

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



<http://institutotomieohtake.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,

- a) civilização e barbárie.
- b) requinte e despojamento.
- c) modernidade e primitivismo.
- d) liberdade e autoritarismo.
- e) tradição e transgressão.

Resolução

Picasso é um artista que incorpora a tradição da pintura, mas compõe quadros que transgridem a arte acadêmica, portanto, tem um olhar selvagem.

Resposta: **E**

A adoção do cardápio indígena introduziu nas cozinhas e zonas de serviço das moradas brasileiras equipamentos desconhecidos no Reino. Instalou nos alpendres roceiros a prensa de espremer mandioca ralada para farinha. Nos inventários paulistas é comum a menção de tal fato. No inventário de Pedro Nunes, por exemplo, efetuado em 1623, fala-se num sítio nas bandas do Ipiranga “com seu alpendre e duas camarinhas no dito alpendre com a prensa no dito sítio” que deveria comprimir nos tipitis toda a massa proveniente do mandiocal também inventariado. Mas a farinha não exigia somente a prensa — pedia, também, raladores, cochos de lavagem e forno ou fogão. Era normal, então, a casa de fazer farinha, no quintal, ao lado dos telheiros e próxima à cozinha.

Carlos A. C. Lemos, *Cozinhas, etc.*

2

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

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

Resolução

O trecho que faz referência ao espaço no fragmento é “casa de fazer farinha, no quintal, ao lado dos telheiros”, considerando que *adjacente* significa “posto ao lado de, contíguo, que está situado nas proximidades”.

Resposta: **B**

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

- a) “cardápio” e “roceiros”.
- b) “alpendre” e “fogão”.
- c) “mandioca” e “Ipiranga”.
- d) “sítio” e “forno”.
- e) “prensa” e “quintal”.

Resolução

São palavras de origem indígena “mandioca”, que significa “casa de Mani (mani + oca) e “Ipiranga”, “água vermelha” (y + pyrang).

Resposta: C

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 04 A 06

Nasceu o dia e expirou.

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. Martim se embala docemente; e como a alva rede que vai e vem, sua vontade oscila de um a outro pensamento. Lá o espera a virgem loura dos castos afetos; aqui lhe sorri a virgem morena dos ardentes amores.

Iracema recosta-se langue ao punho da rede; seus olhos negros e fúlgidos, ternos olhos de sabiá, buscam o estrangeiro, e lhe entram n'alma. O cristão sorri; a virgem palpita; como o saí, fascinado pela serpente, vai declinando o lascivo talhe, que se debruça enfim sobre o peito do guerreiro.

José de Alencar, *Iracema*.

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

- I. “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*.”
- II. “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.”
- III. “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

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

Resolução

Iracema é integrante da literatura indianista, que elegeu o índio como elemento nativo e, portanto, símbolo de nossa identidade nacional. No entanto, o selvagem é apresentado como pertencente a um povo extinto e, pois, distante do contexto social a que pertencia o leitor romântico. A consequência desse processo ficcional é a construção de um texto no qual prevalece a “distância poética e exotismo”, o que valida a afirmação I. Além disso, o projeto inicial de Alencar na confecção desse romance era apresentá-lo na forma de poesia. Ainda que tenha desistido dessa empreitada, o autor manteve no livro marcas típicas da linguagem poemática, como ritmo, musicalidade e amplo emprego de comparações e metáforas. Confirma-se, dessa forma, a afirmação II. Por fim, deve-se lembrar que *Iracema* não apresenta um típico enredo de capa e espada, pois não possui uma narrativa de valentia e peripécias. Na verdade, é uma mistura de lenda com história de amor, o que desqualifica a afirmação III.

Resposta: C

5

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.

Resolução

No indianismo de José de Alencar e de Gonçalves Dias, há mitos, revistos no contexto nacionalista do Romantismo, escola que procurava exaltar o índio e o colonizador, entendidos, na óptica dessa vertente, como formadores do povo brasileiro.

Resposta: **A**

6

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”.

Resolução

A partir do segundo parágrafo, os verbos estão no presente do modo indicativo (“brilha”, “correm”, “espera”, “embala”, “vai”, “vem”, “sorri”, “recosta-se” e “buscam”). A escolha desse tempo verbal, chamado presente histórico, dinamiza e presentifica as ações para o leitor.

