companheiro da noite. Correm lentas e silenciosas no azul do céu as estrelas, filhas da lua, que esperam a volta da mãe ausente”. Os apostos “companheiros da noite” e “filhas da lua” atribuem ao fragmento um tom mitológico compatível com a maneira como o indígena representava sua realidade.

Resposta correta: (A)

06

É correto afirmar que, no texto, o narrador

- a) prioriza a ordem direta da frase, como se pode verificar nos dois primeiros parágrafos do texto.
- b) usa o verbo “correr” (2º parágrafo) com a mesma acepção que se verifica na frase “Travam das armas os rápidos guerreiros, e correm ao campo” (também extraída do romance *Iracema*).
- c) recorre à adjetivação de caráter objetivo para tornar a cena mais real.
- d) emprega, a partir do segundo parágrafo, o presente do indicativo, visando dar maior vivacidade aos fatos narrados, aproximando-os do leitor.
- e) atribui, nos trechos “aqui lhe sorri” e “lhe entram n’alma”, valor possessivo ao pronome “lhe”.



ANÁLISE LINGUÍSTICA

A questão sugere uma análise dos artifícios linguísticos dispostos no texto. Vejamos cada alternativa:

- A. É falsa, pois a ordem indireta das frases é marcante nos dois primeiros parágrafos.
- B. É falsa, pois o verbo “correr”, no texto, significa “transitar, passar por”. Já na frase sugerida para a comparação, “correr” significa “mover-se rapidamente, andar com velocidade”.
- C. É falsa, pois a adjetivação excessiva confere ao texto poeticidade e subjetividade, determinando, sobretudo, as reações emocionais dos sujeitos.
- D. É verdadeiro, pois, a partir do segundo parágrafo, o presente do indicativo é empregado, aproximando o tempo narrativo do tempo do leitor.
- E. É falso, pois o pronome “lhe” só apresenta valor possessivo em “lhe entram n’alma”, que significa “entram n’alma dele”.

Resposta correta: (D)

07

De acordo com o texto, a boa tradução precisa

- a) evitar a transposição fiel dos conteúdos do texto original.
- b) desconsiderar as características da linguagem primeira para poder atingir a língua de chegada.
- c) desviar-se da norma-padrão tanto da língua original quanto da língua de chegada.
- d) privilegiar a inventividade, ainda que em detrimento das peculiaridades do texto original.
- e) buscar, na língua de chegada, soluções que correspondam ao texto original.



INTERPRETAÇÃO

Segundo Boris Schnaiderman, autor do texto em exame, “a boa tradução precisa buscar, na língua de chegada, soluções que correspondam ao texto original”, o que é alcançado quando se procura penetrar nas peculiaridades (características) da linguagem primeira, pondo de lado a fidelidade mecânica, frase por frase, buscando traduzir com criatividade/inventividade o conteúdo/a essência do texto original, e não sua forma.

Resposta correta: (E)

08

Tendo em vista que algumas das recomendações do autor, relativas à prática da tradução, fogem do senso comum, pode-se qualificá-las com o seguinte termo, de uso relativamente recente:

- a) dubitativas.
- b) contraintuitivas.
- c) autocomplacentes.
- d) especulativas.
- e) aleatórias.



SEMÂNTICA DE VOCÁBULOS

O vocábulo “contraintuitivo” significa “contrário aquilo que intuitivamente se espera”. Por exemplo, pode parecer contraintuitivo, mas nós queimamos calorias enquanto dormimos. No texto em exame, o autor fez recomendações quanto a técnicos de tradução que fogem do senso comum, ou seja, daquilo que intuitivamente se espera quando, por exemplo, recomenda que o tradutor “se afaste do texto para ficar mais próximo dele”, recorrendo a peculiaridades da linguagem primeira e deixando de lado a fidelidade mecânica. Assim, a ideia do autor é de que se adotem estratégias que não se baseiem simplesmente na intuição, mas em estratégias não convencionais.

Resposta correta: (B)

09

O prefixo presente na palavra “transpostos” tem o mesmo sentido do prefixo que ocorre em

- a) ultrapassado.
- b) retrocedido.
- c) infracolocado.
- d) percorrido.
- e) introvertido.



SEMÂNTICA DE ELEMENTOS MÓRFICOS

Na palavra “transpostos”, o prefixo de origem latina “trans”, que significa “movimento ou posição para além de”, apresenta o mesmo sentido que o prefixo, também de origem latina, “ultra” (movimento para além de) na palavra “ultrapassado”.

Resposta correta: (A)

10

Considerado no contexto de **Memórias póstumas de Brás Cubas**, o “livro” dos amores de Brás Cubas e Virgília, apresentado no breve capítulo aqui reproduzido, configura uma

- a) demonstração da tese naturalista que postula o fundamento biológico das relações amorosas.
- b) versão mais intensa e prolongada da típica sequência de animação e enfado, característica da trajetória de Brás Cubas.
- c) incorporação, ao romance realista, dos triângulos amorosos, cuja criação se dera durante o período romântico.
- d) manifestação da liberdade que a condição de defunto-autor dava a Brás Cubas, permitindo-lhe tratar de assuntos proibidos em sua época.
- e) crítica à devassidão que grassava entre as famílias da elite do Império, em particular, na Corte.



MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS

O capítulo 53 de *Memórias Póstumas de Brás Cubas* narra o amor entre o protagonista e Virgília, que cresce rapidamente, culminando em um beijo ardente e aflito, em frente à chácara de Lobo Neves.

Como Brás Cubas mesmo explica, eis o prólogo da paixão entre ambos, elucidando a trama que vai se desenrolar: um novo desencontro amoroso. Comum à sua trajetória, tudo, a princípio, traz grande empolgação, mas acaba se convertendo em frustração, marcado por uma vida recheada de negativas.

O fragmento, portanto, apresenta-nos a visão dos dias intensos que teve Brás Cubas com Virgília e, como tal relação estava, desde o início, fadada ao julgamento da sociedade e ao fim.

Resposta correta: (B)

11

No último período do texto, o ritmo que o narrador imprime ao relato de seus amores corresponde sobretudo ao que se encontra expresso em

- “prólogo de uma vida de delícias” (L. 13-14).
- “prazeres que rematavam em dor” (L. 14-15).
- “hipocrisia paciente e sistemática” (L. 16).
- “paixão sem freio” (L. 17).
- “o livro daquele prólogo” (L. 21-22).

 **Comenta**

MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS

Brás Cubas fora, desde o berço, pelo pai, incumbido de ser “grande” e alcançar um futuro promissor na política e o respeito da sociedade.

Genioso e traquina desde pequeno, o pai lhe repreendia apenas na frente de terceiros, pois a sós, cobria-lhe de beijos, o que corroborou seu comportamento impulsivo e desenfreado, principalmente no que concerne às suas relações amorosas: Marcela, Eugênia e Virgília.

Eis que o ritmo de seus amores, no texto, associa-se diretamente à expressão “paixão sem freio”, que coincide com sua trajetória na narrativa.

Resposta correta: (D)

12

Dentre os recursos expressivos empregados no texto, tem papel preponderante a

- metonímia (uso de uma palavra fora do seu contexto semântico normal, com base na relação de contiguidade existente entre ela e o referente).
- hipérbole (ênfase expressiva resultante do exagero da significação linguística).
- alegoria (sequência de metáforas logicamente ordenadas).
- sinestesia (associação de palavras ou expressões em que ocorre combinação de sensações diferentes numa só impressão).
- prosopopeia (atribuição de sentimentos humanos ou de palavras a seres inanimados ou a animais).

 **Comenta**

MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS

De modo preponderante, emprega-se no texto a alegoria, uma vez que o narrador, figurativamente, representa o seu amor por Virgília como uma planta que rapidamente se desenvolveu “folhuda e exuberante”, contrapondo-o a outros amores, que não se dão de forma tão rápida e até definham, logicamente ordenadas, expondo seu início incerto, seu desenvolvimento, fadando-o a um desfecho próximo.

Resposta correta: (C)

13

Se pudesse mudar-se, gritaria bem alto que o roubavam. Aparentemente resignado, sentia um ódio imenso a qualquer coisa que era ao mesmo tempo a campina seca, o patrão, os soldados e os agentes da prefeitura. Tudo na verdade era contra ele. Estava acostumado, tinha a casca muito grossa, mas às vezes se arrelviava. Não havia paciência que suportasse tanta coisa.

— Um dia um homem faz besteira e se desgraça.

Graciliano Ramos, *Vidas secas*.

Tendo em vista as causas que a provocam, a revolta que vem à consciência de Fabiano, apresentada no texto como ainda contida e genérica, encontrará foco e uma expressão coletiva militante e organizada, em época posterior à publicação de *Vidas secas*, no movimento

- carismático de Juazeiro do Norte, orientado pelo Padre Cícero Romão Batista.
- das Ligas Camponesas, sob a liderança de Francisco Julião.
- do Cangaço, quando chefiado por Virgulino Ferreira da Silva (Lampião).
- messiânico de Canudos, conduzido por Antônio Conselheiro.
- da Coluna Prestes, encabeçado por Luís Carlos Prestes.

 **Comenta**

VIDAS SECAS

Vidas secas, publicado em 1938, narra a história de uma família de retirantes, liderados pelo pai de família, Fabiano, que reúne a esposa, Sinhá Vitória, dois filhos e a cachorra Baleia, e segue em busca de um novo lugar para sobreviverem, fugindo, assim, dos flagelos da seca.

Entretanto, os desmandos da classe dominante e a desonestidade de seu patrão, que justifica o fato de suas contas serem sempre menos que o esperado devido a juros, aproveitando-se da precariedade de instrução de Fabiano, uma vez que o sertanejo era bruto, impossibilita-o de alcançar melhores condições de sobrevivência.

Na tentativa de amenizar a difícil situação das populações sertanejas, surgem as Ligas camponesas, lideradas por Francisco Julião, advogado e deputado federal por Pernambuco, pelo Partido Socialista Brasileiro (PSB). Tendo como principal objetivo a luta pela reforma agrária em um contexto de industrialização e urbanização pelo qual o Brasil passava, o movimento atuou principalmente na região Nordeste, nas décadas de 1950 e 1960, sofrendo forte oposição das elites agrárias.

Resposta correta: (B)

14

Considerando-se o excerto no contexto de **Mayombe**, os paralelos que nele são estabelecidos entre aspectos da natureza e da vida humana podem ser interpretados como uma

- reflexão relacionada ao próprio Comandante Sem Medo e a seu dilema característico entre a valorização do indivíduo e o engajamento em um projeto eminentemente coletivo.
- caracterização flagrante da dificuldade de aceder ao plano do raciocínio abstrato, típica da atitude pragmática do militante revolucionário.
- figuração da harmonia que reina no mundo natural, em contraste com as dissensões que caracterizam as relações humanas, notadamente nas zonas urbanizadas.
- representação do juízo do Comissário a respeito da manifesta incapacidade que tem o Comandante Sem Medo de ultrapassar o dogmatismo doutrinário.
- crítica esclarecida à mentalidade animista – que tende a personificar os elementos da natureza – e ao tribalismo, ainda muito difundidos entre os guerrilheiros do Movimento Popular de Libertação de Angola (MPLA).



LEITURA DO LIVRO MAYOMBE E INTERPRETAÇÃO

No livro *Mayombe*, Pepetela coloca em destaque as dúvidas, os medos, as contradições e os desafios que permeiam as relações daqueles que buscavam construir uma nova Angola. Há também destaque para as críticas às divisões internas e à falta de um ideal comum, revelando que os guerrilheiros lutavam, cada um a seu modo, por seus ideais de libertação.

Diante desse contexto, o livro procura refletir sobre esse esfalçamento e busca criticar os grupos que não se unem por um ideal comum.

No texto, observa-se uma analogia entre a árvore e a floresta. O trecho “O tronco destaca-se do sincretismo da mata, mas se eu percorrer com os olhos o tronco para cima, a folhagem dele mistura-se à folhagem geral e é de novo o sincretismo” estabelece um paralelo entre aspectos da natureza e da vida humana, sugerindo a reflexão da personagem Comandante Sem Medo sobre seu dilema entre a valorização do indivíduo e um projeto de coletividade.

Resposta correta: (A)

15

Consideradas no âmbito dos valores que são postos em jogo em **Mayombe**, as relações entre a árvore e a floresta, tal como concebidas e expressas no excerto, ensinam a valorização de uma conduta que corresponde à da personagem

- João Romão, de **O cortiço**, observadas as relações que estabelece com a comunidade dos encortiçados.
- Jacinto, de **A cidade e as serras**, tendo em vista suas práticas de beneficência junto aos pobres de Paris.

- Fabiano, de **Vidas secas**, na medida em que ele se integrava na comunidade dos sertanejos, seus iguais e vizinhos.
- Pedro Bala, de **Capitães da Areia**, em especial ao completar sua trajetória de politização.
- Augusto Matraga, do conto “A hora e vez de Augusto Matraga”, de **Sagarana**, na sua fase inicial, quando era o valentão do lugar.



LITERATURA COMPARADA

Considerando a relação destacada no texto entre árvore e floresta, pode-se compreender que, no trecho “Só o tronco se destaca, se individualiza”, fica explícita uma conduta que pode ser identificada na trajetória do personagem Pedro Bala, do romance *Capitães da areia*, de Jorge Amado. Vale destacar que Pedro Bala, líder do grupo dos Capitães da Areia, tem seu destino definido no capítulo denominado “Docas”, pois a personagem descobre, por meio do estivador João de Adão, que seu pai era líder dos grevistas e por isso foi morto. Como herdeiro e escolhido, ele deverá seguir os “passos” do pai e cumprir sua missão, a de um homem que irá liderar e organizar os trabalhadores. Ele será o tronco da árvore cuja folhagem se sincretiza com outras folhagens.

Resposta correta: (D)

16

Mayombe refere-se a uma região montanhosa em Angola, dominada por floresta pluvial densa, rica em árvores de grande porte, e localizada em área de baixa latitude (4°40’S).

Levando em conta essas características geográficas e vegetacionais, é correto afirmar que

- esse tipo de vegetação predomina na maior parte do continente africano, circundando áreas de savana e deserto.
- se trata da única floresta pluvial sobre áreas montanhosas, pois esse tipo de floresta não ocorre em outras áreas do mundo.
- a vegetação da região é semelhante à da floresta encontrada, no Brasil, na mesma faixa latitudinal.
- nessa mesma faixa latitudinal, no Brasil, há regiões áridas, de altas altitudes, em que predominam ervas rasteiras.
- tais florestas pluviais só ocorrem no hemisfério sul, devido ao regime de chuvas e às altas temperaturas nesse hemisfério, onde ocupam todo tipo de relevo.



PAISAGEM NATURAL

A questão trata das características naturais da paisagem vegetal de **Mayombe**, que corresponde a uma região

da África Ocidental, especificamente em Angola, que possui uma floresta tropical latifoliada e heterogênea, semelhante às florestas tropicais do Brasil de mesma latitude, como a Amazônica. Portanto item C

Resposta correta: (C)

17

Analise as seguintes afirmações relativas à arquitetura das igrejas sob a estética do Barroco:

- I. Unem-se, no edifício, diferentes artes, para assaltar de uma vez os sentidos, de modo que o público não possa escapar.
- II. O arquiteto procurava surpreender o observador, suscitando nele uma reação forte de maravilhamento.
- III. A arquitetura e a ornamentação dos templos deviam encenar, entre outras coisas, a preeminência da Igreja.

A experiência que se expressa no poema de Drummond registra, em boa medida, as reações do eu lírico ao que se encontra registrado em

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

 **Comenta**

ARQUITETURA BARROCA

Na arquitetura barroca, conforme se observa nas imagens propostas para análise, conjugam-se diferentes manifestações artísticas, destacando os sentidos do observador e reforçando a emotividade pelo emprego de diferentes efeitos visuais, tanto nas fachadas quanto na composição dos interiores. Vale ressaltar que o exagero ornamental era uma afirmação visível da riqueza e do poder da Igreja, dando-lhe grandeza e emoção pela suntuosidade e imponência, gerando efeitos perspéticos, ilusórios e encantatórios. Considerando-se esses aspectos, é coerente concluir que todas as afirmações estão corretas.

Resposta correta: (E)

18

Um aspecto do poema em que se manifesta a persistência de um valor afirmado também no Modernismo da década de 1920 é o

- a) destaque dado às características regionais.
- b) uso da variante oral-popular da linguagem.
- c) elogio do sincretismo religioso.
- d) interesse pelo passado da arte no Brasil.
- e) delineamento do poema em feito de oração.

 **Comenta**

LITERATURA

No texto de Drummond, observa-se um aspecto importante que marcou a produção literária do Modernismo de 1922: o interesse pelo passado artístico brasileiro. De caráter anárquico, experimental e transgressor, a primeira fase do Modernismo brasileiro realizou uma ruptura com a nossa tradição cultural, promovendo uma reavaliação crítica do nosso passado artístico e histórico. Assim, está coerente o que se diz na alternativa D.

Resposta correta: (D)

19

Segundo uma das conclusões dos experimentos relatados no texto, as plantas de ervilha demonstram

- a) sensibilidade aos gestos humanos agressivos.
- b) ter sistemas nervosos complexos.
- c) graus distintos de tolerância à umidade do solo.
- d) capacidade de escolhas adaptativas conforme o meio.
- e) comportamento previsível no processo de florescimento.

 **Comenta**

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

De acordo com a leitura do texto, a pesquisa desenvolvida por pesquisadores de uma universidade israelense e uma outra inglesa demonstrou que as plantas possuem uma incrível capacidade de escolhas adaptativas conforme o meio em que se encontravam, pois no experimento com plantas de ervilha (*pea plants*) ficou comprovado que, entre um pote contendo níveis constantes de nutrientes e um outro com níveis imprevisíveis, a planta tende a escolher aquele que melhor se adapte quando as condições estão suficientemente mais difíceis, ou seja, variando a escolha conforme o meio.

Resposta correta: (D)

20

Conforme o texto, um dos elementos da metodologia empregada nos experimentos foi

- a) o número de mudas plantadas.
- b) a técnica de divisão de raízes.
- c) a localização dos vasos na estufa.
- d) a escolha da variedade de ervilha.
- e) o espaçamento das sementes nos vasos.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

O terceiro parágrafo do texto, na sua 3ª linha, traz a informação da metodologia que foi empregada nos experimentos, como se pode ler no trecho “... *grew pea plants and split their roots between two pots.*” (... cultivaram plantas de ervilhas e dividiram suas raízes em dois potes). Tal passagem evidencia que a técnica de divisão de raízes foi a escolhida para o processo de pesquisa.

Resposta correta: (B)

21

De acordo com os experimentos relatados no texto, em condições adversas, as plantas de ervilha priorizaram o crescimento de raízes nos vasos que apresentaram níveis de nutrientes

- a) abundantes.
- b) estáveis.
- c) básicos.
- d) ideais.
- e) variáveis.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A leitura do último parágrafo do texto permite deduzir que as plantas que foram usadas no experimento, plantas de ervilha, priorizaram o crescimento de suas raízes nos vasos que apresentaram níveis de nutrientes variáveis, como se lê no trecho “*When nutrient levels were low, the plants laid more roots in the unpredictable pot.*”

Resposta correta: (E)

22

Segundo o texto, como resultado parcial da pesquisa, observou-se que

- a) fotos com imagens neutras provocaram menor impacto do que as que retratavam comportamento perigoso.
- b) os participantes mostraram tendência a “curtir” uma imagem que já havia recebido número considerável de “curtidas”.
- c) os adolescentes demonstraram certo desconforto, quando solicitados a avaliar fotos produzidas por eles próprios.
- d) as tarefas propostas aos participantes apresentaram limitações, por terem foco exclusivo na rede Instagram.
- e) a metodologia adotada no experimento confirmou conclusões de estudos anteriores sobre redes sociais.

Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

Conforme informações do texto, o resultado parcial de uma pesquisa feita por Lauren Sherman, pesquisadora da Universidade da Califórnia, demonstrou que os jovens que participaram do estudo, que tinha como objetivo mostrar como o uso do botão de “curtida” das redes sociais afeta o funcionamento dos cérebros de adolescentes que passavam por exames de imagens cerebrais no momento da visualização de fotos, mostravam uma tendência a “curtir” uma determinada imagem que já havia recebido um número considerável de “curtidas”, como se lê no trecho do 2º parágrafo “The participants were more likely themselves to “like” photos already depicted as having been “liked” a lot than they were photos depicted with fewer previous “likes”.”

Resposta correta: (B)

23

Conforme o texto, a região do cérebro que se mostrou mais ativa, quando da análise dos resultados da ressonância, corresponde a um sistema de

- a) memória recente.
- b) defesa.
- c) recompensa.
- d) repetição.
- e) inibição.

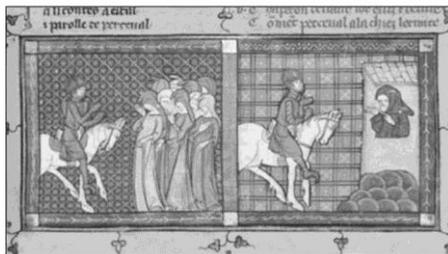
Comenta

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

Conforme a leitura das últimas linhas do texto, a região do cérebro que se mostrou mais ativa, quando da análise dos resultados da ressonância, corresponde a um sistema de recompensa conhecido pela expressão em latim *nucleus accumbens*, que funciona como um eixo de um circuito de recompensa no cérebro (*a hub of reward circuitry in the brain...*)

Resposta correta: (C)

24



Percival, Cavaleiro da Távola Redonda na lenda arturiana, invocando Deus e o mensageiro. Chrétien de Troyes, *Le Conte du Graal*, início do século XII (BnF).

Esta imagem integra o manuscrito de uma das mais notáveis obras da cultura medieval. A alternativa que melhor caracteriza o documento é:

- Fábula que enuncia o ideal eclesiástico, mescla a aventura cavaleiresca, o amor romântico e as aspirações religiosas que simbolizaram o espírito das cruzadas.
- Poema inacabado que narra a viagem de formação de um cavaleiro e a busca do cálice sagrado; sua composição mistura elementos pagãos e cristãos.
- Cordel muito popular, elaborado com base nos épicos celtas e lendas bretãs, divulgado para a conversão de fiéis durante a expansão do Cristianismo pelo Oriente.
- Peça teatral que serviu para fortalecer o espírito nacionalista da Inglaterra, unindo a figura de um governante invencível a um símbolo cristão.
- Romance que condensa vários textos, empregado pela Igreja para encorajar a aristocracia a assumir uma função idealizada na luta contra os inimigos de Deus.



CULTURA MEDIEVAL

Na sociedade medieval era comum a ideologização religiosa dos seus segmentos constitutivos, bem como das suas funções básicas no construído do imaginário e do realismo elaborado pela Igreja Católica, bem como pelos contos e lendas pagãos daquele momento histórico. Nesse sentido, a figura do Cavaleiro estava situada numa perspectiva de proteção das elites, de serviço a Deus através da segurança que deveria oferecer aos cristãos e, ainda, da defesa das donzelas fragilizadas por sua condição feminina; acrescente-se também o fato de ser um cristão armado defensor da sua fé contra os infiéis muçulmanos, no horizonte do espírito cruzadista. Porém, na obra Percival, Cavaleiro da Távola Redonda, temos a composição lendária da imagem do cavaleiro como aquele capaz de buscar o cálice sagrado ou Santo Graal; o coração de Cristo, que deveria existir em algum lugar ou região distante; essa ideia povoou o imaginário medieval durante muito tempo, ganhando alguns adeptos, apesar do seu referencial pagão.

Resposta correta: (B)

25

Em relação à ética e à justiça na vida política da Grécia Clássica, é correto afirmar:

- Tratava-se de virtudes que se traduziam na observância da lei, dos costumes e das convenções instituídas pela pólis.
- Foram prerrogativas democráticas que não estavam limitadas aos cidadãos e que também foram estendidas aos comerciantes e estrangeiros.
- Eram princípios fundamentais da política externa, mas suspensos temporariamente após a declaração formal de guerra.
- Foram introduzidas pelos legisladores para reduzir o poder assentado em bases religiosas e para estabelecer critérios racionais de distribuição.
- Adquiriram importância somente no período helenístico, quando houve uma significativa incorporação de elementos da cultura romana.



FILOSOFIA GREGA (CLÁSSICA) / AXIOLOGIA

Na abertura de sua obra *Ética a Nicômaco*, Aristóteles aplica o termo **política** a um assunto único – a ciência da felicidade humana - subdividido em duas partes: a primeira é a **ética** e a segunda é a **política** propriamente dita. A felicidade humana consistiria em uma certa maneira de viver, e a vida de um homem é resultado do meio em que ele existe, das leis, dos costumes e das instituições adotadas pela comunidade à qual ele pertence. A meta da política é descobrir primeiro a maneira de viver (bios) que leva à felicidade humana, e depois a forma de governo e as instituições sociais capazes de assegurar aquela maneira de viver. A primeira tarefa leva ao estudo do caráter (ethos), objeto da *Ética a Nicômaco*; a última conduz ao estudo da constituição da cidade-estado, objeto da Política. Esta, portanto, é uma sequência da Ética, e é a segunda parte de um tratado único, embora seu título corresponda à totalidade do assunto.

A ética grega é uma ética natural, finalista, procura um fim, um bem determinado: a felicidade. Essa finalidade só se encontra na comunidade política de Aristóteles.

A ética individual é a ética das virtudes morais e pessoais. Está subordinada à ética pública, ou seja, à comunidade política. Ela se guia pela única virtude que é a da justiça. A meta da ética e da política é única: a felicidade, ou seja, a vida boa e virtuosa. É a realização do Ser Humano. A vida feliz não é uma simples satisfação ou contemplação interior. Não é uma satisfação da alma, minha, privativa. A felicidade não é meramente contemplação, ela é uma conquista, uma construção árdua e muito difícil. Exige o autodomínio. A formação do caráter.

Ética, portanto, é um dos grandes capítulos em que se divide o pensar do ser humano desde os primórdios da filosofia, na Grécia Antiga. E desde essa origem a ética teve e tem uma íntima ligação com a política, chegando mesmo a uma quase identificação naquele momento da Antiguidade.

Resposta correta: (A)

26

Em uma significativa passagem da tragédia **Macbeth**, de Shakespeare, seu personagem principal declara: “Ouso tudo o que é próprio de um homem; quem ousa fazer mais do que isso não o é”. De acordo com muitos intérpretes, essa postura revela, com extraordinária clareza, toda a audácia da experiência renascentista.

Com relação à cultura humanista, é correto afirmar que

- o mecenato de príncipes, de instituições e de famílias ricas e poderosas evitou os constrangimentos, prisão e tortura de artistas e de cientistas.
- a presença majoritária de temáticas religiosas nas artes plásticas demonstrava as dificuldades de assimilar as conquistas científicas produzidas naquele momento.
- a observação da natureza, os experimentos e a pesquisa empírica contribuíram para o rompimento de alguns dos dogmas fundamentais da Igreja.

- d) a reflexão dedutiva e o cálculo matemático limitaram-se à pesquisa teórica e somente seriam aplicados na chamada revolução científica do século XVII.
- e) a avidez de conhecimento e de poder favoreceu a renovação das universidades e a valorização dos saberes transmitidos pela cultura letrada.

 **Comenta**

PENSAMENTO HUMANISTA

O renascimento foi um movimento cultural que nasceu entre as elites de ricas cidades italianas, no século XIV e, se estendeu até o final do século XVI. Seus protagonistas (humanistas = pessoas do clero [igreja], ainda acreditavam em Deus) pretendiam partir da filosofia, da arte dos valores da cultura greco-romana para fundar um novo mundo, por isso o nome Renascimento.

A cultura greco-romana não sumiu durante a Idade Média, ela continuou presente na literatura, nas teorias políticas, na educação etc. A base do humanismo era a importância que o homem adquiria, um movimento nascido nas cidades de Gênova, Veneza e Florença.

Os valores humanistas eram vários, dentre eles: o ser humano como centro do universo, a predominância dos valores da antiguidade clássica e a autonomia da razão.

A valorização da razão e do homem e, os estudos dos autores da Antiguidade Clássica favoreceram importantes avanços no conhecimento científico. Podemos afirmar, portanto, que a partir daí desenvolve-se um novo olhar sobre o universo; um maior desenvolvimento de novas ciências; e, conseqüentemente um maior conhecimento do corpo humano.

O Humanismo levou a reformas nos ensinamentos das universidades europeias e ocorreu uma valorização das humanidades (ciências humanas, hoje), que privilegiou o ensino e o estudo da Poesia, Filosofia e História. Os humanistas pretendiam introduzir métodos críticos na leitura e interpretação de obras e desejavam reconstruir os textos originais para corrigir erros, omissões e modificações realizadas pelos monges copistas medievais. O Humanismo, como visto, foi a base teórica e filosófica do movimento renascentista, influenciando o Renascimento artístico, cultural e científico.

Resposta correta: (C)

27

Os ensaios sediciosos do final do século XVIII anunciam a erasão de um modo de vida. A crise geral do Antigo Regime desdobra-se nas áreas periféricas do sistema atlântico – pois é essa a posição da América portuguesa –, apontando para a emergência de novas alternativas de ordenamento da vida social.

István Jancsó, “A Sedução da Liberdade”. In: Fernando Novais, **História da Vida Privada no Brasil**, v.1. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. Adaptado.

A respeito das rebeliões contra o poder colonial português na América, no período mencionado no texto, é correto afirmar que,

- a) em 1789 e 1798, diferentemente do que se dera com as revoltas anteriores, os sediciosos tinham o claro propósito de abolir o tráfico transatlântico de escravos para o Brasil.
- b) da mesma forma que as contestações ocorridas no Maranhão em 1684, a sedição de 1798 teve por alvo o monopólio exercido pela companhia exclusiva de comércio que operava na Bahia.
- c) em 1789 e 1798, tal como ocorrera na Guerra dos Mascates, os sediciosos esperavam contar com o suporte da França revolucionária.
- d) tal como ocorrera na Guerra dos Emboabas, a sedição de 1789 opôs os mineradores recém-chegados à capitania aos empresários há muito estabelecidos na região.
- e) em 1789 e 1798, seus líderes projetaram a possibilidade de rompimento definitivo das relações políticas com a metrópole, diferentemente do que ocorrera com as sedições anteriores.

 **Comenta**

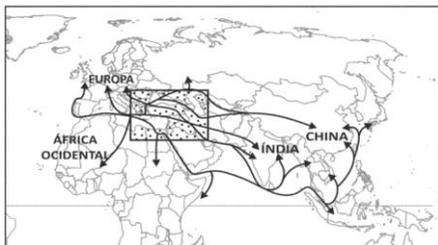
REVOLTAS ANTICOLONIAIS

O excerto da questão procura estabelecer a relação entre o declínio do Antigo Regime na Europa e as revoltas anticoloniais no Brasil. Nesse sentido devemos considerar o contexto da evolução do liberalismo/iluminismo na Europa no decorrer do século XVIII que impactou decisivamente as relações entre as metrópoles e as colônias fazendo surgir nas áreas periféricas um sentimento de reação à dominação europeia evidenciando as novas demandas sociais que se estabeleciam nessas áreas.

Destaque-se um certo teor positivista na questão que exigia que o aluno a partir da indicação das datas reconhecesse o que concernia a Inconfidência Mineira e Conjuração Baiana por exemplo. Nesse sentido convém lembrar que o propósito abolicionista só era claro, até pela composição de seus participantes, na Conjura Baiana. É equivocado afirmar que Revolta no Maranhão ocorrida em 1684 (Revolta dos Beckmam) e a Conjuração Baiana tiveram por alvo a contestação do monopólio da Cia de Comércio do Maranhão. Em Salvador além do questionamento ao pacto colonial foram incorporadas demandas sociais resultante do quadro geral de desigualdades que marcavam a região do conflito. Ainda que a Inconfidência Mineira tenha ocorrido no mesmo ano da Revolução Francesa, em termos de influência externa, era muito mais evidente em Minas Gerais o exemplo das 13 Colônias que romperam o pacto colonial em 1776, além do que, a guerra dos Mascates, ocorrida em 1710 é anterior ao processo revolucionário na França ocorrido em 1789 não podendo dessa forma receber influência da mesma. Por fim o que diferenciava os movimentos da Inconfidência Mineira e Conjuração Baiana dos que os antecederam, como a Guerra dos Emboabas, era a proposta de romper o pacto colonial.

Resposta correta: (E)

28



Alexander Anievas e Kerem Nisancioglu, *How the West Came to Rule. The Geopolitical Origins of Capitalism*. Londres: PlutoPress, 2015. Adaptado.

Encontram-se assinaladas no mapa, sobre as fronteiras dos países atuais, as rotas eurásianas de comércio a longa distância que, no início da Idade Moderna, cruzavam o Império Otomano, demarcado pelo quadro. A respeito dessas rotas, das regiões que elas atravessavam e das relações de poder que elas envolviam, é correto afirmar que

- a) a China, com baixo grau de desenvolvimento político e econômico, era exportadora de produtos primários para a Europa.
- b) a Índia era uma economia fracamente vinculada ao comércio a longa distância, em vista da pouca demanda por seus produtos.
- c) a Europa, a despeito do poder otomano, exercia domínio incontestável sobre o conjunto das atividades comerciais eurásianas.
- d) a África Ocidental se encontrava em posição subordinada ao poderio otomano, funcionando como sua principal fonte de escravos.
- e) o Império Otomano, ao intermediar as trocas a longa distância, forçou os europeus a buscar rotas alternativas de acesso ao Oriente.



IMPÉRIO OTOMANO E RENASCIMENTO COMERCIAL

O mapa aborda o contexto geográfico e histórico do comércio durante a Idade Moderna, capaz de integrar as mais diversas regiões do planeta, usando como epicentro uma área na qual interagiam os mais diversos povos, sobretudo, quanto a produtos atrativos no mercado geral das mais variadas nações. Desse modo, surgiram, em multiplicidade significativa as mais variadas rotas, vias e estradas, cujos entroncamentos permitiram o surgimento de feiras, artes ou guildas. Tal configuração de rotas comerciais foi o resultado de todo um processo de renascimento urbano, provocado pelas Cruzadas e seus respectivos desdobramentos, bem como pelo advento dos Estados Nacionais Absolutistas. Nesse aspecto, o Império Otomano, a Índia e a China transformaram-se em grandes centros de produção, conforme a matéria-prima que produziam, porém, as diferenças religiosas e culturais, as animosidades anteriores criadas pelo movimento cruzadista, diante do Império Otomano acabou por forçar os europeus a

buscarem diversificar tais vias e roteiros de acesso à produtos raros, especiarias, seda, porcelana etc.

Resposta correta: (E)

29

Níveis per capita de industrialização, 1750-1913 (Reino Unido em 1900 = 100)

País	1750	1800	1860	1913
Alemanha	8	8	15	85
Bélgica	9	10	28	88
China	8	6	4	3
Espanha	7	7	11	22
EUA	4	9	21	126
França	9	9	20	59
Índia	7	6	3	2
Itália	8	8	10	26
Japão	7	7	7	20
Reino Unido	10	16	64	115
Rússia	6	6	8	20

Ronald Findlay e Kevin O'Rourke. *Power and Plenty: Trade, War, and the World Economy in the Second Millennium*. Princeton: Princeton University Press, 2007. Adaptado.

Com base na tabela, é correto afirmar:

- a) A industrialização acelerada da Alemanha e dos Estados Unidos ocorreu durante a Primeira Revolução Industrial, mantendo-se relativamente inalterada durante a Segunda Revolução Industrial.
- b) Os países do Sul e do Leste da Europa apresentaram níveis de industrialização equivalentes aos dos países do Norte da Europa e dos Estados Unidos durante a Segunda Revolução Industrial.
- c) A Primeira Revolução Industrial teve por epicentro o Reino Unido, acompanhado em menor grau pela Bélgica, ambos mantendo níveis elevados durante a Segunda Revolução Industrial.
- d) Os níveis de industrialização verificados na Ásia em meados do século XVIII acompanharam o movimento geral de industrialização do Atlântico Norte ocorrido na segunda metade do século XIX.
- e) O Japão se destacou como o país asiático de mais rápida industrialização no curso da Primeira Revolução Industrial, perdendo força, no entanto, durante a Segunda Revolução Industrial.



REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A revolução industrial foi um conjunto de mudanças que aconteceram na Europa, em particular na Inglaterra, e foi gerada pela revolução comercial que se estabeleceu entre os séculos XV e meados do século XVIII. A expansão da atividade comercial possibilitou o financiamento do progresso técnico e a instalação de parques industriais.

Resposta correta: (C)

30

No Brasil, do mesmo modo que em muitos outros países latino-americanos, as décadas de 1870 e 1880 foram um período de reforma e de compromisso com as mudanças. De maneira geral, podemos dizer que tal movimento foi uma reação às novas realidades econômicas e sociais resultantes do desenvolvimento capitalista não só como fenômeno mundial mas também em suas manifestações especificamente brasileiras.

Emília Viotti da Costa, "Brasil: a era da reforma, 1870-1889". In: Leslie Bethell, *História da América Latina*, v.5. São Paulo: Edusp, 2002. Adaptado.

A respeito das mudanças ocorridas na última década do Império do Brasil, cabe destacar a reforma

- eleitoral, que, ao instituir o voto direto para os cargos eletivos do Império, ao mesmo tempo em que proibiu o voto dos analfabetos, reduziu notavelmente a participação eleitoral dos setores populares.
- religiosa, com a adoção do ultramontanismo como política oficial para as relações entre o Estado brasileiro e o poder papal, o que permitiu ao Império ganhar suporte internacional.
- fiscal, com a incorporação integral das demandas federativas do movimento republicano por meio da revisão dos critérios de tributação provincial e municipal.
- burocrática, que rompeu as relações de patronato empregadas para a composição da administração imperial, com a adoção de um sistema unificado de concursos para preenchimento de cargos públicos.
- militar, que abriu espaço para que o alto-comando do Exército, vitorioso na Guerra do Paraguai, assumisse um maior protagonismo na gestão dos negócios internos do Império.



SEGUNDO REINADO – CRISE DO IMPÉRIO

A segunda metade do século XIX foi marcada por mudanças significativas no Brasil Império em vários aspectos. Expansão cafeeira, campanha abolicionista que resultou da abolição da escravidão, afirmação do Estado nacional brasileiro e crises políticas que resultaram na queda do Império. Nesse contexto de mudanças e disputas nas relações de poder, foi aprovada uma reforma eleitoral denominada de Lei Saraiva, em 1881, que estabelecia voto direto para cargos eletivos do Império, passando a exigir para o exercício da cidadania dos eleitores dois requisitos: alfabetização e comprovação documentada da renda. Tais critérios limitavam e reduziam significativamente o número de eleitores do país. Com a proclamação da República, em 1889, e a elaboração de uma nova Constituição, em 1891, grande parte da população continuava excluída do processo eleitoral. Embora o voto censitário tenha sido extinto, o critério da alfabetização para o direito ao voto foi mantido, possibilidade restrita a uma pequena parcela privilegiada.

Resposta correta: (A)

31

Leia o texto e observe a imagem.

*Numa guerra não se matam milhares de pessoas.
Mata-se alguém que adora espagete, outro que é
gay, outro que tem uma namorada. Uma
acumulação de pequenas memórias...*

Nós que aqui estamos, por vós esperamos.
Direção de Marcelo Masagão.
Brasil, 1999.



Foto de Nilüfer Demir, Bodrum,
Turquia, 02/09/2015.