Resposta: **D**

Evidentemente, não se pode esperar que Dostoiévski seja traduzido por outro Dostoiévski, mas desde que o tradutor procure penetrar nas peculiaridades da linguagem primeira, aplique-se com afinco e faça com que sua criatividade orientada pelo original permita, paradoxalmente, afastar-se do texto para ficar mais próximo deste, um passo importante será dado. Deixando de lado a fidelidade mecânica, frase por frase, tratando o original como um conjunto de blocos a serem transpostos, e transgredindo sem receio, quando necessário, as normas do “escrever bem”, o tradutor poderá trazê-lo com boa margem de fidelidade para a língua com a qual está trabalhando.

Boris Schnaiderman, *Dostoiévski Prosa Poesia*.

7

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.

Resolução

Segundo o texto de Boris Schnaiderman, uma tradução adequada deve, além de basear-se no texto original, adequar-se ao contexto da língua traduzida.

Resposta: E

8

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.

Resolução

O termo recente que mais se aproxima das recomendações de Boris Schnaiderman no que diz respeito à tradução é “contraintuitivas”. Segundo o autor, é necessário “penetrar nas peculiaridades da linguagem primeira” e fazer com que sua criatividade seja “orientada pelo original”. Portanto, o trabalho de tradução de uma língua não deve se basear na intuição, mas sim na equivalência com a língua original.

Resposta: **B**

9

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.

Resolução

O prefixo *trans-* significa “além de, para lá de, depois de”. Seu sentido equivale ao de *ultra-*, que significa “para além de, adiante de, mais longe”. Em *b*, *retro-* significa “movimento para trás”; em *c*, *infra-*, “abaixo, em posição inferior”; em *d*, *per-*, “através de, por meio de”; em *e*, *intro-*, “movimento para dentro”.

Resposta: **A**

CAPÍTULO LIII

.....

Virgília é que já se não lembrava da meia dobra; toda ela estava concentrada em mim, nos meus olhos, na minha vida, no meu pensamento;—era o que dizia, e era verdade.

5 *Há umas plantas que nascem e crescem depressa; outras são tardias e pecas. O nosso amor era daquelas; brotou com tal ímpeto e tanta seiva, que, dentro em pouco, era a mais vasta, folhuda e exuberante criatura dos bosques. Não lhes poderei di-*
10 *zer, ao certo, os dias que durou esse crescimento. Lembra-me, sim, que, em certa noite, abotoou-se a flor, ou o beijo, se assim lhe quiserem chamar, um beijo que ela me deu, trêmula,—coitadinha,—trêmula de medo, porque era ao portão da chácara. Uniu-nos esse beijo*
15 *único, — breve como a ocasião, ardente como o amor, prólogo de uma vida de delícias, de terrores, de remorsos, de prazeres que rematavam em dor, de aflições que desabrochavam em alegria,— uma hipocrisia paciente e sistemática, único freio de uma*
20 *paixão sem freio,—vida de agitações, de cóleras, de desesperos e de ciúmes, que uma hora pagava à farta e de sobra; mas outra hora vinha e engolia aquela, como tudo mais, para deixar à tona as agitações e o resto, e o resto do resto, que é o fastio e a saciedade:*
25 *tal foi o livro daquele prólogo.*

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

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.

Resolução

Ao relatar o beijo do início do seu relacionamento amoroso (“prólogo de uma vida de delícias”), o narrador-protagonista apresenta uma extensa enumeração de eventos que giram ao redor de duas expressões: “paixão sem freio” e “o fastio e a saciedade”. Essa sequência acaba representando o ritmo dos envolvimento afetivos de Brás Cubas, marcados por intensa emotividade seguida de tédio e desencanto.

Resposta: **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

- a) “prólogo de uma vida de delícias” (L. 16).
- b) “prazeres que rematavam em dor” (L. 17).
- c) “hipocrisia paciente e sistemática” (L. 19).
- d) “paixão sem freio” (L. 20).
- e) “o livro daquele prólogo” (L. 25).

Resolução

O ritmo empregado pelo narrador apresenta, na enumeração de diversos aspectos antitéticos de seu relacionamento amoroso adúltero, um dinamismo tumultuoso que pode ser considerado como desenfreado.