A partir do texto e da imagem, pode-se afirmar corretamente que

- a história das guerras se resume a um teatro de combates travados no *front* por estadistas e militares.
- os relatos que abordam os conflitos apenas com base nos tratados e armistícios são parciais e limitados.
- o fim dos impérios, a xenofobia e a consolidação do projeto federativo garantiram a paz mundial.
- a banalização da morte e a experiência do exílio expressam a retração dos nacionalismos nos séculos XX e XXI.
- as políticas de inclusão foram capazes de controlar os fluxos migratórios globais.



REFUGIADOS

A abordagem da questão é ilustrada por uma referência que analisa a posição, a realidade e o significado dos indivíduos que morrem nos processos de guerra; situadas como pessoas comuns, integrantes de um cotidiano relativo a inúmeros membros semelhantes das sociedades contemporâneas, portanto, a guerra como tal não se restringe a decisões políticas de gabinete ou ao *front* de batalha articulado por comandantes e soldados, mas atinge a todo um ambiente nacional, civil, provocando desdobramentos que atingem a esfera das fronteiras entre países, produzindo uma onda de refugiados, em face da real banalização da morte; as fugas promovidas pela busca de sobrevivência em face de confrontos, combates e conclaves não raramente ignorados em suas causas pelos personagens marginais ao centro dos conflitos em questão. Tal realidade abordada por Marcelo Masagão converge com a perspectiva da Nova História que visa enxergar não somente os fatos, mas também a essência por trás dos fatos, sobretudo aquilo que se ignora... no caso do texto e da imagem, a realidade ou fato histórico vai além do que revelam tratados, estatísticas e acordos entre nações.

Resposta correta: (B)

32

Mas o pecado maior contra a Civilização e o Progresso, contra o Bom Senso e o Bom Gosto e até os Bons Costumes, que estaria sendo cometido pelo grupo de regionalistas a quem se deve a ideia ou a organização deste Congresso, estaria em procurar reaninhar não só a arte arcaica dos quitutes finos e caros em que se esmeraram, nas velhas casas patriarcais, algumas senhoras das mais ilustres famílias da região, e que está sendo esquecida pelos doces dos confeitores franceses e italianos, como a arte – popular como a do barro, a do cesto, a da palha de Ouricuri, a de piaçava, a dos cachimbos e dos santos de pau, a das esteiras, a dos ex-votos, a das redes, a das rendas e bicos, a dos brinquedos de meninos feitos de sabugo de milho, de canudo de mamão, de lata de doce de goiaba, de quenga de coco, de cabaça – que é, no Nordeste, o preparado do doce, do bolo, do quitute de tabuleiro, feito por mãos negras e pardas com uma perícia que iguala, e às vezes excede, a das sinhás brancas.

Gilberto Freyre. **Manifesto regionalista** (7ª ed.). Recife: FUNDAJ, Ed. Massangana, 1996.

De acordo com o texto de Gilberto Freyre, o **Manifesto regionalista**, publicado em 1926,

- opunha-se ao cosmopolitismo dos modernistas, especialmente por refutar a alteração nos hábitos alimentares nordestinos.
- traduzia um projeto político centralizador e antidemocrático associado ao retorno de instituições monárquicas.

- exaltava os valores utilitaristas do moderno capitalismo industrial, pois reconhecia a importância da tradição agrária brasileira.
- preconizava a defesa do mandonismo político e da integração de brancos e negros sob a forma da democracia racial.
- promovia o desenvolvimento de uma cultura brasileira autêntica pelo retorno a seu passado e a suas tradições e riquezas locais.

SOCIOLOGIA BRASILEIRA –
GILBERTO FREYRE

O Manifesto Regionalista de 1926 é um dentre os manifestos publicados na Primeira Fase do Modernismo no Brasil (1922-1930). Embora chamado de manifesto, este foi, na verdade, um conjunto de declarações que foram feitas pelo Grupo modernista-regionalista de Recife, que era um grupo de escritores que, à semelhança de outros grupos, tinha sido formado em virtude das opiniões concordantes acerca da renovação cultural que estava sendo vivida no nosso país. Era comandado pelo destacado sociólogo pernambucano Gilberto Freyre (1900-1987).

Essas declarações foram apresentadas no 1º Congresso Regionalista do Nordeste; seu conteúdo, em suma, expressava a necessidade de restituir a cultura regional nordestina, por esse motivo o manifesto recebe esse nome. Gilberto salientava que a região nordestina se caracterizava tanto como uma realidade geográfica como, mais ainda, histórica e que era mais social do que política e reforça este conceito ao afirmar que é de regiões que o Brasil, sociologicamente, é feito desde os seus primeiros dias. Regiões naturais a que se sobrepujaram regiões sociais.

Assim Freyre alertava no que diz respeito aos valores regionais, para o perigo que havia na disputa entre os estadistas (que defendiam os interesses e as aspirações dos estados, esquecendo-se da região) e os defensores da unidade nacional (que se opunham a uma “poda” na federação).

Outra observação clara e consistente do manifesto é afirmar que o regionalismo é um movimento que defende as expressões culturais locais, as tradições populares e aristocráticas regionais e de resistências contra influências externas ao Nordeste. O documento discorre ainda sobre a perspectiva inter-regional como sendo um recurso metodológico excepcional para o entendimento da sociedade brasileira. Em suma, a manifestação de Freyre no Congresso Regionalista em Recife, concede ao regionalismo uma função crucial na preservação da unidade nacional e na compreensão da sociedade brasileira, além de proteger os costumes culturais regionais das ações culturais externas.

Resposta correta: (E)

33

Não nos esqueçamos de que este é um tempo de abertura. Vivemos sob o signo da anistia que é esquecimento, ou devia ser. Tempo que pede contenção e paciência. Sofremos todo impeto agressivo. Adoçamos os gestos. O tempo é de perdão. (...) Esqueçamos tudo isto, mas cuidado! Não nos esqueçamos de enfrentar, agora, a tarefa em que fracassamos ontem e que deu lugar a tudo isto. Não nos esqueçamos de organizar a defesa das instituições democráticas contra novos golpistas militares e civis para que em tempo algum do futuro ninguém tenha outra vez de enfrentar e sofrer, e depois esquecer os conspiradores, os torturadores, os censores e todos os culpados e coniventes que beberam nosso sangue e pedem nosso esquecimento.

Darcy Ribeiro. "Réquiem", *Ensaios insólitos*.
Porto Alegre: L&PM, 1979.

O texto remete à anistia e à reflexão sobre os impasses da abertura política no Brasil, no período final do regime militar, implantado com o golpe de 1964. Com base nessas referências, escolha a alternativa correta.

- A presença de censores na redação dos jornais somente foi extinta em 1988, quando promulgada a nova Constituição.
- O projeto de lei pela anistia ampla, geral e irrestrita foi uma proposta defendida pelos militares como forma de apaziguar os atos de exceção.
- Durante a transição democrática, foram conquistados o bipartidarismo, as eleições livres e gerais e a convocação da Assembleia Constituinte.
- A lei de anistia aprovada pelo Congresso beneficiou presos políticos e exilados, e também agentes da repressão.
- O esquecimento e o perdão mencionados integram a pauta da Teologia da Libertação, uma importante diretriz da Igreja Católica.

Comenta

REGIME MILITAR – ABERTURA POLÍTICA

A temática da Anistia no processo de abertura política no contexto do regime civil militar no Brasil é o tema da questão.

O contexto da abertura política contempla um processo amplo e onde se evidencia uma diversidade de interesses envolvidos.

Sem deixar de levar em consideração a atuação dos diferentes segmentos sociais que lutaram pela redemocratização (movimento operário, movimento estudantil e setores progressistas da Igreja vinculados à teologia da libertação), bem como a atuação de grupos radicais especialmente os da "linha dura" que procuraram boicotar os avanços em direção à democracia podemos afirmar que, de maneira geral, o processo de abertura foi feito de forma lenta, segura e gradual como no discurso do presidente Geisel.

Com Geisel e seu sucessor, o general Figueiredo, tivemos

avanços e retrocessos no processo de abertura onde destacamos o abrandamento da censura, a Revogação do AI-5, a Lei da Anistia e Reforma Partidária que trouxe de volta o pluripartidarismo.

A proposta da Anistia que há muito figurava nos propósitos e reivindicações dos setores progressistas acabou não sendo aprovada da forma como desejavam os seus defensores, ou seja, de forma ampla geral e irrestrita. Sobre o projeto final pesou a crítica do perdão seletivo já que nem todos os que fizeram oposição ao governo foram liberados, especialmente aqueles que fizeram oposição pelas armas, além do fato da lei ter incorporado, pelos artigos conexos, a isenção de responsabilidade dos agentes que atuaram nos órgãos de repressão.

Resposta correta: (D)

34

Um elemento essencial para a evolução da dieta humana foi a transição para a agricultura como o modo primordial de subsistência. A Revolução Neolítica estreitou dramaticamente o nicho alimentar ao diminuir a variedade de mantimentos disponíveis; com a virada para a agricultura intensiva, houve um claro declínio na nutrição humana. Por sua vez, a industrialização recente do sistema alimentar mundial resultou em uma outra transição nutricional, na qual as nações em desenvolvimento estão experimentando, simultaneamente, subnutrição e obesidade.

George J. Armelagos, "Brain Evolution, the Determinates of Food Choice, and the Omnivore's Dilemma", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2014. Adaptado.

A respeito dos resultados das transformações nos sistemas alimentares descritas pelo autor, é correto afirmar:

- A quantidade absoluta de mantimentos disponíveis para as sociedades humanas diminuiu após a Revolução Neolítica.
- A invenção da agricultura, ao diversificar a cesta de mantimentos, melhorou o balanço nutricional das sociedades sedentárias.
- Os ganhos de produtividade agrícola obtidos com as revoluções Neolítica e Industrial trouxeram simplificação das dietas alimentares.
- As populações das nações em desenvolvimento estão sofrendo com a obesidade, por consumirem alimentos de melhor qualidade nutricional.
- A dieta humana pouco variou ao longo do tempo, mantendo-se inalterada da Revolução Neolítica à Revolução Industrial.

Comenta

HÁBITOS ALIMENTARES: DA REVOLUÇÃO NEOLÍTICA À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A questão aborda dois grandes acontecimentos que acarretaram transformações significativas nas sociedades humanas no que concerne aos hábitos alimentares em

épocas distintas: A Revolução Neolítica e A Revolução Industrial. A primeira, caracterizada pelo surgimento e desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, possibilitando o processo de sedentarização dos grupos humanos, levando ao surgimento das primeiras cidades que passaram a depender da produção de cereais e da criação de animais para a sua subsistência; A segunda trata do processo de industrialização que contribuiu para o desenvolvimento da indústria e por extensão a mecanização do campo que possibilitam a produção e estocagem em larga escala de alimentos, garantindo a sobrevivência

humana, permitindo também as vantagens e facilidades para a dieta alimentar.

No entanto, alguns problemas, contradições e desafios se apresentam diante dessa realidade, como a fome que ainda assola parte da humanidade, a questão do uso de agrotóxicos e seus desdobramentos para a saúde humana e o meio ambiente e o problema da obesidade decorrente dos maus hábitos alimentares.

Resposta correta: (C)

35

Várias cidades europeias sofreram inundações em 2016. A inundações do rio Sena, em Paris, França, excedeu o leito do rio em mais de 6 metros, mas não ultrapassou a inundações histórica de 1910, quando o rio extravasou 8 metros.

As figuras mostram as transformações do curso do rio Sena e de seu entorno, ocupado pelo homem, desde o passado no Neolítico até os dias atuais.



Muséum National d'Histoire Naturelle. www.grandegaleriedevolution.fr/fr/visitez/espaces/transformation-paysages. Acessado em julho de 2016.

De acordo com as informações apresentadas, é correto afirmar:

- Se compararem as inundações ocorridas em 2016 e em 1910, explica-se o nível superior das águas, em 1910, devido à ausência, à época, de tecnologia que eliminasse a ascensão dos aquíferos até a superfície.
- As inundações excepcionais que ocorrem no sítio urbano de Paris devem-se ao comportamento alterado da dinâmica fluvial do rio Sena, agravadas com a ocupação humana de suas margens e com a alteração do padrão de seu canal, de anastomosado para meandrante.
- A instalação do homem às margens do rio Sena alterou a precipitação pluviométrica e ampliou o volume de água escoado no curso fluvial, o que dificultou a infiltração das águas, provocando inundações excepcionais no sítio urbano de Paris.
- As inundações excepcionais do sítio urbano de Paris vêm ocorrendo em razão de a ocupação humana ter-se desenvolvido às margens do rio Sena, transformando drasticamente a paisagem da planície de inundações e o padrão do canal fluvial, de anastomosado para retilíneo.
- Na observação das alterações do curso do rio Sena ao longo do tempo, verifica-se que elas foram significativas do Neolítico à Idade Média, enquanto que, da Idade Média aos dias atuais, essas alterações não foram intensificadas, permanecendo constante a densidade de ocupação.



HIDROGRAFIA

As frequentes inundações em zonas urbanas ocorrem por diferentes fatores como o ineficácia do sistema de drenagem e a construção de centros urbanos em áreas de ribeira. A questão faz referência à cidade de Paris e o rio Sena, que em vários momentos da história extravasou o seu leito, provocando inundações. Podemos constatar pela análise das imagens fornecidas que ocorreu uma alteração do padrão do canal do rio, que deixou de ser anastomosado (rio com canais múltiplos) para ser retificado (rio com baixa sinuosidade).

Resposta correta: (D)

36

Cada vez mais pessoas fogem da guerra, do terror e da miséria econômica que assolam algumas nações do Oriente Médio e da África. Elas arriscam suas vidas para chegar à Europa. Segundo estimativas da Agência da ONU para Refugiados, até novembro de 2015, mais de 850 mil refugiados e imigrantes haviam chegado por mar à Europa naquele ano.

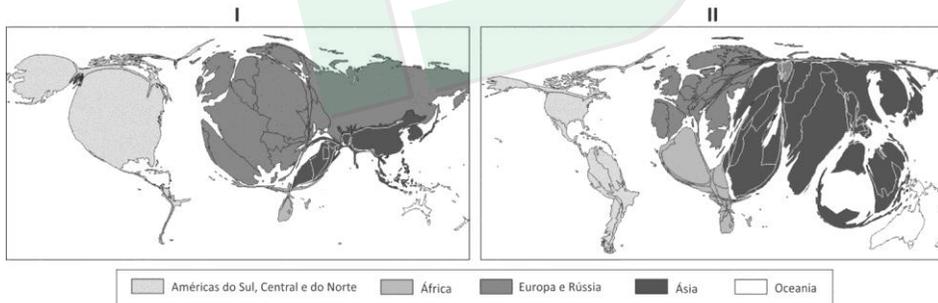
Garçon Ash, Timothy. Europa e a volta dos muros. O Estado de S. Paulo, 29/11/2015. Adaptado.

Sobre a questão dos refugiados, no final de 2015, considere as três afirmações seguintes:

- I. A criação de fronteiras políticas no continente africano, resultantes da partilha colonial, incrementou os conflitos étnicos, corroborando o elevado número de refugiados, como nos casos do Sudão e Sudão do Sul.
- II. Além das mortes em conflito armado, da intensificação da pobreza e da insegurança alimentar, a guerra civil na Síria levou um contingente expressivo de refugiados para a Europa.
- III. A política da *apartheid* teve grande influência na Nigéria, país de origem do maior número de refugiados do continente africano, em decorrência desse movimento separatista.

37

Anamorfose geográfica representa superfícies dos países em áreas proporcionais a uma determinada quantidade. Observe as seguintes anamorfozes:



Dados do Banco Mundial, 2009.



Nas alternativas apresentadas, os títulos que identificam de forma correta as anamorfozes I e II são, respectivamente:

- a) Transporte aéreo e Transporte ferroviário.
- b) População urbana e População rural.
- c) População total e Produto Interno Bruto.
- d) Ocorrência de HIV e Ocorrência de malária.
- e) Exportação de armas e Importação de armas.

Está correto o que se afirma em

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



MIGRAÇÕES

A questão trata de assuntos ligados aos refugiados imigrantes que se deslocaram para a Europa em 2015, movidos por problemas em seus países de origem. Alguns desses refugiados africanos se direcionam à Europa devido a fatores ligados a conflitos étnicos, resultante de problemas históricos ligados à colonização (afirmativa I). Outros refugiados, do Oriente Médio devido aos conflitos e guerra civil na Síria (afirmativa II). Mas não tem ligação com o *apartheid*, que se desenvolveu na África do Sul, até os anos 1990 (afirmativa III).

Portanto, as afirmações I e II estão corretas, mas a afirmação III é errada.

Resposta correta: (B)



CARTOGRAFIA

Na questão, observa-se uma representação em Anamorfose geográfica, com destaque para duas informações. Na ilustração I, destacam-se os Estados Unidos, alguns países europeus e a Rússia; na ilustração II, destacam-se países do Oriente Médio e da Ásia. Na Anamorfose, valorizam-se e destacam-se no mapa as áreas com características específicas. Analisando as opções, a que melhor justifica os destaques nos mapas é justamente as exportações (I) e importações (II) de armas. Portanto, opção E.

Resposta correta: (E)

38

Em 2015, os Estados Unidos (EUA), país que não é membro da OPEP, tornaram-se o maior produtor mundial de petróleo, superando grandes produtores históricos mundiais, de acordo com a publicação Statistical Review of World Energy (BP) - 2015.

Sobre essa fonte de energia, é correto afirmar:

- a) A queda da oferta de petróleo, em 2015, pelos países não membros da OPEP é resultado do uso de fontes de energia alternativas, como os biocombustíveis, e também da expansão das termelétricas.
- b) O Brasil, país que não é membro da OPEP, destaca-se pela exploração de jazidas de petróleo em rochas vulcânicas do embasamento cristalino do pré-sal.
- c) O crescimento da produção de petróleo nos EUA, que levou esse país à condição de maior produtor mundial em 2015, deu-se pela exploração das jazidas de óleo de xisto.
- d) A elevação da produção de petróleo em países da OPEP, como Arábia Saudita, Rússia e China, é resultado da alta dos preços dessa commodity em 2015.
- e) A exploração das jazidas de óleo de xisto do subsolo oceânico foram fatores para a industrialização de países, como México, Japão e EUA.



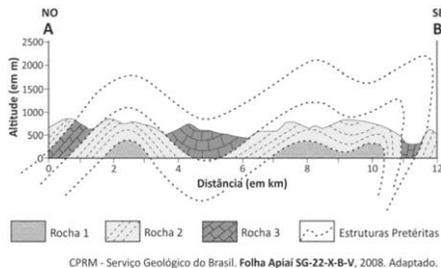
FONTES DE ENERGIA

Os Estados Unidos se tornaram o maior produtor de petróleo do mundo pela primeira vez na história em 2015, ultrapassando a Arábia Saudita. A produção atual é superior a 11 milhões das de barris por dia, e se deve, em grande parte, à extração jazidas de óleo de xisto.

Resposta correta: (C)

39

A figura mostra corte transversal A-B em área serrana embasada por rochas metamórficas entre os municípios de Apiaí e Iporanga, no Vale do Ribeira, sul do estado de São Paulo.



As rochas representadas são de idade pré-cambriana e formam estruturas em um sistema de

- a) soleiras e diques.
- b) dobras anticlinais e sinclinais.
- c) plataformas e bacias sedimentares.
- d) intrusões e extrusões.
- e) falhas verticais e horizontais.



GEOMORFOLOGIA

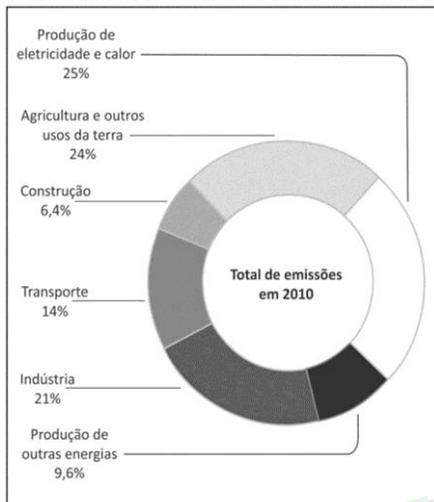
A questão aborda importante tema da geomorfologia do Brasil, destacando a região serrana de São Paulo, nos municípios de Apiaí e Iporanga, no vale do Ribeira. Nesta região, como em várias outras do Sudeste do Brasil, as formações pré-cambrianas compõem um sistema de dobras antigas, resultante de encurvamentos acentuados côncavos ou convexos (anticlinais e sinclinais), que aparecem na crosta terrestre. Compoem o “Domínio dos Mares de Morros”.

Resposta correta: (B)

40

Segundo relatório do PAINEL Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), inúmeras gigatoneladas de gases do efeito estufa de origem antropogênica (oriundos de atividades humanas) vêm sendo lançadas na atmosfera há séculos. A figura mostra as emissões em 2010 por setor econômico.

EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA POR SETOR ECONÔMICO



IPCC. Climate Change, 2014 - Synthesis Report. Adaptado.

Com base na figura e em seus conhecimentos, aponte a afirmação correta.

- Os setores econômicos de Construção e Produção de outras energias, juntos, possuem menores emissões de gases do efeito estufa antropogênicos do que o setor de Transporte, tendo como principal exemplo ocorrências no sudeste asiático.
- As maiores emissões de CH₄ de origem antropogênica devem-se ao setor econômico da Agricultura e outros usos da terra, em razão das queimadas, principalmente no Brasil e em países africanos.
- As maiores emissões de gases do efeito estufa de origem antropogênica vinculadas à Produção de eletricidade e calor ocorrem nos países de baixo IDH, pois estes não possuem políticas ambientais definidas.
- Um quarto do conjunto de gases do efeito estufa de origem antropogênica lançados na atmosfera é proveniente do setor econômico de Produção de eletricidade e calor, em que predomina a emissão do CO₂, ocorrendo com grande intensidade nos EUA e na China.
- A Indústria possui parcela significativa na emissão de gases do efeito estufa de origem antropogênica, na qual o N₂O é o componente majoritário na produção em refinarias de petróleo do Oriente Médio e da Rússia.

Comenta

IMPACTOS AMBIENTAIS

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas) foi criado em 1988, por iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da

Organização Meteorológica Mundial (OMM). Desde a sua criação, elaborou-se diversos documentos relacionados à grande quantidade de gases lançados na atmosfera que estão elevando a temperatura média do planeta e comprometendo a qualidade de vida. Um quarto do conjunto de gases do efeito estufa é proveniente da produção de eletricidade em países como China e Estados Unidos.

Resposta correta: (D)

41

O POVO no Campo de Concentração dos Flagelados, em Tauápe

Chegaram, à noite, mais 1349 Retirantes
O Serviço de Abastecimento - - Construção de Barracas
-Cenas impressionantes

Fez hontem uma semana que chegou a Fortaleza a primeira leva de flagelados vindos do sul do Estado e já hoje se acham abrigados na antiga feira do Matadouro Modelo e nos albergues de Otávio Bonfim e Polícia Marítima cerca de 3000 infelizes vítimas da seca.
 Hontem chegaram a esta capital duas composições ferroviárias trazendo retirantes. [...]

Visita ao Campo de Concentração do Matadouro

Hoje, às 10 horas do dia, o diretor do O POVO, acompanhando o dr. Ubirajara de Negreiros, percorreu demoradamente a antiga feira do Matadouro Modelo, no Tauápe, onde se acham concentrados mais de dois mil retirantes. [...]

Jornal O Povo, Fortaleza, edição de 16/04/1932.

Em 1932, o Estado Brasileiro instalou campos de concentração de flagelados no Ceará, desde a região do Cariri até Fortaleza, destinados a isolar os retirantes que saíam do interior. No total, esses campos chegaram a concentrar mais de 73 mil pessoas vivendo sob condições precárias.

Sobre o tema das secas no Nordeste, é correto afirmar que

- o chamado "Polígono das Secas", abrangendo a Zona da Mata, desde a Bahia até o Maranhão, foi oficialmente demarcado nos anos 1930, no contexto da grande seca.
- grandes levas de retirantes flagelados do Ceará saíam do sertão e se direcionavam ao agreste nordestino, em busca de trabalho nos canaviais, ou às capitais do Sudeste, à procura de emprego no comércio.
- o projeto de transposição de águas do rio São Francisco, implantado na atualidade como medida de combate à seca, resultará em desassoreamento desse canal fluvial.
- a ocorrência de campos para flagelados explica-se pela ausência de políticas de combate às secas, implantadas apenas em 1960 pela Sudene - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.
- a explicação do fenômeno de migração para as cidades como decorrente da pobreza no sertão e exclusivamente relacionada à seca é insuficiente, pois omite a lógica da concentração fundiária e suas consequências.



REGIONALIZAÇÃO

Na questão é colocada uma ilustração de um texto do jornal *O povo* de 1932, fazendo referência aos “flagelados” e aos “retirantes” que sofriam com a situação de secas no Nordeste do Brasil. Fato que ainda impressiona e que continua a afetar a população do Ceará, provocando fluxos migratórios. Porém, uma significativa parcela desses imigrantes, que sofrem com a escassez de chuvas, têm outros sérios problemas que têm ligação com pobreza que não pode ser atrelada **unicamente** à condição climática do “polígono das secas” pois, um grave problema que corrobora com a situação de pobreza de uma parcela significativa da população do Nordeste do Brasil é a concentração fundiária. Portanto, a afirmativa correta está no item E.

Resposta correta: (E)

42

O desmatamento atual na Amazônia cresceu em relação a 2015. Metade da área devastada fica no estado do Pará, atingindo áreas privadas ou de posse, sendo ainda registrados focos em unidades de conservação, assentamentos de reforma agrária e terras indígenas.

Imazon. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal, 2016. Adaptado.

Tal situação coloca em risco o compromisso firmado pelo Brasil na 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP 21), ocorrida em 2015. O desmatamento na Amazônia tem raízes históricas ligadas a processos que ocorrem desde 1970.

Com base nos dados e em seus conhecimentos, aponte a afirmação correta.

- a) O desmatamento, apesar de atingir áreas de unidades de conservação, que incluem florestas, parques nacionais e terras indígenas, viabiliza a ampliação do número de assentamentos da reforma agrária.
- b) As grandes obras privadas implantadas na Amazônia valorizam as terras, atraindo enorme contingente populacional, que por sua vez origina regiões metropolitanas que degradam a floresta.
- c) A grilagem de terras em regiões de grandes projetos de infraestrutura, a extração ilegal de madeira e a construção de rodovias estão entre as causas do desmatamento na Amazônia.
- d) A extração ilegal de madeira na Amazônia vem sendo monitorada por países estrangeiros devido às exigências na COP 21, pois eles são os maiores beneficiários dos acordos da Conferência.
- e) Os grandes projetos de infraestrutura causam degradação da floresta amazônica, com intensidade moderada e temporária, auxiliando a regularização fundiária.



DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA

A floresta Amazônica ocupa uma área de 6,5 milhões de km², compreendendo nove países (Brasil, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana e Guiana Francesa).

No Brasil são desmatados anualmente uma área de 20.000 km², sendo que a quilagem de terras em regiões de grandes projetos de infraestrutura, a extração ilegal de madeira e a construção de rodovias estão entre as causas do desmatamento na Amazônia. Tal situação coloca em risco o compromisso firmado pelo Brasil na 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP 21).

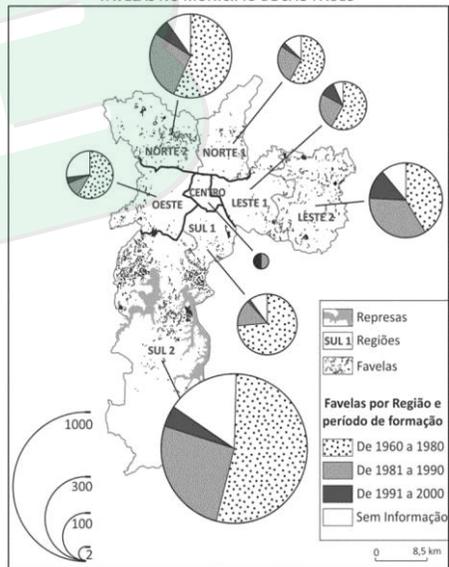
Resposta correta: (C)

43

Em 1948, quando começaram a demolir as casas térreas para construir os edifícios, nós, os pobres, que residíamos nas habitações coletivas, fomos despejados e ficamos residindo debaixo das pontes. É por isso que eu denomino a favela como o quarto de despejo de uma cidade.

Carolina Maria de Jesus, escritora e moradora da Favela do Canindé, nos anos 1950. Quarto de despejo. Adaptado.

FAVELAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



PMSP, Município em Mapas, 2006. Adaptado.

Levando em conta o texto e o mapa, considere as seguintes afirmações:

- I. O custo da moradia em áreas mais valorizadas e a desigualdade social são fatores que explicam a grande concentração do número de favelas nas áreas periféricas do sul e do norte do município, de 1960 a 1980.

- II. A favela é definida como uma forma de moradia precária devido à existência de elevadas taxas de analfabetismo e baixos índices de desenvolvimento humano de sua população, fatores predominantes na região central da cidade até 1980.
- III. Em todas as regiões do município, o maior crescimento do número de favelas se deu de 1981 a 1990, em função da saída e do fechamento de indústrias e da crise econômica que levaram ao desemprego.

Está correto o que se afirma em

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



URBANIZAÇÃO

A questão apresenta um mapa do Município de São Paulo, destacando a formação de favelas, por região e por períodos e justifica suas formações a partir dos problemas que envolve os custos da moradia e a desigualdade social, principalmente na periferia da cidade. A formação desse tipo de habitação precária teve grande incremento nas décadas de 1960 a 1980, tendo como principais causas a carência de moradia, fato que aumenta seu custo, e a grande desigualdade social presente na cidade de São Paulo.

Resposta correta: (A)

44

O período que vai de 1956 a 1967 é considerado como a primeira fase da industrialização pesada no Brasil.

Barjas Negri. **Concentração e desconcentração industrial em São Paulo - 1880-1990**. Campinas: Unicamp, 1996.

Sobre as características da industrialização brasileira no período de 1956 a 1967, é correto afirmar que

- a) houve uma associação entre investimentos no setor estatal e a entrada de capital estrangeiro, que propiciaram a instalação de plantas produtoras de bens de capital.
- b) a instituição do Plano de Metas, que teve como principal finalidade incrementar a incipiente industrialização do Rio de Janeiro e de São Paulo, marcou politicamente esse momento do processo.
- c) partiu do Estado Brasileiro, de caráter fortemente centralizador e nacionalista, a criação das condições para a nascente indústria têxtil que se instalava no país, por meio de diversos incentivos e isenções fiscais.
- d) ocorreu a implantação de multinacionais do setor automobilístico, que se concentraram em São Paulo, principalmente ao longo do eixo da Estrada de Ferro Santos-Jundiá, em direção a Ribeirão Preto.
- e) se trata de uma fase marcada pela política de “substituição de importações”, uma vez que se deu um incremento da indústria nacional, pela abundância de mão de obra.



INDUSTRIALIZAÇÃO

Na questão 44 é apresentado um texto de Negri Barjas (Concentração e desconcentração industrial em São Paulo – 1880-1990), especificamente sobre o período de 1956 a 1967 quando, no Brasil, houve incremento de indústrias multinacionais. Neste período, o Estado fez forte investimento para atrair o capital e a tecnologia internacional, através da indústria estrangeira nos setores da indústria de bens de consumo duráveis e do setor de indústria de bens de capital.

Resposta correta: (A)

45

Em julho de 2016, a Unesco reconheceu o conjunto da Pampulha, situado em Belo Horizonte (MG), como patrimônio cultural da humanidade, em função de sua importância como exemplar de arquitetura moderna. No Brasil, há outros exemplos de patrimônio da humanidade reconhecidos pela Unesco.

O patrimônio da humanidade situado no Brasil, cuja localização, bioma e importância estão corretamente identificados, é:

	Patrimônio	Localização	Bioma	Importância
a)	Parque Nacional do Iguaçu	Paraná	Pampa	Sítio arqueológico (pintura rupestre)
b)	Parque Nacional de Monte Pascoal	Pernambuco	Caatinga	Sítio natural científico
c)	Centro Histórico de Diamantina	Goiás	Pampa	Arquitetura colonial/barroca
d)	Parque Nacional Serra da Capivara	Piauí	Caatinga	Sítio arqueológico (pintura rupestre)
e)	Ruínas de São Miguel das Missões	Santa Catarina	Cerrado	Arquitetura colonial/barroca



BIOMAS BRASILEIROS

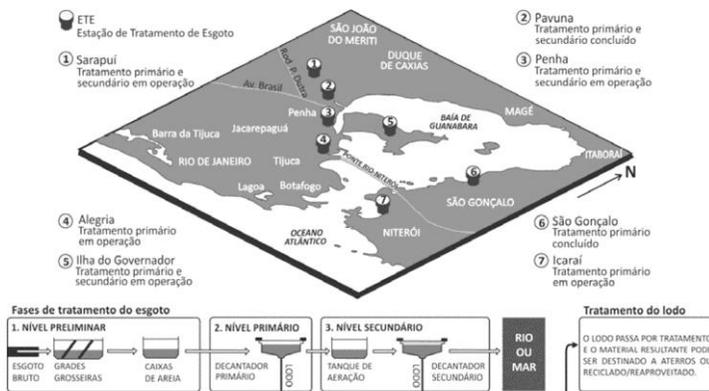
O Parque Nacional da Serra da Capivara, localizado no estado do Piauí, em meio ao bioma caatinga, foi declarado Patrimônio Cultural da Humanidade pela Unesco. Esse reconhecimento decorre em função do rico acervo arqueológico, formado por 460 sítios, onde foram feitas as mais antigas datações da presença humana no continente americano.

Resposta correta: (D)

Leia o texto e observe a ilustração.

O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara – PDBG – foi concebido para melhorar as condições sanitárias e ambientais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Verifique a distribuição, a situação e as fases de operação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do PDBG.

Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) – Esquema simplificado



Relatório do PDBG, 2016. O Estado de S. Paulo. Entenda o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, 21/03/2012. Adaptados.

Considerando essas informações, é correto afirmar:

- A área mais atendida em relação à mitigação da poluição encontra-se no sudeste da Baía de Guanabara, pois possui maior número de estações que atuam em todos os níveis de tratamento de esgoto.
- O tratamento do esgoto objetiva a diminuição da poluição das águas, poluição essa causada pela introdução de substâncias artificiais ou pelo aumento da concentração de substâncias naturais no ambiente aquático existente.
- A Baía de Guanabara encontra-se ainda poluída, em razão de as ETEs existentes reciclarem apenas o lodo proveniente dos dejetos, sendo os materiais do nível primário despejados sem tratamento no mar.
- A elevada concentração de resíduos sólidos despejados na Baía de Guanabara, tais como plásticos, latas e óleos, acaba por provocar intensa eutrofização das águas, aumentando a taxa de oxigênio dissolvido na água.
- O tratamento de esgoto existente concentra-se na eliminação dos fungos lançados no mar, principalmente aqueles gerados pelos dejetos de origem industrial.

Comenta

ECOLOGIA – POLUIÇÃO AQUÁTICA

Alternativa A: Errada. A área mais atendida em relação à mitigação da poluição encontra-se no Noroeste da Baía de Guanabara.

Alternativa C: Errada. As estações de tratamento de esgoto utilizam processos físicos e químicos, como: floculação, decantação, filtração e adição de compostos químicos.

Alternativa D: Errada. A eutrofização é provocada pelo lançamento de resíduos de natureza orgânica, como: lixo doméstico e esgoto.

Alternativa E: Errada. O tratamento do esgoto concentra-se na eliminação de toda e qualquer substância que torne a água imprópria para consumo. Gabarito correto letra B.

Resposta correta: (B)

*Procurando bem
 Todo mundo tem pereba
 Marca de bexiga ou vacina
 E tem piriri, tem lombriga, tem ameiba
 Só a bailarina que não tem*

Edu Lobo e Chico Buarque, *Ciranda da bailarina*.

A bailarina dos versos não contrai as doenças causadas por dois parasitas de importância para a saúde pública: a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameiba (*Entamoeba histolytica*). Todo mundo, porém, pode-se prevenir contra essas parasitoses, quando

- não nada em lagos em que haja caramujos e possibilidade de contaminação com esgoto.
- lava muito bem vegetais e frutas antes de ingeri-los crus.
- utiliza calçados ao andar sobre solos em que haja possibilidade de contaminação com esgoto.
- evita picada de artrópodes que transmitem esses parasitas.
- não ingere carne bovina ou suína contaminada pelos ovos da lombriga e da ameiba.

Comenta

PROGRAMA DE SAÚDE

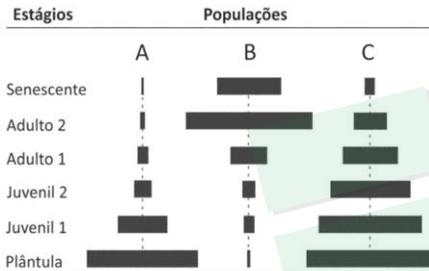
A ascariíase, ou ascarirose, é causada pelo verme nematelminto *Ascaris lumbricoides*, verme popularmente conhecido como lombriga, que vive no intestino humano. Uma fêmea põe diariamente mais de 200 mil ovos, eliminados do corpo do hospedeiro com as fezes. Os ovos podem contaminar lagos, rios e depósitos de água potável. Verduras, frutos e legumes contaminados com água com

ovos dos vermes ou mesmo a ingestão dessa água com ovos é a forma de transmissão clássica dessa doença. A amebíase ou disenteria amebiana é causada pelo rizópode parasita *Entamoeba histolytica* (entameba). Adquire-se essa parasitose ao ingerir cistos de entameba presentes na água ou em alimentos contaminados com fezes de pessoas doentes. A prevenção da ascariídiase e da amebíase se faz lavando muito bem vegetais crus antes de ingeri-los e evitando ingerir água de procedência duvidosa.

Resposta correta: (B)

48

A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, A, B e C, por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.



Bresinsky et al. Tratado de Botânica de Strasburger, 36ª ed. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2012. Adaptado.

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

- a) A, B, C.
- b) A, C, B.
- c) B, A, C.
- d) B, C, A.
- e) C, A, B.

Comenta

DINÂMICA POPULACIONAL

As pirâmides etárias A, B e C representam o número de indivíduos da população em cada estágio, desde plântula até planta senescente. Na população A, observamos um número de indivíduos bastante significativo na base etária – estágio de plântula –, indicando que a população está começando a sua expansão. Na população B, observa-se um número reduzido de indivíduos nos estágios iniciais de vida (plântula, juvenil 1 e juvenil 2), em contraste com o número de indivíduos nos estágios etários de senescência. Podemos concluir que, na população B, pressões seletivas do meio

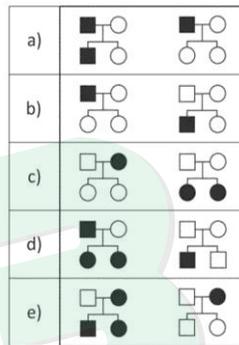
e/ou ação antrópica colocam a população em risco de extinção. Já na população C, observamos uma distribuição etária dos indivíduos, que revela uma perda equilibrada ao longo dos estágios de vida da plântula à senescência.

Resposta correta: (D)

49

Nos heredogramas apresentados nas alternativas, ocorrem pessoas que têm alterações na formação do esmalte dos dentes (■ e ●).