Resposta: **D**

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

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

Resolução

O excerto é construído por meio de várias metáforas que formam uma alegoria sobre o amor. O narrador começa definindo os dois tipos de relacionamento afetivo, usando a imagem das plantas: “Há umas plantas que nascem e crescem depressa; outras são tardias e pecas”. O seu amor por Virgília pertencia à primeira categoria, pois “brotou com tal ímpeto e tanta seiva”, “abotoou-se a flor” — representa o primeiro beijo — “aflições que desabrochavam”, refere-se às inúmeras vicissitudes por que o casal passa ao longo da relação.

Resposta: **C**

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

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

Resolução

As Ligas Camponesas, surgidas em 1945, ganharam projeção na década de 1950, sob a liderança do advogado e militante comunista Francisco Julião. Sua primeira ação com repercussão nacional foi a desapropriação do Engenho Galileia em Pernambuco (1959). Depois de um período de destaque durante o governo do presidente João Goulart, as Ligas Camponesas foram desmanteladas pelo regime militar instaurado em 1964. Atualmente, podemos considerar o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra como continuador daquela organização.

Resposta: **B**

Observe a imagem e leia o texto, para responder às questões de 14 a 16.



Amoreira africana.

<http://www.google.com.br>

O Comissário apertou-lhe mais a mão, querendo transmitir-lhe o sopro de vida. Mas a vida de Sem Medo esvaía-se para o solo do Mayombe, misturando-se às folhas em decomposição.

[...]

Mas o Comissário não ouviu o que o Comandante disse. Os lábios já mal se moviam.

A amoreira gigante à sua frente. 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. Só o tronco se destaca, se individualiza. Tal é o Mayombe, os gigantes só o são em parte, ao nível do tronco, o resto confunde-se na massa. Tal o homem. As impressões visuais são menos nítidas e a mancha verde predominante faz esbater progressivamente a claridade do tronco da amoreira gigante. As manchas verdes são cada vez mais sobrepostas, mas, num sobressalto, o tronco da amoreira ainda se afirma, debatendo-se. Tal é a vida.

[...]

Os olhos de Sem Medo ficaram abertos, contemplando o tronco já invisível do gigante que para sempre desaparecera no seu elemento verde.

Pepetela, *Mayombe*.

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

- a) 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.
- b) caracterização flagrante da dificuldade de aceder ao plano do raciocínio abstrato, típica da atitude pragmática do militante revolucionário.
- c) figuração da harmonia que reina no mundo natural, em contraste com as dissensões que caracterizam as relações humanas, notadamente nas zonas urbanizadas.
- d) representação do juízo do Comissário a respeito da manifesta incapacidade que tem o Comandante Sem Medo de ultrapassar o dogmatismo doutrinário.
- e) 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).

Resolução

Ao relacionar a vida humana à Natureza, o excerto do romance evidencia o martírio do Comandante Sem Medo e associa-o à trajetória heroica do personagem, que vive o dilema entre sua missão individual de superação de limites ontológicos representada pelo tronco da amoreira e o projeto coletivo, confirmado pela luta dos demais guerrilheiros pela libertação de Angola, metaforizada pela floresta Mayombe.

Resposta: **A**

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, ensejam a valorização de uma conduta que corresponde à da personagem

- a) João Romão, de *O cortiço*, observadas as relações que estabelece com a comunidade dos encortiçados.
- b) Jacinto, de *A cidade e as serras*, tendo em vista suas práticas de beneficência junto aos pobres de Paris.
- c) Fabiano, de *Vidas secas*, na medida em que ele se integrava na comunidade dos sertanejos, seus iguais e vizinhos.
- d) Pedro Bala, de *Capitães da Areia*, em especial ao completar sua trajetória de politização.
- e) Augusto Matraga, do conto “A hora e vez de Augusto Matraga”, de *Sagarana*, na sua fase inicial, quando era o valentão do lugar.

Resolução

No fragmento extraído da parte final de *Mayombe*, a personagem Sem Medo, em sua agonia última, observa a amoreira gigante, da qual se destaca o tronco em relação à folhagem em geral da floresta. Ao olhar de baixo para o tronco forte, firme e imerso da árvore, o Comandante percebe-lhe o gigantismo, comparando-o a alguns homens que se destacam em meio aos seres comuns, equiparadas à folhagem em geral. A força do tronco da amoreira pode ser associada a Pedro Bala, personagem de *Capitães da Areia*, o qual é líder do grupo pela capacidade de domínio, autoridade por meio da voz, e espírito de iniciativa, frente à pequenez aglomerada dos demais capitães, metaforizados na folhagem da floresta Mayombe.

Resposta: D

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

- a) esse tipo de vegetação predomina na maior parte do continente africano, circundando áreas de savana e deserto.
- b) se trata da única floresta pluvial sobre áreas montanhosas, pois esse tipo de floresta não ocorre em outras áreas do mundo.
- c) a vegetação da região é semelhante à da floresta encontrada, no Brasil, na mesma faixa latitudinal.
- d) nessa mesma faixa latitudinal, no Brasil, há regiões áridas, de altas altitudes, em que predominam ervas rasteiras.
- e) 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.

Resolução

Mayombe é ambientada em Angola – Cabinda –; a formação vegetal característica desta porção do continente africano é a Floresta Tropical latifoliada, hidrófila, densa, perene e com grande biodiversidade. Na mesma latitude onde ocorre esta formação – do outro lado do Atlântico –, no Brasil, originalmente o território era coberto por uma formação vegetal com características análogas – a Floresta Tropical, denominada Mata Atlântica.

Resposta: **C**

Considere as imagens e o texto, para responder às questões 17 e 18.



Fachada da igreja São Francisco de Assis, em Ouro Preto.
<http://www.google.com.br>



Perspectiva da nave da mesma igreja.
<http://www.google.com.br>

II / São Francisco de Assis*

*Senhor, não mereço isto.
Não creio em vós para vos amar.
Trouxestes-me a São Francisco
e me fazeis vosso escravo.*

*Não entrarei, senhor, no templo,
seu frontispício me basta.
Vossas flores e querubins
são matéria de muito amar.*

*Dai-me, senhor, a só beleza
destes ornatos. E não a alma.
Pressente-se dor de homem,
paralela à das cinco chagas.*

*Mas entro e, senhor, me perco
na rósea nave triunfal.
Por que tanto baixar o céu?
por que esta nova cilada?*

*Senhor, os púlpitos mudos
entretanto me sorriem.
Mais que vossa igreja, esta
sabe a voz de me embalar.*

Perdão, senhor, por não amar-vos.

Carlos Drummond de Andrade

*O texto faz parte do conjunto de poemas “Estampas de Vila Rica”, que integra a edição crítica de *Claro enigma*. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

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.

Resolução

As proposições contidas na questão retratam o envolvimento e encantamento do visitante com o conjunto artístico presente nas construções sacras do chamado *barroco mineiro*. Há ainda uma referência ao predomínio da Igreja, no plano cultural e social, exercido sobre a população de Minas Gerais no século XVIII.

Resposta: E

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 feitiço de oração.

Resolução

O interesse pela arte do passado do Brasil aparece na pintura primitivista de Tarsila do Amaral, na Antropofagia e Pau Brasil, de Oswald de Andrade, nos estudos do barroco mineiro, feito por Mário de Andrade. Após a viagem de Oswald de Andrade e Mário de Andrade a Minas Gerais, em 1924, há maior interesse em redescobrir o Brasil e a arte do passado, que ia ao encontro do projeto modernista.

Resposta: **D**

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 19 A 21



Plants not only remember when you touch them, but they can also make risky decisions that are as sophisticated as those made by humans, all without brains or complex nervous systems.

Researchers showed that when faced with the choice between a pot containing constant levels of nutrients or one with unpredictable levels, a plant will pick the mystery pot when conditions are sufficiently poor.

In a set of experiments, Dr. Shemesh, from Tel-Hai College in Israel, and Alex Kacelnik, from Oxford University, grew pea plants and split their roots between two pots. Both pots had the same amount of nutrients on average, but in one, the levels were constant; in the other, they varied over time. Then the researchers switched the conditions so that the average nutrients in both pots would be equally high or low, and asked: Which pot would a plant prefer?

When nutrient levels were low, the plants laid more roots in the unpredictable pot. But when nutrients were abundant, they chose the one that always had the same amount.

The New York Times, June 30, 2016. Adaptado.

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

19

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

- 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.