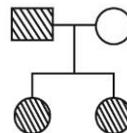
Os heredogramas em que as alterações do esmalte dos dentes têm herança ligada ao cromossomo X, dominante e recessiva, estão representados, respectivamente, em



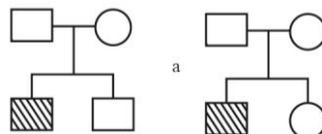
Comenta

GENÉTICA – HERANÇA E SEXO

Para herança ligada ao cromossomo X com caráter dominante, o heredograma correto é aquele que apresenta pai afetado com filhas obrigatoriamente afetadas ou mãe afetada com filhos e filhas obrigatoriamente afetadas. Como, por exemplo:



Para herança ligada ao cromossomo X com caráter recessivo, o heredograma correto é aquele que apresenta filhos e filhas afetados de pais normais. Como, por exemplo:



Resposta correta: (D)

50

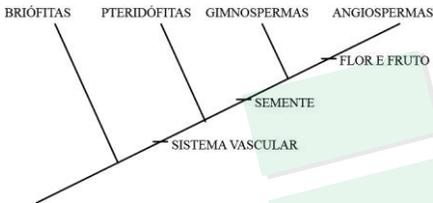
Assinale a alternativa que ordena corretamente três novidades evolutivas, de acordo com o seu surgimento no processo de evolução das plantas terrestres.

- a) Sistema vascular, semente, flor.
- b) Sistema vascular, flor, semente.
- c) Semente, sistema vascular, flor.
- d) Semente, flor, sistema vascular.
- e) Flor, sistema vascular, semente.



BOTÂNICA – EVOLUÇÃO DAS PLANTAS

Resumidamente, os passos da evolução das plantas podem ser mostrados no cladograma abaixo:



Assim, o gabarito correto é letra A.

Resposta correta: (A)

51

As moléculas de glicídios produzidas a partir da fotossíntese são utilizadas no local da produção ou transportadas, pelo floema, para utilização em outras partes da planta; são, ainda, convertidas em substância de reserva, que é armazenada.

Aponte a alternativa que, corretamente, descreve o processo de transporte e o local de armazenamento dessas substâncias na planta.

	TRANSPORTE		ARMAZENAMENTO
	Entrada no floema	Fluxo no floema	
a)	transporte ativo	unidirecional ↓	apenas nos órgãos subterrâneos
b)	transporte ativo	unidirecional ↓	em todos os órgãos
c)	transporte ativo	bidirecional ↑↓	em todos os órgãos
d)	transporte passivo	bidirecional ↑↓	em todos os órgãos
e)	transporte passivo	unidirecional ↓	apenas nos órgãos subterrâneos



BOTÂNICA – FISIOLOGIA VEGETAL

Através do floema, as substâncias orgânicas que alimentam a planta deslocam-se das células onde são produzidas ou estão armazenadas (células exportadoras) para as células onde serão utilizadas (células consumidoras). Células exportadoras (parênquima clorofiliano, células armazenadoras de raízes, caules, frutos e sementes) transferem de forma ativa açúcar (principalmente sacarose) para o floema, células consumidoras (todos os tecidos da planta) captam este açúcar também de forma ativa a partir do floema. Dessa forma, o fluxo de glicídios ocorre de forma bidirecional no floema (folhas → raiz / raiz → caule / folha → ápice caulinar).

Resposta correta: (C)

52

Os primeiros vertebrados que conquistaram definitivamente o ambiente terrestre foram os I , que possuem II , aquisição evolutiva que permitiu o desenvolvimento do embrião fora da água. Indique a alternativa que completa corretamente essa frase.

	I	II
a)	mamíferos	anexos extraembrionários
b)	anfíbios	ovo com casca impermeável
c)	anfíbios	fertilização interna
d)	répteis	ovo com casca impermeável
e)	répteis	fertilização externa



ZOOLOGIA

Os répteis foram os primeiros vertebrados a conquistar o ambiente terrestre. Entre as adaptações, podemos enumerar:

1. Presença de casca calcária envolvendo o ovo;
2. Pele queratinizada, impermeável, seca e revestida por escamas epidérmicas;
3. Ácido úrico como excreta nitrogenado adaptado à mínima perda de água.

Resposta correta: (D)

53

A reação da pessoa, ao pisar descalça sobre um espinho, é levantar o pé imediatamente, ainda antes de perceber que o pé está ferido.

Analise as afirmações:

- I. Neurônios sensoriais são ativados, ao se pisar no espinho.
- II. Neurônios motores promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.
- III. O sistema nervoso autônomo coordena o comportamento descrito.

Está correto o que se afirma em

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



FISIOLOGIA NERVOSA

Os atos ou arcos reflexos medulares são respostas rápidas e involuntárias realizadas pela medula espinhal, sem interferência do encéfalo. Na resposta medular em análise, ao pisar em um espinho, neurônios sensoriais levam a informação para a substância cinzenta da medula espinhal, fazendo sinapses, nessa região, com neurônios motores que promovem a contração da musculatura da perna. Fato interessante que o aluno deve perceber é que, apesar de ser uma resposta involuntária dos músculos da perna, é realizado pelo sistema nervoso voluntário.

Resposta correta: (B)

54

O DNA extranuclear (ou seja, de organelas citoplasmáticas) foi obtido de células somáticas de três organismos: uma planta, um fungo e um animal.

Na tabela, qual das alternativas cita corretamente a procedência do DNA extranuclear obtido desses organismos?

	Planta	Fungo	Animal
a)	plastos	ribossomos	ribossomos e mitocôndrias
b)	plastos e ribossomos	plastos e ribossomos	ribossomos
c)	mitocôndrias	mitocôndrias e plastos	ribossomos e mitocôndrias
d)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias
e)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias	mitocôndrias



CITOLOGIA – CITOPLASMA – ORGANELAS

Nas plantas e algas, o DNA extranuclear está presente nas mitocôndrias e plastos. Nos fungos, encontra-se nas mitocôndrias. Nos animais, encontra-se nas mitocôndrias.

Os plastos são organelas citoplasmáticas responsáveis pela fotossíntese, coloração e armazenamento, presente apenas em células de plantas e algas. Sua forma e tamanho variam conforme o tipo de organismo e da célula em que se encontram. Em algumas algas e em certas briófitas, cada

célula possui apenas um ou poucos plastos, de grande tamanho e forma característica. Em células de outras algas e plantas, os plastos são menores e estão presentes em grande número.

As mitocôndrias são organelas citoplasmáticas com forma de bastonete, variando em número de acordo com o tipo de célula, sendo responsáveis pela respiração celular. Ocorrem em plantas, protistas, fungos e animais.

Resposta correta: (E)

55

Recentemente, pesquisadores descobriram, no Brasil, uma larva de mosca que se alimenta das presas capturadas por uma planta carnívora chamada drósera. Essa planta, além do nitrogênio do solo, aproveita o nitrogênio proveniente das presas para a síntese proteica; já a síntese de carboidratos ocorre como nas demais plantas. As larvas da mosca, por sua vez, alimentam-se dessas mesmas presas para obtenção da energia necessária a seus processos vitais.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a drósera

- a) e a larva da mosca são heterotróficas; a larva da mosca é um decompositor.
- b) e a larva da mosca são autotróficas; a drósera é um produtor.
- c) é heterotrófica e a larva da mosca é autotrófica; a larva da mosca é um consumidor.
- d) é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um decompositor.
- e) é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um produtor.



METABOLISMO DOS SERES VIVOS

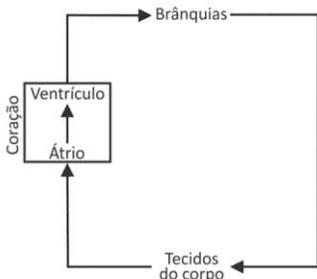
A Drósera consiste num gênero botânico pertencente à família *Droseraceae*. A planta referida utiliza o nitrogênio do solo e proveniente das presas, para promover de forma eficaz sua síntese proteica. Enquanto isso, a síntese de carboidratos (matéria orgânica) ocorre a partir do CO₂ como fonte inorgânica de **carbono**, da H₂O (água) como fonte de elétrons/hidrogênios e da luz como fonte de **energia transformada**. Assim sendo, estas plantas carnívoras possuem comportamento metabólico **anabólico** por autotrofismo fotossintético.

As larvas da mosca se alimentam das mesmas presas capturadas pela planta carnívora, exercendo, assim, comportamento **heterotrófico**.

Resposta correta: (E)

56

O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.



Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- a) o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- b) ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- c) o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- d) a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- e) o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

Comenta

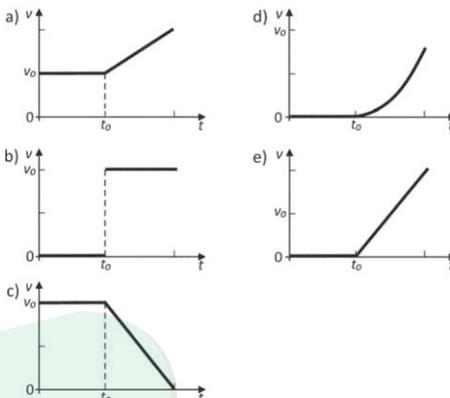
ZOOLOGIA – FISIOLOGIA ANIMAL

Nos peixes, observamos a presença de um coração bicavitário, ou seja, constituído de um átrio e um ventrículo. O sangue pobre em oxigênio (venoso), transportado dos tecidos/órgãos através das veias cardinais adentra o coração pelos átrios, sendo conduzido para o ventrículo, de onde segue para sofrer troca gasosa nas brânquias, de onde segue para sofrer troca gasosa nas brânquias. Após torna-se arterial, segue direto para oxigenar os tecidos e órgãos do animal. Assim, podemos concluir que nos peixes, a circulação é SIMPLES, FECHADA e COMPLETA, circulando por dentro das câmaras cardíacas, apenas sangue VENOSO.

Resposta correta: (A)

57

Um elevador sobe verticalmente com velocidade constante v_0 , e, em um dado instante de tempo t_0 , um parafuso desprende-se do teto. O gráfico que melhor representa, em função do tempo t , o módulo da velocidade v desse parafuso em relação ao chão do elevador é



Note e adote:
Os gráficos se referem ao movimento do parafuso antes que ele atinja o chão do elevador.

Comenta

CINEMÁTICA

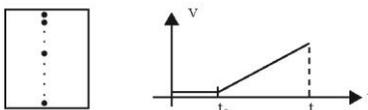
Chamemos:

- \vec{u} = velocidade do elevador (a qual é constante);
- \vec{v}' = velocidade do parafuso em relação à terra;
- \vec{v} = velocidade do parafuso em relação ao elevador.

Do estudo vetorial da relatividade de Galileu:

$$\vec{v} = \vec{v}' - \vec{u}$$

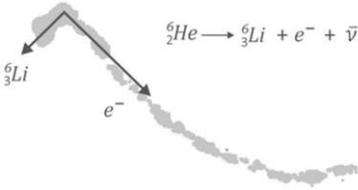
Note que, em $t = 0$, $\vec{v} = \vec{0}$ porque o parafuso está inicialmente em repouso no referencial do elevador. Após isso, passa a cair com aceleração \vec{g} tanto no referencial da terra, quanto no referencial do elevador, porque a aceleração é a mesma em qualquer referencial inercial. Assim, no referencial se elevador ocorre uma queda uniformemente acelerada:



Resposta correta: (E)

58

A figura foi obtida em uma câmara de nuvens, equipamento que registra trajetórias deixadas por partículas eletricamente carregadas. Na figura, são mostradas as trajetórias dos produtos do decaimento de um isótopo do hélio (${}^6_2\text{He}$) em repouso: um elétron (e^-) e um isótopo de lítio (${}^6_3\text{Li}$), bem como suas respectivas quantidades de movimento linear, no instante do decaimento, representadas, em escala, pelas setas. Uma terceira partícula, denominada antineutrino ($\bar{\nu}$, carga zero), é também produzida nesse processo.



O vetor que melhor representa a direção e o sentido da quantidade de movimento do antineutrino é



Comenta

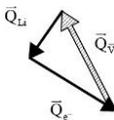
DINÂMICA IMPULSIVA

Considerando o sistema mecanicamente isolado de forças externas, a quantidade de movimento total deve se conservar.

Nesse caso, como o hélio está inicialmente em repouso, a quantidade de movimento, mesmo após o movimento, deve permanecer nula no total.

$$\vec{Q}_{\text{He}} = \vec{Q}_{\text{Li}} + \vec{Q}_{e^-} + \vec{Q}_{\bar{\nu}} = \vec{0}$$

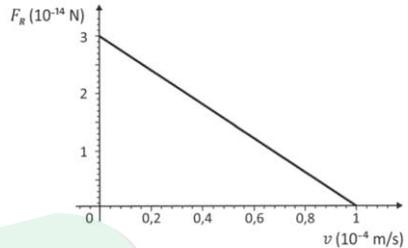
Assim, os vetores \vec{Q}_{Li} , \vec{Q}_{e^-} e $\vec{Q}_{\bar{\nu}}$ devem formar um polígono fechado:



Resposta correta: (D)

59

Objetos em queda sofrem os efeitos da resistência do ar, a qual exerce uma força que se opõe ao movimento desses objetos, de tal modo que, após um certo tempo, eles passam a se mover com velocidade constante. Para uma partícula de poeira no ar, caindo verticalmente, essa força pode ser aproximada por $\vec{F}_a = -b\vec{v}$, sendo \vec{v} a velocidade da partícula de poeira e b uma constante positiva. O gráfico mostra o comportamento do módulo da força resultante sobre a partícula, F_R , como função de v , o módulo de \vec{v} .



O valor da constante b , em unidades de N·s/m, é

- a) $1,0 \times 10^{-14}$
- b) $1,5 \times 10^{-14}$
- c) $3,0 \times 10^{-14}$
- d) $1,0 \times 10^{-10}$
- e) $3,0 \times 10^{-10}$

Note e adote:
O ar está em repouso.

Comenta

DINÂMICA

A força resultante durante a queda pode ser escrita como:



$$F_{\text{res}} = mg - bv$$

- i) Quando $v = 1 \cdot 10^4$ m/s, temos:
 $0 = mg - b \cdot 10^4$

$$b = mg \cdot 10^{-4}$$

i) Quando $v = 0$ m/s, temos:

$$3 \cdot 10^{-14} = mg - b \cdot 0 \therefore \boxed{mg = 3 \cdot 10^{-14}}$$

Logo, temos: $b = 3 \cdot 10^{-14} \cdot 10^4 = \boxed{3 \cdot 10^{-10} \text{ N} \cdot \text{s/m}}$.

Resposta correta: (E)

60

Helena, cuja massa é 50 kg, pratica o esporte radical *bungee jumping*. Em um treino, ela se solta da beirada de um viaduto, com velocidade inicial nula, presa a uma faixa elástica de comprimento natural $L_0 = 15$ m e constante elástica $k = 250$ N/m. Quando a faixa está esticada 10 m além de seu comprimento natural, o módulo da velocidade de Helena é

- a) 0 m/s
- b) 5 m/s
- c) 10 m/s
- d) 15 m/s
- e) 20 m/s

Note e adote:

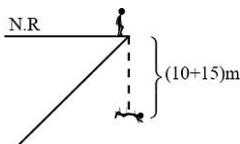
Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

A faixa é perfeitamente elástica; sua massa e efeitos dissipativos devem ser ignorados.



CONSERVAÇÃO DA ENERGIA

Adotando o nível de referência na própria ponte, temos:



$$0 = -mg(L_0 + \Delta x) + \frac{1}{2}k(\Delta x)^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$2mg(L_0 + \Delta x) - k(\Delta x)^2 = mv^2$$

$$2 \cdot 50 \cdot 10(25) - 250 \cdot 10^2 = 50 \cdot v^2$$

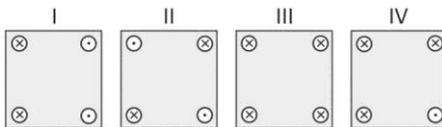
$$25000 - 25000 = 50 \cdot v^2$$

$$\boxed{v = 0 \text{ m/s}}$$

Resposta correta: (A)

61

As figuras representam arranjos de fios longos, retilíneos, paralelos e percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade. Os fios estão orientados perpendicularmente ao plano desta página e dispostos segundo os vértices de um quadrado. A única diferença entre os arranjos está no sentido das correntes: os fios são percorridos por correntes que entram (\otimes) ou saem (\odot) do plano da página.



O campo magnético total é nulo no centro do quadrado apenas em

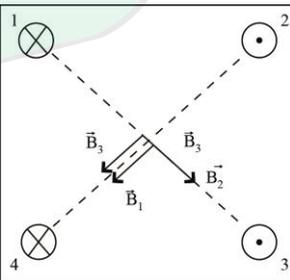
- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) III e IV.



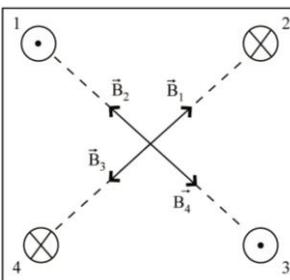
MAGNETISMO

As configurações são:

I.

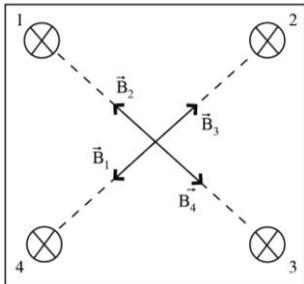


II.



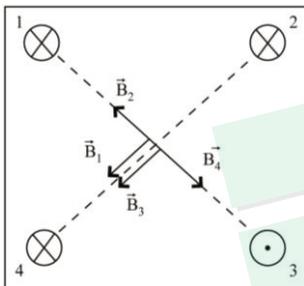
Resultante nula.

III.



Resultante nula.

IV.



Resposta correta: (D)

62

Na bateria de um telefone celular e em seu carregador, estão registradas as seguintes especificações:

BATERIA
1650 mAh
3,7 V
6,1 Wh

CARREGADOR
Entrada AC: 100 – 240 V
50 – 60 Hz
0,2 A
Saída DC: 5 V; 1,3 A

Com a bateria sendo carregada em uma rede de 127 V, a potência máxima que o carregador pode fornecer e a carga máxima que pode ser armazenada na bateria são, respectivamente, próximas de

- a) 25,4 W e 5940 C.
- b) 25,4 W e 4,8 C.
- c) 6,5 W e 21960 C.
- d) 6,5 W e 5940 C.
- e) 6,1 W e 4,8 C.

Note e adote:
AC: corrente alternada;
DC: corrente contínua.



CIRCUITOS ELÉTRICOS

I. Fazendo a leitura dos dados da bateria, podemos encontrar sua carga máxima como sendo:

$$1650 \text{ mAh} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 5940 \text{ C};$$

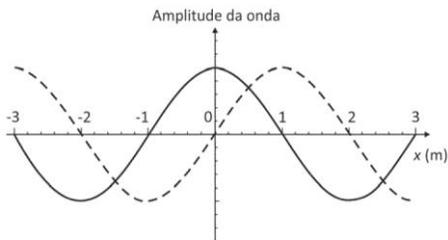
II. Analisando os dados oferecidos pelo carregador, podemos extrair a tensão e a corrente máxima. Dessa forma, obtemos:

$$Pot_{(\text{máx})} (\text{carregador}) = 5 \cdot 1,3 = 6,5 \text{ W}$$

Resposta correta: (D)

63

A figura representa uma onda harmônica transversal, que se propaga no sentido positivo do eixo x, em dois instantes de tempo: $t = 3 \text{ s}$ (linha cheia) e $t = 7 \text{ s}$ (linha tracejada).



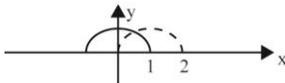
Dentre as alternativas, a que pode corresponder à velocidade de propagação dessa onda é

- a) 0,14 m/s
- b) 0,25 m/s
- c) 0,33 m/s
- d) 1,00 m/s
- e) 2,00 m/s



ONDULATÓRIA

Analisando o gráfico, nota-se que a frente de onda deslocou-se 1 m entre os instantes $t = 3$ s e $t = 7$ s. Contudo pode ter ocorrido um deslocamento $(1\text{ m} + N\lambda)$ onde N é um número inteiro.