Resolução

Lê-se no texto:

“When nutrient levels were low, the plants laid more roots in the unpredictable pot. But when nutrients were abundant, they chose the one that always had the same amount.”

Resposta: **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.

Resolução

Encontra-se a informação correta no seguinte trecho do texto:

“... Dr. Shemesh, from Tel-Hai College in Israel, and Alex Kacelnik, from Oxford University, grew pea plants and split their roots between two pots.”

Resposta: **B**

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.

Resolução

Lê-se no texto:

“When nutrient levels were low, the plants laid more roots in the unpredictable pot.”

Resposta: E

TEXTO PARA AS QUESTÕES 22 E 23

A study carried out by Lauren Sherman of the University of California and her colleagues investigated how use of the “like” button in social media affects the brains of teenagers lying in body scanners.

Thirty-two teens who had Instagram accounts were asked to lie down in a functional magnetic resonance imaging (fMRI) scanner. This let Dr. Sherman monitor their brain activity while they were perusing both their own Instagram photos and photos that they were told had been added by other teenagers in the experiment. In reality, Dr. Sherman had collected all the other photos, which included neutral images of food and friends as well as many depicting risky behaviours like drinking, smoking and drug use, from other peoples’ Instagram accounts. The researchers told participants they were viewing photographs that 50 other teenagers had already seen and endorsed with a “like” in the laboratory.

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”. When she looked at the fMRI results, Dr. Sherman found that activity in the nucleus accumbens, a hub of reward circuitry in the brain, increased with the number of “likes” that a photo had.

The Economist, June 13, 2016. Adaptado.

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.

Resolução

De acordo com o texto:

“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: **B**

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.

Resolução

Lê-se no texto:

“When she looked at the fMRI results, Dr. Sherman found that activity in the nucleus accumbens, a hub of reward circuitry in the brain, increased with the number of “likes” that a photo had.

Resposta: C



Percival, Cavaleiro da Távola Redonda na lenda arturiana, invocando Deus e o mensageiro. Chretien 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.

Resolução

A obra de Chretien de Troyes (na verdade um romance inacabado, e não um poema) remete a dois grandes ciclos da literatura cavaleiresca medieval, combinando o chamado *Ciclo Arturiano* com a *Demanda do Santo Graal* (cálice sagrado, com poderes miraculosos, usado por Cristo na Última Ceia). O romance descreve a formação do cavaleiro Percival – ou Parsifal – e sua busca pelo Graal, em uma narrativa que combina um tema cristão com elementos pagãos de origem céltica.

Resposta: **B**

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

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

Resolução

A questão aborda dois aspectos fundamentais do mundo grego na Antiguidade: a autonomia da pólis (cidade-Estado) em sua evolução político-social e a participação dos cidadãos (entendidos como uma parcela da população) na formulação das leis e convenções instituídas. Tais características, colocando o interesse da pólis acima das conveniências particulares, gerava práticas éticas e imbuídas do senso de justiça na vida política da Grécia Clássica.

Resposta: **A**

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

- a) o mecenato de príncipes, de instituições e de famílias ricas e poderosas evitou os constrangimentos, prisão e tortura de artistas e de cientistas.
- b) a presença majoritária de temáticas religiosas nas artes plásticas demonstrava as dificuldades de assimilar as conquistas científicas produzidas naquele momento.
- c) 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.

Resolução

A alternativa escolhida enfatiza as práticas de investigação científica e de busca do conhecimento que caracterizaram o Renascimento. O espírito crítico, o racionalismo, o empirismo e o naturalismo adotados pelos pensadores e cientistas da época chegaram muitas vezes a constatações contrárias ao dogmatismo (e não propriamente aos *dogmas*, que são pontos indiscutíveis de uma doutrina religiosa) inerente ao pensamento da Igreja no período. Entretanto, cabe observar que a alternativa escolhida refere-se ao procedimento dos renascentistas na busca do conhecimento científico, enquanto o fragmento de Shakespeare se atém ao dimensionamento do ser humano dentro do pensamento da época.

Resposta: **C**

Os ensaios sediciosos do final do século XVIII anunciam a erosão de um modo de vida. A crise geral do Antigo Regime desdobrase 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.