Isso acontece porque o deslocamento no valor de λ seria imperceptível para essas fotos.

$$\text{Assim: } v = \frac{1\text{m} + N\lambda}{7\text{s} - 3\text{s}} = \frac{1\text{m} + N\lambda}{4\text{s}}$$

$$\text{Como } \lambda = 4\text{ m, } v = \frac{1\text{m} + N \cdot 4\text{ m}}{4\text{ s}} = 0,25\text{ m/s} + N\text{m/s}$$

Logo, para $N = 0 \rightarrow v = 0,25\text{ m/s}$
 para $N = 1 \rightarrow v = 1,25\text{ m/s}$
 para $N = 2 \rightarrow v = 2,25\text{ m/s}$

Dentre as opções encontra-se $v = 0,25\text{ m/s}$

Resposta correta: (B)

64

Reatores nucleares não são exclusivamente criações humanas. No período pré-cambriano, funcionou na região de Oklo, África, durante centenas de milhares de anos, um reator nuclear natural, tendo como combustível um isótopo do urânio.

Para que tal reator nuclear natural pudesse funcionar, seria necessário que a razão entre a quantidade do isótopo físsil (^{235}U) e a do urânio ^{238}U fosse cerca de 3%. Esse é o enriquecimento utilizado na maioria dos reatores nucleares, refrigerados a água, desenvolvidos pelo homem.

O ^{235}U decai mais rapidamente que o ^{238}U ; na Terra, atualmente, a fração do isótopo ^{235}U , em relação ao ^{238}U , é cerca de 0,7%. Com base nessas informações e nos dados fornecidos, pode-se estimar que o reator natural tenha estado em operação há

- a) $1,2 \times 10^7$ anos.
- b) $1,6 \times 10^8$ anos.
- c) $2,0 \times 10^9$ anos.
- d) $2,4 \times 10^{10}$ anos.
- e) $2,8 \times 10^{11}$ anos.

Note e adote:

$M(t) = M(0) 10^{-\lambda t}$; $M(t)$ é a massa de um isótopo radioativo no instante t . λ descreve a probabilidade de desintegração por unidade de tempo.

Para o ^{238}U , $\lambda_{238} = 0,8 \times 10^{-10}\text{ ano}^{-1}$.

Para o ^{235}U , $\lambda_{235} = 4,0 \times 10^{-10}\text{ ano}^{-1}$.

$\log_{10}(0,23) \approx -0,64$



NUCLEAR

De acordo com o enunciado, os valores iniciais das massas são dados pela relação:

$$M_0^{235\text{U}} = \frac{3}{100} \cdot M_0^{238\text{U}}$$

Na situação final,

$$M_{235\text{U}} = \frac{0,7}{100} \cdot M_{238\text{U}}$$

Dividindo essas expressões, obtém-se:

$$\frac{M_{235\text{U}}}{M_0^{235\text{U}}} = \frac{M_{238\text{U}}}{M_0^{238\text{U}}} \cdot \frac{0,7}{3}$$

$$\frac{M_0^{235\text{U}} \cdot 10^{-4,0 \cdot 10^{-10} t}}{M_0^{235\text{U}}} = \frac{M_0^{238\text{U}} \cdot 10^{-0,8 \cdot 10^{-10} t}}{M_0^{238\text{U}}} \cdot 0,23$$

$$10^{-3,2 \cdot 10^{-10} t} = 0,23$$

$$-3,2 \cdot 10^{-10} t = \log 0,23$$

$$-3,2 \cdot 10^{-10} t = -0,64$$

$$t = 2 \cdot 10^9 \text{ anos}$$

Resposta correta: (C)

65

Em uma aula de laboratório de física, utilizando-se o arranjo experimental esquematizado na figura, foi medido o índice de refração de um material sintético chamado poliestireno. Nessa experiência, radiação eletromagnética, proveniente de um gerador de micro-ondas, propaga-se no ar e incide perpendicularmente em um dos lados de um bloco de poliestireno, cuja seção reta é um triângulo retângulo, que tem um dos ângulos medindo 25° , conforme a figura. Um detector de micro-ondas indica que a radiação eletromagnética sai do bloco propagando-se no ar em uma direção que forma um ângulo de 15° com a de incidência.



A partir desse resultado, conclui-se que o índice de refração do poliestireno em relação ao ar para essa micro-onda é, aproximadamente,

- a) 1,3
- b) 1,5
- c) 1,7
- d) 2,0
- e) 2,2

Note e adote:

Índice de refração do ar: 1,0

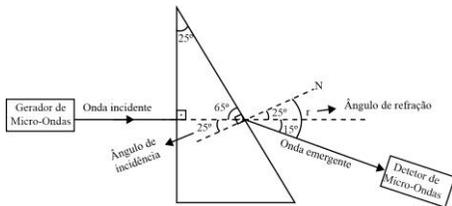
sen $15^\circ \approx 0,3$

sen $25^\circ \approx 0,4$

sen $40^\circ \approx 0,6$



REFRAÇÃO



Por Snell, temos que:

$$n_p \cdot \text{seni} = n_{ar} \cdot \text{Sen r}$$

$$n_p \cdot \text{sen } 25^\circ = 1 \cdot \text{sen } 40^\circ$$

$$n_p \cdot 0,4 = 1 \cdot 0,6$$

$$n_p = \frac{0,6}{0,4}$$

$$n_p = 1,5$$

Resposta correta: (B)

66

No início do século XX, Pierre Curie e colaboradores, em uma experiência para determinar características do recém-descoberto elemento químico rádio, colocaram uma pequena quantidade desse material em um calorímetro e verificaram que 1,30 grama de água líquida ia do ponto de congelamento ao ponto de ebulição em uma hora. A potência média liberada pelo rádio nesse período de tempo foi, aproximadamente,

- a) 0,06 W
- b) 0,10 W
- c) 0,14 W
- d) 0,18 W
- e) 0,22 W

Note e adote:

Calor específico da água: 1 cal/(g·°C)

1 cal = 4 J

Temperatura de congelamento da água: 0 °C

Temperatura de ebulição da água: 100 °C

Considere que toda a energia emitida pelo rádio foi absorvida pela água e empregada exclusivamente para elevar sua temperatura.



CALORIMETRIA

Considerando que a energia emitida pelo rádio foi totalmente absorvida pela água elevando sua temperatura de 0 °C a 100 °C.

• Cálculo da potência média liberada pelo rádio

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

Onde a energia é a quantidade de calor absorvida pela água.

$$\begin{cases} c_a = 1 \text{ cal / g } \cdot ^\circ\text{C} \\ 1 \text{ cal} = 4 \text{ J} \\ \text{Dados: } \begin{cases} m = 1,3 \text{ g} \\ \Delta T = 100 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \Delta t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \end{cases} \end{cases}$$

$$E \Rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 1,3 \cdot 4 \cdot 100$$

$$Q = 520 \text{ J}$$

Portanto:

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

$$P_{ot} = \frac{520}{3600}$$

$$P_{ot} = 0,14 \text{ w}$$

Resposta correta: (C)

67

Um objeto metálico, X, eletricamente isolado, tem carga negativa $5,0 \times 10^{-12} \text{ C}$. Um segundo objeto metálico, Y, neutro, mantido em contato com a Terra, é aproximado do primeiro e ocorre uma faísca entre ambos, sem que eles se toquem. A duração da faísca é 0,5 s e sua intensidade é 10^{-11} A . No final desse processo, as cargas elétricas totais dos objetos X e Y são, respectivamente,

- a) zero e zero.
- b) zero e $-5,0 \times 10^{-12} \text{ C}$.
- c) $-2,5 \times 10^{-12} \text{ C}$ e $-2,5 \times 10^{-12} \text{ C}$.
- d) $-2,5 \times 10^{-12} \text{ C}$ e $+2,5 \times 10^{-12} \text{ C}$.
- e) $+5,0 \times 10^{-12} \text{ C}$ e zero.



ELETRODINÂMICA

A faísca provoca uma transferência de carga dada por:

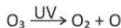
$$\begin{aligned} \Delta q &= i \cdot \Delta t \\ &= 10^{-11} \text{ A} \cdot 0,5 \text{ s} \\ &= 5 \cdot 10^{-12} \text{ C} \end{aligned}$$

Tal resultado significa que o objeto X, inicialmente com carga nesse valor, transfere toda a sua carga para a outra esfera, ficando finalmente descarregado. Enquanto isso, o objeto Y aterrado permanecerá neutro, haja vista X não atuar mais como indutor.

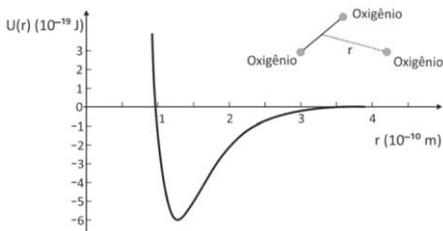
Resposta correta: (A)

68

Na estratosfera, há um ciclo constante de criação e destruição do ozônio. A equação que representa a destruição do ozônio pela ação da luz ultravioleta solar (UV) é



O gráfico representa a energia potencial de ligação entre um dos átomos de oxigênio que constitui a molécula de O_3 e os outros dois, como função da distância de separação r .



A frequência dos fótons da luz ultravioleta que corresponde à energia de quebra de uma ligação da molécula de ozônio para formar uma molécula de O_2 e um átomo de oxigênio é, aproximadamente,

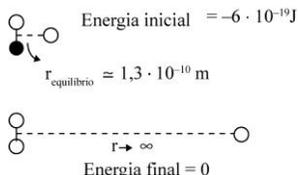
- a) 1×10^{15} Hz
- b) 2×10^{15} Hz
- c) 3×10^{15} Hz
- d) 4×10^{15} Hz
- e) 5×10^{15} Hz

Note e adote:
 $E = hf$
 E é a energia do fóton.
 f é a frequência da luz.
 Constante de Planck, $h = 6 \times 10^{-34}$ J·s

Comenta

TRABALHO E ENERGIA/FÍSICA MODERNA

A frequência da radiação ultravioleta necessária para quebrar a ligação da molécula de ozônio, formando um átomo de oxigênio e uma molécula de O_2 , é proporcional à variação da energia potencial de ligação entre esse átomo e essa molécula.



$$\Delta E = 0 - (-6 \cdot 10^{-19}) \Rightarrow \Delta E = 6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow \Delta E = h \cdot f \Rightarrow f = \frac{6 \cdot 10^{-19}}{6 \cdot 10^{-34}} = 10^{15} \text{ Hz}$$

Resposta correta: (A)

69

Dependendo do pH do solo, os nutrientes nele existentes podem sofrer transformações químicas que dificultam sua absorção pelas plantas. O quadro mostra algumas dessas transformações, em função do pH do solo.

Elementos presentes nos nutrientes	pH do solo										
	4	5	6	7	8	9	10	11			
Fósforo	Formação de fosfatos de ferro e de alumínio, pouco solúveis em água							Formação de fosfatos de cálcio, pouco solúveis em água			
Magnésio									Formação de carbonatos pouco solúveis em água		
Nitrogênio	Redução dos íons nitrato a íons amônio										
Zinco								Formação de hidróxidos pouco solúveis em água			

Para que o solo possa fornecer todos os elementos citados na tabela, o seu pH deverá estar entre

- a) 4 e 6.
- b) 4 e 8.
- c) 6 e 7.
- d) 6 e 11.
- e) 8,5 e 11.

Comenta

EQUILÍBRIO IÔNICO

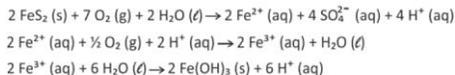
De acordo com a tabela, o fósforo sofre transformação quando o pH está entre 4 e 6 (fosfatos de ferro e alumínio) e quando o pH está entre 8 e 11 (fosfatos de cálcio). O magnésio apresenta transformações químicas quando o pH do solo apresenta-se entre 9 e 11 (formação de carbonatos). Com relação ao nitrogênio tais transformações ocorrem quando o pH do solo se apresenta entre 4 e 6 (redução de nitrato a íons amônio) e, por fim, o zinco sofre transformação quando o pH do solo se encontra entre 8 e 11 (formação de hidróxidos pouco solúveis). Portanto, a faixa do pH do solo em que não se observa transformação química de nenhum dos elementos presentes nos nutrientes é entre 6 e 7.

Resposta correta: (C)

70

Em ambientes naturais e na presença de água e gás oxigênio, a pirita, um mineral composto principalmente por dissulfeto de ferro (FeS₂), sofre processos de intemperismo, o que envolve transformações químicas que acontecem ao longo do tempo.

Um desses processos pode ser descrito pelas transformações sucessivas, representadas pelas seguintes equações químicas:



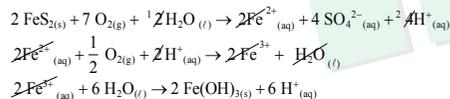
Considerando a equação química que representa a transformação global desse processo, as lacunas da frase “No intemperismo sofrido pela pirita, a razão entre as quantidades de matéria do FeS₂ (s) e do O₂ (g) é _____, e, durante o processo, o pH do solo _____” podem ser corretamente preenchidas por

- a) 1/4; diminui.
- b) 1/4; não se altera.
- c) 2/15; aumenta.
- d) 4/15; diminui.
- e) 4/15; não se altera.

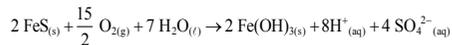
Comenta

CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

Montando-se a equação química que representa a transformação global a partir das etapas:



Reação global:



Portanto, a razão entre as quantidades de matéria do FeS₂ (s) e do O₂(g) é:

$$\frac{2 \text{mol FeS}_2}{\frac{15}{2} \text{mol O}_2} = \frac{4 \text{mol FeS}_2}{15 \text{mol O}_2}$$

Em relação ao pH, com a formação H⁺ na reação, ocorre um aumento da acidez, ou seja, diminuição do pH.

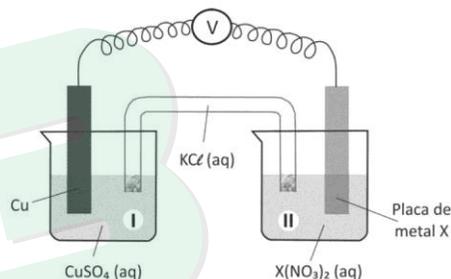
Resposta correta: (D)

71

Um estudante realizou um experimento para avaliar a reatividade dos metais Pb, Zn e Fe. Para isso, mergulhou, em separado, uma pequena placa de cada um desses metais em cada uma das soluções aquosas dos nitratos de chumbo, de zinco e de ferro. Com suas observações, elaborou a seguinte tabela, em que (sim) significa formação de sólido sobre a placa e (não) significa nenhuma evidência dessa formação:

Solução	Metal		
	Pb	Zn	Fe
Pb(NO ₃) ₂ (aq)	(não)	(sim)	(sim)
Zn(NO ₃) ₂ (aq)	(não)	(não)	(não)
Fe(NO ₃) ₂ (aq)	(não)	(sim)	(não)

A seguir, montou três diferentes pilhas galvânicas, conforme esquematizado.



Nessas três montagens, o conteúdo do béquer I era uma solução aquosa de CuSO₄ de mesma concentração, e essa solução era renovada na construção de cada pilha. O eletrodo onde ocorria a redução (ganho de elétrons) era o formado pela placa de cobre mergulhada em CuSO₄ (aq). Em cada uma das três pilhas, o estudante utilizou, no béquer II, uma placa de um dos metais X (Pb, Zn ou Fe), mergulhada na solução aquosa de seu respectivo nitrato.

O estudante mediu a força eletromotriz das pilhas, obtendo os valores: 0,44 V; 0,75 V e 1,07 V.

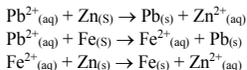
A atribuição correta desses valores de força eletromotriz a cada uma das pilhas, de acordo com a reatividade dos metais testados, deve ser

	Metal X		
	Pb	Zn	Fe
a)	0,44	1,07	0,75
b)	0,44	0,75	1,07
c)	0,75	0,44	1,07
d)	0,75	1,07	0,44
e)	1,07	0,44	0,75



ELETROQUÍMICA

A tabela ajuda a concluir que o Pb^{2+} presente na solução de $Pb(NO_3)_2$ é capaz de oxidar as placas de zinco e ferro, enquanto o Fe^{2+} presente na solução de $Fe(NO_3)_2$ é capaz de oxidar a placa de zinco, como nas reações:



72

Em uma aula experimental, dois grupos de alunos (G_1 e G_2) utilizaram dois procedimentos diferentes para estudar a velocidade da reação de carbonato de cálcio com excesso de ácido clorídrico. As condições de temperatura e pressão eram as mesmas nos dois procedimentos e, em cada um deles, os estudantes empregaram a mesma massa inicial de carbonato de cálcio e o mesmo volume de solução de ácido clorídrico de mesma concentração.

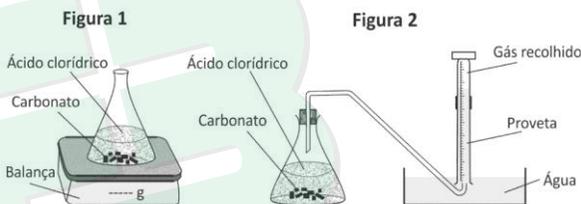
O grupo G_1 acompanhou a transformação ao longo do tempo, realizada em um sistema aberto, determinando a variação de massa desse sistema (Figura 1 e Tabela).

O grupo G_2 acompanhou essa reação ao longo do tempo, porém determinando o volume de dióxido de carbono recolhido (Figura 2).

Tabela: dados obtidos pelo grupo G_1 .

Tempo decorrido (segundos)	0	60	180	240
Massa do sistema* (g)	110,00	109,38	109,12	108,90

* Sistema: formado pelo carbonato, solução do ácido e recipiente.



Comparando os dois experimentos, os volumes aproximados de CO_2 , em litros, recolhidos pelo grupo G_2 após 60, 180 e 240 segundos devem ter sido, respectivamente,

- a) 0,14; 0,20 e 0,25
- b) 0,14; 0,34 e 0,60
- c) 0,34; 0,48 e 0,60
- d) 0,34; 0,48 e 0,88
- e) 0,62; 0,88 e 1,10

Note e adote:
 massa molar do CO_2 : 44 g/mol;
 volume molar do CO_2 : 24 L/mol;
 desconsidere a solubilidade do CO_2 em água.



REAÇÕES INORGÂNICAS; CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

A reação a ser considerada é:



Nota-se que a perda de massa verificada pelos estudantes do grupo 1 se deve à produção (e eliminação) de CO_2 gasoso.

Logo, no tempo 60 s, para uma perda de massa de $110,0 - 109,38 = 0,62$ g, tem-se o seguinte volume de CO_2 :

$$V = 0,62 \text{ g de } CO_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol de } CO_2}{44 \text{ g de } CO_2} \right) \cdot \left(\frac{24 \text{ L}}{1 \text{ mol de } CO_2} \right) \cong 0,34 \text{ L de } CO_2.$$

Para o tempo 180 s, com uma perda de massa de $110,0 - 109,12 = 0,88$ g, tem-se o seguinte volume de CO_2 :

$$V = 0,88 \text{ g de CO}_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol de CO}_2}{44 \text{ g de CO}_2} \right) \cdot \left(\frac{24 \text{ L}}{1 \text{ mol de CO}_2} \right) = 0,48 \text{ L de CO}_2.$$

Finalmente, para o tempo 240 s, com uma perda de massa de $110,0 - 108,90 = 1,10$ g, tem-se o seguinte volume de CO_2 :

$$V = 1,10 \text{ g de CO}_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol de CO}_2}{44 \text{ g de CO}_2} \right) \cdot \left(\frac{24 \text{ L}}{1 \text{ mol de CO}_2} \right) = 0,60 \text{ L de CO}_2.$$

Resposta correta: (C)

73

Nas mesmas condições de pressão e temperatura, 50 L de gás propano (C_3H_8) e 250 L de ar foram colocados em um reator, ao qual foi fornecida energia apenas suficiente para iniciar a reação de combustão. Após algum tempo, não mais se observou a liberação de calor, o que indicou que a reação havia-se encerrado. Com base nessas observações experimentais, três afirmações foram feitas:

- I. Se tivesse ocorrido apenas combustão incompleta, restaria propano no reator.
- II. Para que todo o propano reagisse, considerando a combustão completa, seriam necessários, no mínimo, 750 L de ar.
- III. É provável que, nessa combustão, tenha se formado fuligem.