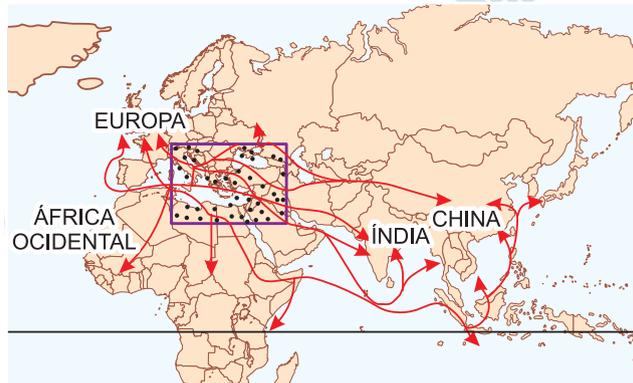
A respeito das rebeliões contra o poder colonial português na América, no período mencionado no texto, é correto afirmar que,

- 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 recémchegados 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.

Resolução

A questão trata dos movimentos emancipacionistas ocorridos no Brasil em fins do século XVIII, quais sejam a Inconfidência Mineira de 1789 e a Conjuração Baiana de 1798. Diferentemente das rebeliões nativistas que as precederam (Revolta de Beckman, Guerra dos Emboabas, Guerra dos Mascates e Revolta de Felipe dos Santos), que refletiam problemas locais e não postulavam separar-se da metrópole portuguesa, os outros dois eventos citados tinham propostas claramente independentistas.

Resposta: E



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.

Resolução

A partir das Cruzadas (1096-1270), as relações comerciais entre a Europa e a Ásia, praticamente interrompidas durante a Alta Idade Média, foram restabelecidas. Nessa nova configuração comercial, destacavam-se a “Rota da Seda”, que ligava a China ao Oriente Próximo através da Ásia Central, e a Rota do Índico, na qual os produtos do Sudeste Asiático e da Índia chegavam ao Mediterrâneo através do Mar Vermelho. Entretanto, a formação do Império Otomano e sua rápida expansão, a partir da Anatólia (na Ásia Menor ou Turquia atual), fez com que essas

e outras rotas euroasianas passassem a ter parte de seu itinerário dominada pelos turcos, o que elevou os custos por conta de novas tributações. Esse processo agravou-se quando a tomada de Constantinopla, em 1453, colocou sob domínio otomano o maior ponto de contato mercantil entre o Oriente e o Ocidente. A partir daí, os europeus – notadamente portugueses – aceleraram a busca de um caminho marítimo para as Índias, com o fito de evitar a intermediação turca.

Resposta: E

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 industrialização acelerada da Alemanha e dos Estados Unidos ocorreu durante a Primeira Revolução Industrial, mantendo-se relativamente inalterada durante a Segunda Revolução Industrial.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

Resolução

A alternativa escolhida é corroborada pelos dados apresentados na tabela. Entretanto, para quem se surpreender com a aparente superioridade da Bélgica sobre a França em termos de evolução na produção industrial, convém lembrar que o termo de comparação utilizado é o nível *per capita* da atividade

fabril. Consequentemente, o fato de a população belga ser muito inferior à francesa mostra que a comparação entre a economia dos dois países deve ser relativizada.

Resposta: C

No Brasil, do mesmo modo que em muitos outros países latinoamericanos, 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

- a) 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.
- b) 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.
- c) fiscal, com a incorporação integral das demandas federativas do movimento republicano por meio da revisão dos critérios de tributação provincial e municipal.
- d) 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.
- e) militar, que abriu espaço para que o altocomando do Exército, vitorioso na Guerra do Paraguai, assumisse um maior protagonismo na gestão dos negócios internos do Império.

Resolução

Até a reforma eleitoral de 1881, o voto de analfabetos era permitido no Brasil, pois o critério para um cidadão ser eleitor baseava-se apenas no critério censitário. Ademais, a eleição de deputados provinciais e gerais processava-se em dois graus: os *eleitores de paróquia*, possuidores de menor renda, elegiam os *eleitores de província*, que por sua vez votavam nos candidatos a deputado. A proibição do voto de analfabetos não modificou sensivelmente o eleitorado da época; mas o estabelecimento de eleições diretas, ao suprimir os eleitores de paróquia, diminuiu drasticamente o número de brasileiros que participavam do processo eleitoral.

Resposta: **A**

Leia o texto e observe a imagem.

Numa guerra não se matam milhares de pessoas.

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

Resolução

Interpretação de texto. De acordo com o trecho transcrito e a alternativa que o interpreta, a história das guerras não deve ser pensada apenas por seus resultados macro-históricos, mas também pelo drama particular vivido pelos milhões de pessoas que delas participam ou nelas são envolvidas de alguma forma.

Resposta: **B**

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 reanimar 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 exvotos, 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,

- a) opunhase ao cosmopolitismo dos modernistas, especialmente por refutar a alteração nos hábitos alimentares nordestinos.
- b) traduzia um projeto político centralizador e antidemocrático associado ao retorno de instituições monárquicas.
- c) exaltava os valores utilitaristas do moderno capitalismo industrial, pois reconhecia a importância da tradição agrária brasileira.
- d) preconizava a defesa do mandonismo político e da integração de brancos e negros sob a forma da democracia racial.
- e) promovia o desenvolvimento de uma cultura brasileira autêntica pelo retorno a seu passado e a suas tradições e riquezas locais.

Resolução

O sociólogo pernambucano Gilberto Freire, em seu Manifesto Regionalista de 1926, defende os valores culturais e as práticas populares regionais, posicionando-se de acordo com a tendência nacionalista deflagrada pela manifestação modernista de 1922.

Resposta: E

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

Resolução

A Lei da Anistia, promulgada em 1979 pelo governo João Figueiredo, só não foi "ampla, geral e irrestrita", como pediam amplos setores da sociedade, porque excetuou os "condenados por crimes de sangue", que no entanto seriam libertados nos meses subsequentes. Foram anistiados tanto os opositoristas julgados pelo regime militar como os violadores dos direitos humanos que participaram da repressão. Essa abrangência, aceita na época como a solução possível, tem sido questionada por grupos que desejam o julgamento dos envolvidos nas práticas repressivas da ditadura brasileira.

Resposta: **D**

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

Resolução

Segundo o autor, tanto a Revolução Neolítica, responsável pelo início das práticas agrícolas, como o processo de industrialização de produtos alimentícios, ocorrido em tempos recentes, aumentaram a produção, mas simultaneamente reduziram a variedade de alimentos. A consequência mais visível desses processos foi o estreitamento das opções de nutrientes, provocando certas carências nos consumidores desses alimentos.

Resposta: **C**

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

Paris no Neolítico



Paris na Idade Média



Paris nos dias atuais



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

De acordo com as informações apresentadas, é correto afirmar:

- Ao 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.

- c) 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.
- d) 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 inundação e o padrão do canal fluvial, de anastomosado para retilíneo.
- e) 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.

Resolução

A alternância entre um canal anastomosado, tortuoso e subdividido que naturalmente retém sedimentos e desacelera a velocidade das águas, e um curso retilíneo que permite maior velocidade e deposição de sedimentos, é o fator determinante para explicar as inundações.

Resposta: **D**

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.

Garton 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 do apartheid teve grande influência na Nigéria, país de origem do maior número de refugiados do continente africano, em decorrência desse movimento separatista.

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.

Resolução

A crise de refugiados tem-se mostrado uma das mais importantes questões humanitárias da atualidade. Só até o mês de novembro de 2016 foram registradas aproximadamente 4200 mortes em tentativas frustradas de entrada na Europa. Conflitos étnicos e perseguições políticas e/ou religiosas se destacam como elementos fundamentais que “alimentam” a crise.

Assim, especificamente quanto à questão:

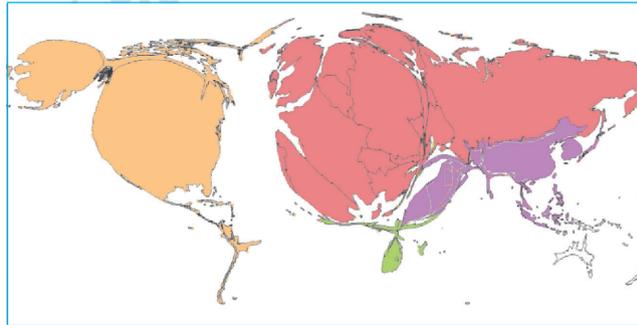
- I. O processo de colonização da África, cujo ápice ocorreu em 1885 com o Congresso de Berlim, desrespeitou origens étnicas dos africanos e serviu como gatilho para posteriores conflitos.
- II. Desde o início da guerra civil na Síria em 2011 (Primavera Árabe), o país se tornou o maior emissor de refugiados para a Europa.
- III. O *apartheid* (política segregacionista) não ocorreu na Nigéria e sim na África do Sul entre 1948 e 1993.