Está correto apenas o que se afirma em

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

Note e adote:

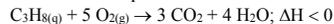
Composição aproximada do ar em volume: 80% de N_2 e 20% de O_2 .



OXIRREDUÇÃO/COMBUSTÃO

As reações de combustão que podem ocorrer no reator são:

I. Combustão completa:



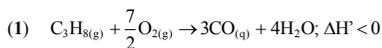
Admitindo o gás propano e o ar como gases ideais, concluímos que para ocorrer a combustão completa de 50 L de gás propano são necessários 250 L de gás oxigênio, o equivalente a 1 250 L de ar.

Cálculos:

$$V_{(\text{ar})} = \frac{100 \text{ L de ar}}{20 \text{ L de O}_2} \cdot \frac{5 \text{ L de O}_2}{1 \text{ L de C}_3\text{H}_8} \cdot 50 \text{ L de C}_3\text{H}_8 =$$

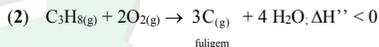
$$= 1250 \text{ L de ar.}$$

II. Combustões incompletas: (1) e (2)



Se no reator houvesse somente produção de monóxido de carbono (hipótese teórica) seriam necessários 3,5 L de $\text{O}_{2(g)}$ para cada litro de gás propano, o equivalente a 875 L de ar para 50 L de gás propano.

$$(\text{cálculos: } V(\text{ar}) = \frac{100 \text{ L de ar}}{20 \text{ L de O}_2} \cdot \frac{3,5 \text{ L de O}_2}{1 \text{ L de C}_3\text{H}_8} \cdot 50 \text{ L de C}_3\text{H}_8 = 875 \text{ L de ar}).$$



Se no reator, durante a combustão, houvesse apenas a produção de fuligem, seriam necessários 2 L de $\text{O}_{2(g)}$ para cada litro de gás propano. Portanto, 500 L de ar para 50 L de gás propano.

$$(\text{cálculos: } V(\text{ar}) = \frac{100 \text{ L de ar}}{20 \text{ L de O}_2} \cdot \frac{2 \text{ L de O}_2}{1 \text{ L de C}_3\text{H}_8} \cdot 50 \text{ L de C}_3\text{H}_8 = 500 \text{ L de ar}).$$

Daí, podemos afirmar que:

I. (verdadeira): Em todos os processos, completo e incompletos, o volume de ar necessário para reagir com 50 L de gás propano é maior que 250 L.

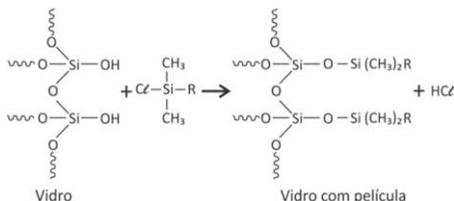
II. (falso): para reagir com 50 L de gás propano, numa combustão completa, o volume mínimo de ar é de 1250 L.

III. (verdadeiro): em razão da baixa concentração de gás oxigênio (comburente) junto ao gás propano (combustível) no momento da combustão é grande a probabilidade de formação de fuligem (C).

Resposta correta: (D)

74

Para aumentar o grau de conforto do motorista e contribuir para a segurança em dias chuvosos, alguns materiais podem ser aplicados no para-brisa do veículo, formando uma película que repele a água. Nesse tratamento, ocorre uma transformação na superfície do vidro, a qual pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada:



Das alternativas apresentadas, a que representa o melhor material a ser aplicado ao vidro, de forma a evitar o acúmulo de água, é:

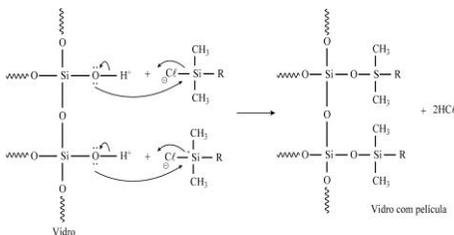
- a) $\text{C}\ell\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$
- b) $\text{C}\ell\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})\text{CH}_2\text{NH}_2$
- c) $\text{C}\ell\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})_3\text{CH}_3$
- d) $\text{C}\ell\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$
- e) $\text{C}\ell\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$

Note e adote:
R = grupo de átomos ligado ao átomo de silício.

Comenta

POLARIDADE

O processo químico descrito representa a formação de um material hidrofóbico, ou seja, de baixa polaridade.



Portanto, o grupo R é $-\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$
apolar (hidrofóbico)

Resposta correta: (E)

75

Sob certas condições, tanto o gás flúor quanto o gás cloro podem reagir com hidrogênio gasoso, formando, respectivamente, os haletos de hidrogênio HF e HCl, gasosos. Pode-se estimar a variação de entalpia (ΔH) de cada uma dessas reações, utilizando-se dados de energia de ligação. A tabela apresenta os valores de energia de ligação dos reagentes e produtos dessas reações a 25 °C e 1 atm.

Molécula	H ₂	F ₂	Cl ₂	HF	HCl
Energia de ligação (kJ/mol)	435	160	245	570	430

Com base nesses dados, um estudante calculou a variação de entalpia (ΔH) de cada uma das reações e concluiu, corretamente, que, nas condições empregadas,

- a) a formação de HF (g) é a reação que libera mais energia.
- b) ambas as reações são endotérmicas.
- c) apenas a formação de HCl (g) é endotérmica.
- d) ambas as reações têm o mesmo valor de ΔH .
- e) apenas a formação de HCl (g) é exotérmica.

Comenta

TERMOQUÍMICA

As reações são:

- I. $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{F}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{HF}_{(\text{g})}$
- II. $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{HCl}_{(\text{g})}$

Os valores de ΔH são dados por:

$$\Delta H_{\text{I}} = E_{\text{H-H}} + E_{\text{F-F}} - 2 \cdot E_{\text{H-F}} = 435 + 160 - 2 \times 570 = -545 \text{ kJ.}$$

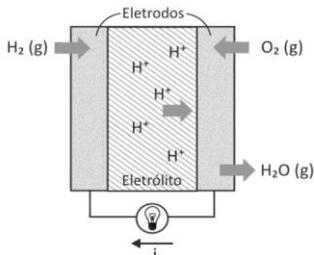
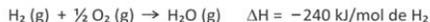
$$\Delta H_{\text{II}} = E_{\text{H-H}} + E_{\text{Cl-Cl}} - 2 \cdot E_{\text{H-Cl}} = 435 + 245 - 2 \times 430 = -180 \text{ kJ.}$$

Verifica-se então que ambas as reações são exotérmicas, e que a 1ª reação libera mais calor que a 2ª reação.

Resposta correta: (A)

76

Células a combustível são opções viáveis para gerar energia elétrica para motores e outros dispositivos. O esquema representa uma dessas células e as transformações que nela ocorrem.



A corrente elétrica (i), em ampère (coulomb por segundo), gerada por uma célula a combustível que opera por 10 minutos e libera 4,80 kJ de energia durante esse período de tempo, é

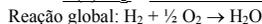
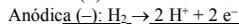
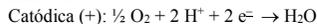
- a) 3,32.
- b) 6,43.
- c) 12,9.
- d) 386.
- e) 772.

Note e adote:
Carga de um mol de elétrons = 96.500 coulomb.

Comenta

ELETROQUÍMICA

As semirreações de uma pilha de combustível em meio ácido são:



Como a reação liberou 4,80 kJ de energia, e sabendo que cada 2 mol de elétrons liberam 240 kJ, a quantidade de elétrons, em mol, é:

$$n_{e^-} = 4,80 \text{ kJ} \cdot \left(\frac{2 \text{ mol de } e^-}{240 \text{ kJ}} \right) = 0,04 \text{ mol de } e^-$$

Como cada mol de elétrons apresenta 96500 C de carga, então a carga Q é dada por:

$$Q = 0,04 \text{ mol de } e^- \cdot \left(\frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mol de } e^-} \right) = 3860 \text{ C}$$

Sabe-se ainda que $Q = i \cdot t$. Portanto:

$$i = \frac{3860 \text{ C}}{600 \text{ s}} = 6,43 \text{ A}$$

Resposta correta: (B)

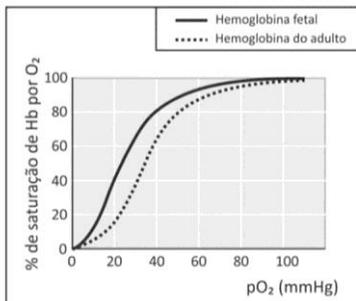
77

A hemoglobina (Hb) é a proteína responsável pelo transporte de oxigênio. Nesse processo, a hemoglobina se transforma em oxi-hemoglobina ($Hb(O_2)_n$). Nos fetos, há um tipo de hemoglobina diferente da do adulto, chamada de hemoglobina fetal. O transporte de oxigênio pode ser representado pelo seguinte equilíbrio:



em que Hb representa tanto a hemoglobina do adulto quanto a hemoglobina fetal.

A figura mostra a porcentagem de saturação de Hb por O_2 em função da pressão parcial de oxigênio no sangue humano, em determinado pH e em determinada temperatura.



A porcentagem de saturação pode ser entendida como:

$$\% \text{ de saturação} = \frac{[Hb(O_2)_n]}{[Hb(O_2)_n] + [Hb]} \times 100$$

Com base nessas informações, um estudante fez as seguintes afirmações:

- I. Para uma pressão parcial de O_2 de 30 mmHg, a hemoglobina fetal transporta mais oxigênio do que a hemoglobina do adulto.
- II. Considerando o equilíbrio de transporte de oxigênio, no caso de um adulto viajar do litoral para um local de grande altitude, a concentração de Hb em seu sangue deverá aumentar, após certo tempo, para que a concentração de $Hb(O_2)_n$ seja mantida.
- III. Nos adultos, a concentração de hemoglobina associada a oxigênio é menor no pulmão do que nos tecidos.

É correto apenas o que o estudante afirmou em

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

Note e adote:
 pO_2 (pulmão) > pO_2 (tecidos).

Comenta

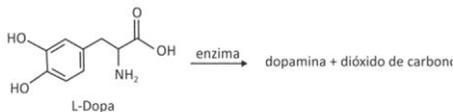
EQUILÍBRIO QUÍMICO

- I. **Correto.** De acordo com o gráfico, sob pressão parcial de oxigênio de 30 mmHg, a hemoglobina fetal transporta mais oxigênio que a de um adulto, uma vez que apresenta maior percentual de saturação;
- II. **Correto.** Em locais de elevada altitude, a pressão parcial do oxigênio é reduzida e o equilíbrio em questão desloca-se para a esquerda, reduzindo a concentração de $Hb(O_2)_n$. Portanto, com o tempo, o organismo deve reagir ao estímulo externo e aumentar a produção de Hb (hemácias);
- III. **Falso.** Como a pressão parcial de oxigênio é maior no pulmão que nos tecidos, então nota-se que no pulmão deve-se ter também maior concentração de $Hb(O_2)_n$.

Resposta correta: (C)

78

A dopamina é um neurotransmissor importante em processos cerebrais. Uma das etapas de sua produção no organismo humano é a descarboxilação enzimática da L-Dopa, como esquematizado:



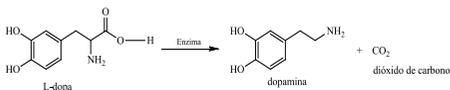
Sendo assim, a fórmula estrutural da dopamina é:

a)		d)	
b)		e)	
c)			

Comenta

BIOQUÍMICA

No processo de descarboxilação enzimática da L-dopa, há um processo de autoredox com formação da dopamina e dióxido de carbono.



Resposta correta: (E)

79

No preparo de certas massas culinárias, como pães, é comum adicionar-se um fermento que, dependendo da receita, pode ser o químico, composto principalmente por hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO₃), ou o fermento biológico, formado por leveduras. Os fermentos adicionados, sob certas condições, são responsáveis pela produção de dióxido de carbono, o que auxilia a massa a crescer.

Para explicar a produção de dióxido de carbono, as seguintes afirmações foram feitas.

- I. Tanto o fermento químico quanto o biológico reagem com os carboidratos presentes na massa culinária, sendo o dióxido de carbono um dos produtos dessa reação.
- II. O hidrogenocarbonato de sódio, presente no fermento químico, pode se decompor com o aquecimento, ocorrendo a formação de carbonato de sódio (Na₂CO₃), água e dióxido de carbono.
- III. As leveduras, que formam o fermento biológico, metabolizam os carboidratos presentes na massa culinária, produzindo, entre outras substâncias, o dióxido de carbono.
- IV. Para que ambos os fermentos produzam dióxido de carbono, é necessário que a massa culinária seja aquecida a temperaturas altas (cerca de 200 °C), alcançadas nos fornos domésticos e industriais.

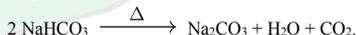
Dessas afirmações, as que explicam corretamente a produção de dióxido de carbono pela adição de fermento à massa culinária são, apenas,

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

Comenta

FUNÇÕES E REAÇÕES INORGÂNICAS

I. **Falso.** O fermento químico produz CO₂ a partir da reação de decomposição do bicarbonato de sódio:



Já no fermento biológico, a formação de CO₂ ocorre pela metabolização de carboidratos (amido), catalisada por enzimas produzidas pelas leveduras;

- II. **Correto.** Veja o comentário do item anterior;
- III. **Correto.** Veja o comentário do item I;
- IV. **Falso.** Essa temperatura é necessária para a produção de CO₂ no fermento químico. Já no fermento biológico, é preciso deixar a massa descansar por um período.

Resposta correta: (B)

80

Sejam *a* e *b* dois números inteiros positivos. Diz-se que *a* e *b* são equivalentes se a soma dos divisores positivos de *a* coincide com a soma dos divisores positivos de *b*. Constituem dois inteiros positivos equivalentes:

- a) 8 e 9.
- b) 9 e 11.
- c) 10 e 12.
- d) 15 e 20.
- e) 16 e 25.

Comenta

DIVISIBILIDADE

Sendo $D(n)$ o conjunto dos divisores positivos do número natural n , e S_n a soma de seus elementos, temos:

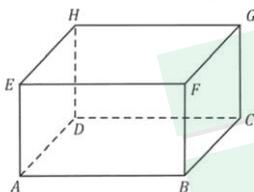
- I. $D(8) = \{1, 2, 4, 8\} \rightarrow S_8 = 15$
- II. $D(9) = \{1, 3, 9\} \rightarrow S_9 = 13$
- III. $D(11) = \{1, 11\} \rightarrow S_{11} = 12$
- IV. $D(10) = \{1, 2, 5, 10\} \rightarrow S_{10} = 18$
- V. $D(12) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\} \rightarrow S_{12} = 28$
- VI. $D(15) = \{1, 3, 5, 15\} \rightarrow S_{15} = 24$
- VII. $D(16) = \{1, 2, 4, 8, 16\} \rightarrow S_{16} = 31$
- VIII. $D(25) = \{1, 5, 25\} \rightarrow S_{25} = 31$

Logo, 16 e 25 são dois números positivos equivalentes.

Resposta correta: (E)

81

O paralelepípedo reto-retângulo $ABCDEFGH$, representado na figura, tem medida dos lados $AB = 4$, $BC = 2$ e $BF = 2$.

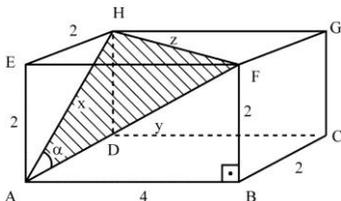


O seno do ângulo $\widehat{H\hat{A}F}$ é igual a

- a) $\frac{1}{2\sqrt{5}}$
- b) $\frac{1}{\sqrt{5}}$
- c) $\frac{2}{\sqrt{10}}$
- d) $\frac{2}{\sqrt{5}}$
- e) $\frac{3}{\sqrt{10}}$

Comenta

GEOMETRIA ESPACIAL



ΔHEA (Pitágoras)

$$x^2 = 2^2 + 2^2 \rightarrow x^2 = 8 \rightarrow x = 2\sqrt{2}$$

ΔFBA (Pitágoras)

$$y^2 = 2^2 + 4^2 \rightarrow y^2 = 20 \rightarrow y = 2\sqrt{5}$$

ΔHEF (Pitágoras)

$$z^2 = 2^2 + 4^2 \rightarrow z^2 = 20 \rightarrow z = 2\sqrt{5}$$

ΔHAF (Lei dos cossenos)

$$z^2 = x^2 + y^2 - 2 \cdot x \cdot y \cdot \cos \alpha$$

$$20 = 8 + 20 - 2 \cdot 2\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{5} \cos \alpha$$

$$0 = 8 - 8\sqrt{10} \cos \alpha$$

$$8\sqrt{10} \cos \alpha = 8 \rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

Relação Fundamental

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \rightarrow \sin^2 \alpha + \left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right)^2 = 1$$

$$\rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{10} \rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{9}{10}$$

$$\xrightarrow{\alpha \text{ é agudo}} \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

Resposta correta: (E)

82

João tem R\$ 150,00 para comprar canetas em 3 lojas. Na loja A, as canetas são vendidas em dúzias, cada dúzia custa R\$ 40,00 e há apenas 2 dúzias em estoque. Na loja B, as canetas são vendidas em pares, cada par custa R\$ 7,60 e há 10 pares em estoque. Na loja C, as canetas são vendidas avulsas, cada caneta custa R\$ 3,20 e há 25 canetas em estoque. O maior número de canetas que João pode comprar nas lojas A, B e C utilizando no máximo R\$ 150,00 é igual a

- a) 46
- b) 45
- c) 44
- d) 43
- e) 42

Comenta

PROBLEMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os preços médios por caneta nas lojas A, B e C são, respectivamente:

$$A: \frac{40 \text{ reais}}{12 \text{ canetas}} = \frac{10}{3} \text{ reais / caneta (aproximadamente,}$$

3,33 reais/caneta)

B: $\frac{7,60 \text{ reais}}{2 \text{ canetas}} = 3,80 \text{ reais / caneta}$

C: 3,20 reais/caneta.

Uma possibilidade seria comprar todas as canetas mais baratas possíveis, comprando todas as 25 canetas da loja C (pagando $25 \cdot 3,20 = 80$ reais, sobrando 70 reais), 1 dúzia de canetas na loja A (pagando 40 reais, sobrando 30 reais) e

$\frac{30}{3,80} \cong 3$ pares de canetas na loja B. Nesse caso, seriam

compradas $25 + 12 + 6 = 43$ canetas.

No entanto, perceba que foram compradas 6 canetas com o maior preço. Devemos analisar a compra das duas dúzias, sem comprar as mais caras (talvez compense). Comprando as duas dúzias, João pagará $2 \times 40 = 80$ reais, sobrando $150 - 80 = 70$ reais para comprar as canetas mais baratas, vendidas por unidade. Assim, João ainda poderá comprar

mais $\frac{70}{3,20} \cong 21$ canetas. Dessa maneira, João poderá

comprar $2 \cdot 12 + 21 = 45$ canetas.

Portanto, no máximo, João poderá comprar 45 canetas.

Resposta correta: (B)

83

Cláudia, Paulo, Rodrigo e Ana brincam entre si de amigo-secreto (ou amigo-oculto). Cada nome é escrito em um pedaço de papel, que é colocado em uma urna, e cada participante retira um deles ao acaso. A probabilidade de que nenhum participante retire seu próprio nome é

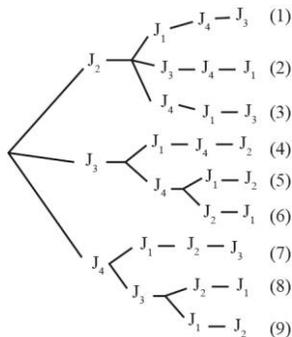
- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{7}{24}$
- c) $\frac{1}{3}$
- d) $\frac{3}{8}$
- e) $\frac{5}{12}$

 **Comenta**

PROBABILIDADE

Solução 1:

Ao todo, temos $P_4 = 4! = 24$ seqüências possíveis para os nomes retirados. Usando o diagrama da árvore, contemos aquelas em que nenhum dos jovens retirou o próprio nome. Sendo J_1, J_2, J_3 e J_4 , os nomes dos 4 jovens, temos as seguintes seqüências a considerar, onde o primeiro, segundo, terceiro e quarto elemento são, respectivamente, os nomes retirados pelos jovens J_1, J_2, J_3 e J_4 .



Assim, de um total de 24 seqüências, em 9 delas nenhum dos jovens retira o próprio nome. Logo, a probabilidade

procurada é: $\frac{9}{24} = \frac{3}{8}$

Solução 2:

Sabe-se que o número de permutações caóticas de n elementos, com $n \in \mathbb{N}$, é dado por:

$$D_n = n! \left(\frac{1}{0!} - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots + (-1)^n \cdot \frac{1}{n!} \right)$$

Sabendo disso, podemos resolver o problema tomando $n = 4$. Logo:

$$D_4 = 4! \left(\frac{1}{0!} - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} \right)$$

$$D_4 = 24 \cdot \left(1 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{24} \right)$$

$$D_4 = 12 - 4 + 1 = 9 \text{ (Nº de elementos do evento)}$$

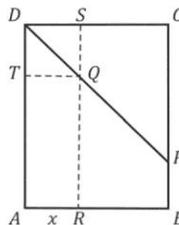
Por outro lado, temos $P_4 = 4! = 24$ permutações ao todo para os nomes retirados (n° de elementos do espaço amostral).

Assim, a probabilidade procurada é $\frac{9}{24} = \frac{3}{8}$

Resposta correta: (D)

84

O retângulo $ABCD$, representado na figura, tem lados de comprimento $AB = 3$ e $BC = 4$. O ponto P pertence ao lado \overline{BC} e $BP = 1$. Os pontos R, S e T pertencem aos lados \overline{AB} , \overline{CD} e \overline{AD} , respectivamente. O segmento \overline{RS} é paralelo a \overline{AD} e intercepta \overline{DP} no ponto Q . O segmento \overline{TQ} é paralelo a \overline{AB} .



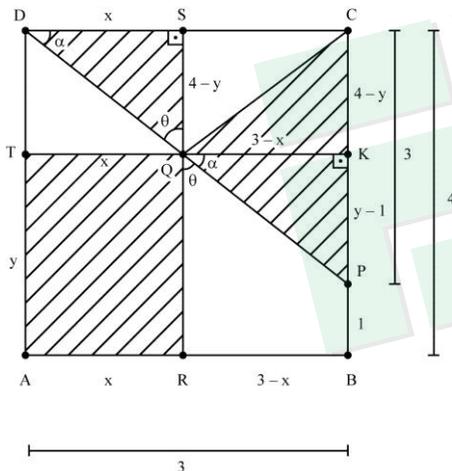
Sendo x o comprimento de \overline{AR} , o maior valor da soma das áreas do retângulo $ARQT$, do triângulo CQP e do triângulo DQS , para x variando no intervalo aberto $]0,3[$, é

- a) $\frac{61}{8}$
- b) $\frac{33}{4}$
- c) $\frac{17}{2}$
- d) $\frac{35}{4}$
- e) $\frac{73}{8}$

Comenta

GEOMETRIA PLANA – FUNÇÃO DO 2º GRAU

Diante do exposto, tem-se:



Veja que:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{4-y}{x} = \frac{y-1}{3-x} \rightarrow y = 4-x \rightarrow x = 4-y$$

Seja V a soma das áreas destacadas:

$$V = x \cdot y + \frac{x \cdot (4-y)}{2} + \frac{3 \cdot (3-x)}{2}$$

$$V = x \cdot (4-x) + \frac{x \cdot x}{2} + \frac{3(3-x)}{2}$$

$$V = \frac{8x - 2x^2 + x^2 + 9 - 3x}{2}$$

$$V = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{2}x + \frac{9}{2} \text{ (Função quadrática)}$$

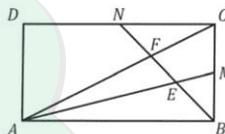
Então, podemos concluir que:

$$V_{\max} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-\left[\frac{25}{4} - 4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{9}{2} \right]}{4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)} = \frac{61}{8}$$

Resposta correta: (A)

85

Na figura, o retângulo $ABCD$ tem lados de comprimento $AB = 4$ e $BC = 2$. Sejam M o ponto médio do lado \overline{BC} e N o ponto médio do lado \overline{CD} . Os segmentos \overline{AM} e \overline{AC} interceptam o segmento \overline{BN} nos pontos E e F , respectivamente.



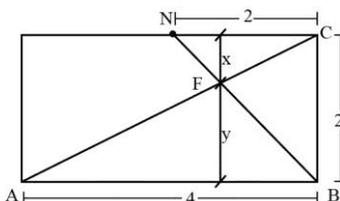
A área do triângulo AEF é igual a

- a) $\frac{24}{25}$
- b) $\frac{29}{30}$
- c) $\frac{61}{60}$
- d) $\frac{16}{15}$
- e) $\frac{23}{20}$

Comenta

GEOMETRIA PLANA

1ª solução:



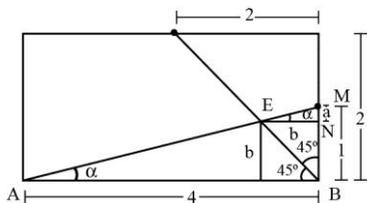
1º $\Delta NFC \sim \Delta BFA$

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{4} \rightarrow y = 2x$$

Mas, $x + y = 2 \rightarrow x + 2x = 2 \rightarrow$

$$\rightarrow 3x = 2 \rightarrow \boxed{x = \frac{2}{3}}$$

$$\boxed{y = \frac{4}{3}}$$



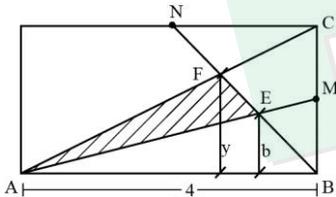
2º) Observando-se os ΔABM e ΔENM tem-se

$$\text{tg}\alpha = \frac{1}{4} = \frac{a}{b} \rightarrow b = 4a$$

Mas, $a + b = 1 \rightarrow 4a + a = 1 \rightarrow$

$$\rightarrow 5a = 1 \rightarrow \boxed{a = \frac{1}{5}} \text{ e } \boxed{b = \frac{4}{5}}$$

3º)



$$A_{AAEF} = A_{AAFB} - A_{AAEB}$$

$$A_{AAEF} = \frac{y \cdot 4}{2} - \frac{b \cdot 4}{2}$$

$$A_{AAEF} = \frac{4 \cdot 4}{2} - \frac{4 \cdot 4}{2}$$

$$A_{AAEF} = \frac{4}{3} \cdot 2 - \frac{4}{5} \cdot 2$$

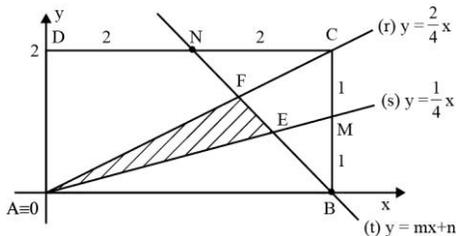
$$A_{AAEF} = \frac{8}{3} - \frac{8}{5}$$

$$A_{AAEF} = \frac{40 - 24}{15}$$

$$A_{AAEF} = \frac{16}{15}$$

2ª solução:

Considere o sistema cartesiano de eixos ortogonais com origem no ponto A, B e D sobre os semieixos positivos OX e OY, respectivamente, conforme figura.



Temos:

I) Equação de reta $t = \overline{NB}$, $y = mx + n$, onde $N = (2, 2)$ e $B = (4, 0)$:

- Coef. angular: $m = \frac{2-0}{2-4} = -1 \Rightarrow y = -1 \cdot x + n$
- $B \in t \Rightarrow 0 = -1 \cdot (4) + n \Rightarrow n = 4$

Daí, $(t) y = -x + 4$

II) Coordenadas do ponto E:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{4}x \\ y = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{16}{5} \text{ e } y = \frac{4}{5} \therefore E = \left(\frac{16}{5}, \frac{4}{5}\right)$$

III) Coordenadas do ponto F:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}x \\ y = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{8}{3} \text{ e } y = \frac{4}{3} \therefore F = \left(\frac{8}{3}, \frac{4}{3}\right)$$

Portanto, a área do triângulo AEF é igual a:

$$[AEF] = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ \frac{16}{5} & \frac{4}{5} & 1 \\ \frac{8}{3} & \frac{4}{3} & 1 \end{vmatrix}$$

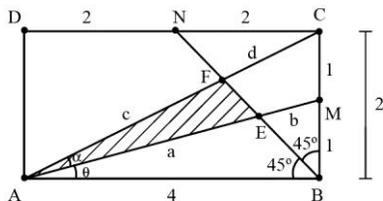
$$[AEF] = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{16}{5} \cdot \frac{4}{3} - \frac{8}{3} \cdot \frac{4}{5} \right]$$

$$[AEF] = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{64}{15} - \frac{32}{15} \right]$$

$$[AEF] = \frac{1}{2} \cdot \frac{32}{15} = \frac{16}{15}$$

3ª solução:

De posse das características apresentadas, tem-se os elementos a seguir.



$$i) \triangle ABM \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{b} = \frac{4}{a} \text{ (T.B.I)} \rightarrow a = 4b \\ (a+b)^2 = 1^2 + 4^2 \text{ (Pitágoras)} \rightarrow a+b = \sqrt{17} \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, obtemos:

$$a = \frac{4\sqrt{17}}{5} \text{ e } b = \frac{\sqrt{17}}{5}$$

$$ii) \triangle ABC \rightarrow \begin{cases} \frac{2}{d} = \frac{4}{c} \text{ (T.B.I)} \rightarrow c = 2d \\ (c+d)^2 = 4^2 + 2^2 \rightarrow c+d = 2\sqrt{5} \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, obtemos:

$$c = \frac{4\sqrt{5}}{3} \text{ e } d = \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

$$iii) \triangle ABC \rightarrow \operatorname{tg}(\alpha + \theta) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Daí,

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \theta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \theta} = \frac{1}{2}$$

$$2\operatorname{tg} \alpha + 2\operatorname{tg} \theta = 1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \theta$$

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

$$8\operatorname{tg} \alpha + 2 = 4 - \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{9} \rightarrow \begin{array}{c} \sqrt{85} \\ \text{2} \quad \alpha \\ \text{9} \end{array} \rightarrow \operatorname{sen} \alpha = \frac{2}{\sqrt{85}}$$

Portanto:

$$\text{Área}(\triangle AEF) = \frac{a \cdot c \operatorname{sen} \alpha}{2} = \frac{\frac{4\sqrt{17}}{5} \cdot \frac{4\sqrt{5}}{3} \cdot \frac{2}{\sqrt{85}}}{2}$$

$$\text{Área}(\triangle AEF) = \frac{16}{15} \text{ u.a.}$$

Resposta correta: (D)

86

Considere as funções $f(x) = x^2 + 4$ e $g(x) = 1 + \log_{\frac{1}{2}} x$, em que o domínio de f é o conjunto dos números reais e o domínio de g é o conjunto dos números reais maiores do que 0. Seja

$$h(x) = 3f(g(x)) + 2g(f(x)),$$

em que $x > 0$. Então, $h(2)$ é igual a

- a) 4
- b) 8
- c) 12
- d) 16
- e) 20



FUNÇÃO QUADRÁTICA E LOGARÍTMICA

Temos que:

$f(x) = x^2 + 4$ (função quadrática)

$g(x) = 1 + \log_{\frac{1}{2}} x = 1 - \log_2 x$ (função logarítmica)

Assim,

$$h(2) = 3 \cdot f(g(2)) + 2 \cdot g(f(2))$$

Veja que:

$$g(2) = 1 - \log_2 2 = 1 - 1 = 0$$

$$f(2) = 2^2 + 4 = 8$$

Logo:

$$h(2) = 3f(0) + 2g(8)$$

$$h(2) = 3 \cdot (0^2 + 4) + 2(1 - \log_2 8)$$

$$h(2) = 3 \cdot 4 + 2 \cdot (-2) = 8$$

Resposta correta: (B)

87

O polinômio $P(x) = x^3 - 3x^2 + 7x - 5$ possui uma raiz complexa ξ cuja parte imaginária é positiva. A parte real de ξ^3 é igual a

- a) -11
- b) -7
- c) 9
- d) 10
- e) 12



POLINÔMIOS – COMPLEXOS

Diante do exposto, tem-se:

$$p(x) = x^3 - 3x^2 + 7x - 5$$

Como a soma dos coeficientes de $p(x)$ é zero, temos que 1 é raiz.

Pelo dispositivo de Briot-Ruffini, tem-se:

1	1	-3	7	-5
	1	-2	5	0

Agora, devemos encontrar as outras duas raízes de $p(x)$ a partir de:

$$x^2 - 2x + 5 = 0$$

$$x = 1 + 2i \text{ (Parte imaginária positiva)}$$

e

$$x = 1 - 2i \text{ (Parte imaginária negativa)}$$

Assim,

$$\xi = \xi = 1 + 2i \rightarrow \xi^3 = (1 + 2i)^3$$

Desenvolvendo:

$$\xi^3 = 1^3 + 3 \cdot 1^2 \cdot 2i + 3 \cdot 1 \cdot (2i)^2 + (2i)^3$$

$$\xi^3 = 1 + 6i - 12 - 8i$$

$$\xi^3 = -11 - 2i \rightarrow \text{parte real}(\xi^3) = -11$$

Resposta correta: (A)

88

Um reservatório de água tem o formato de um cone circular reto. O diâmetro de sua base (que está apoiada sobre o chão horizontal) é igual a 8 m. Sua altura é igual a 12 m. A partir de um instante em que o reservatório está completamente vazio, inicia-se seu enchimento com água a uma vazão constante de 500 litros por minuto. O tempo gasto para que o nível de água atinja metade da altura do reservatório é de, aproximadamente,

- a) 4 horas e 50 minutos.
- b) 5 horas e 20 minutos.
- c) 5 horas e 50 minutos.
- d) 6 horas e 20 minutos.
- e) 6 horas e 50 minutos.

Dados:

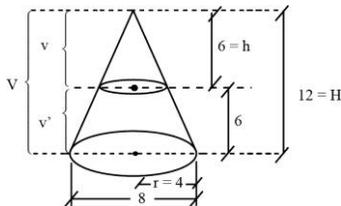
π é aproximadamente 3,14.

O volume V do cone circular reto de altura h e raio da base r é

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h.$$



GEOMETRIA ESPACIAL



Considerando a figura relativa ao enunciado, temos que:

$$\left(\frac{H}{h}\right)^3 = \frac{V}{v} \Rightarrow \left(\frac{12}{6}\right)^3 = \frac{V}{v} \Rightarrow V = 8v.$$

Logo, $v' = \frac{7}{8}v$

Mas, $V = \frac{1}{3}\pi r^2 H$, onde: $\begin{cases} r = 4 \\ H = 12 \\ \pi = 3,14 \end{cases}$

Assim:

I. $V = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 4^2 \cdot 12^4 \Rightarrow V = 200,96$

II. $v' = \frac{7}{8}V = 175,84 \text{ m}^3$ ou 175840 dm^3

Como em 1 minuto escoam 500 L ou 500 dm^3 , usando regra de três, obtemos:

$$\begin{cases} t \text{ min} \rightarrow 175840 \text{ dm}^3 \\ 1 \text{ min} \rightarrow 500 \text{ dm}^3 \end{cases}$$

$$t = \frac{175840}{500} \rightarrow t = 351,68 \text{ min}$$

Assim, $t = 300 \text{ min} + 51,68 \text{ min} \Rightarrow t = 5 \text{ h} + 51,68 \text{ min}$

Portanto, $t = 5 \text{ h}$ e 50 min (aproximadamente)

Resposta correta: (C)

89

Duas circunferências com raios 1 e 2 têm centros no primeiro quadrante do plano cartesiano e ambas tangenciam os dois eixos coordenados. Essas circunferências se interceptam em dois pontos distintos de coordenadas (x_1, y_1) e (x_2, y_2) .

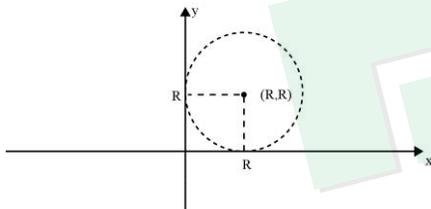
O valor de $(x_1 + y_1)^2 + (x_2 + y_2)^2$ é igual a

- a) $\frac{5}{2}$
- b) $\frac{7}{2}$
- c) $\frac{9}{2}$
- d) $\frac{11}{2}$
- e) $\frac{13}{2}$



GEOMETRIA ANALÍTICA

De posse das características das circunferências, devemos ter:



Equação reduzida: $(x - R)^2 + (y - R)^2 = R^2$

O que nos permite escrever:

$$\lambda_1 : (x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1^2 \rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$

$$\lambda_2 : (x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 2^2 \rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0$$

Fazendo $(\lambda_1) - (\lambda_2)$, encontramos:

$r: 2x + 2y - 3 = 0$, em que r é a reta que passa pelos pontos de interseção de λ_1 e λ_2 .

Como (x_1, y_1) e (x_2, y_2) são pontos de r , concluímos que:

$$x_1 + y_1 = \frac{3}{2} \text{ e } x_2 + y_2 = \frac{3}{2}$$

Portanto:

$$\text{Expressão} = (x_1 + y_1)^2 + (x_2 + y_2)^2 = \frac{9}{4} + \frac{9}{4} = \frac{9}{2}$$

Resposta correta: (C)

90

Uma quantidade fixa de um gás ideal é mantida a temperatura constante, e seu volume varia com o tempo de acordo com a seguinte fórmula:

$$V(t) = \log_2(5 + 2 \text{sen}(\pi t)), \quad 0 \leq t \leq 2,$$

em que t é medido em horas e $V(t)$ é medido em m^3 . A pressão máxima do gás no intervalo de tempo $[0, 2]$ ocorre no instante

- a) $t = 0,4$
- b) $t = 0,5$
- c) $t = 1$
- d) $t = 1,5$
- e) $t = 2$



LOGARITMO - TRIGONOMETRIA

Pela equação do gás ideal ($P \cdot V = nRT$), concluímos que pressão e volume são grandezas inversamente proporcionais, já que a temperatura é mantida constante. Sendo assim, temos o encadeamento a seguir:

$$\begin{aligned} (\text{Pressão})_{\text{máxima}} &\longrightarrow (\text{volume})_{\text{mínimo}} \longrightarrow \\ &\longrightarrow (\log_2(5 + 2 \text{sen} \pi t))_{\text{mínimo}} \longrightarrow (\text{sen} \pi t)_{\text{mínimo}} \end{aligned}$$

Portanto:

$$\pi t = \frac{3\pi}{2} + k \cdot 2\pi \rightarrow t = \frac{3}{2} + 2k \rightarrow t = \frac{3}{2} = 1,5 \in [0, 2]$$

Resposta correta: (B)