Resposta: **B**

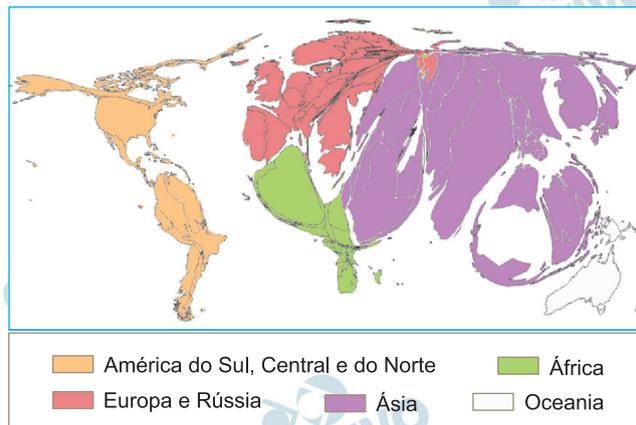
Anamorfose geográfica representa superfícies dos países em áreas proporcionais a uma determinada quantidade.

Observe as seguintes anamorfozes:

I



II



Nota: Mapa de referência



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

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

Resolução

As anamorfozes são mapas que apresentam fenômenos mensuráveis que não são, necessariamente, as áreas geográficas dos territórios apresentados: indicam outras proporções. No caso, o mapa 1 (esquerda) destaca, em maior proporção, os territórios

de EUA, países da Europa Ocidental e Rússia; o mapa 2 (direita) apresenta em destaque países como Índia, Paquistão, Coreia do Sul e alguns países do norte da África. Entre as possibilidades apresentadas, a melhor opção é aquela que envolve o comércio mundial de armas, pois EUA, países de Europa Ocidental e Rússia são grandes produtores e exportadores, e Índia e Paquistão (em processo de disputas territoriais), Japão e Coreia do Sul (temerosos de ações armadas de Coreia do Norte e China) e, ainda, países do norte da África (envolvidos com ações terroristas e fundamentalismo islâmico) são grandes importadores.

Resposta: E

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:

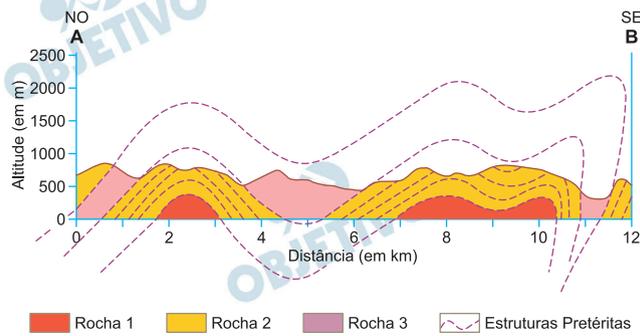
- a) A queda da oferta de petróleo, em 2015, pelos países não membros da OPEP é resultado do uso de fontes de energia alternativas, como os biocombustíveis, e também da expansão das termelétricas.
- b) O Brasil, país que não é membro da OPEP, destaca-se pela exploração de jazidas de petróleo em rochas 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.

Resolução

Em 2015, os EUA tornaram-se o maior produtor mundial de petróleo, pela primeira vez desde 1975, graças à produção impulsionada pelo óleo de xisto. Para produzir petróleo a partir das rochas de xisto, injeta-se água sob alta pressão e perfuram-se rochas localizadas entre 1500 e 2400 metros de profundidade. Tal técnica, entretanto, é criticada por ambientalistas por ser bastante poluente. Em 2014, 29% da produção total de petróleo foi obtida via exploração de jazidas de óleo de xisto.

Resposta: C

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



CPRM – Serviços Geológicos do Brasil.
Folha Apiaí SG-22-X-B-V, 2008. Adaptado.

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

- soleiras e diques.
- dobras anticlinais e sinclinais.
- plataformas e bacias sedimentares.
- intrusões e extrusões.
- falhas verticais e horizontais.

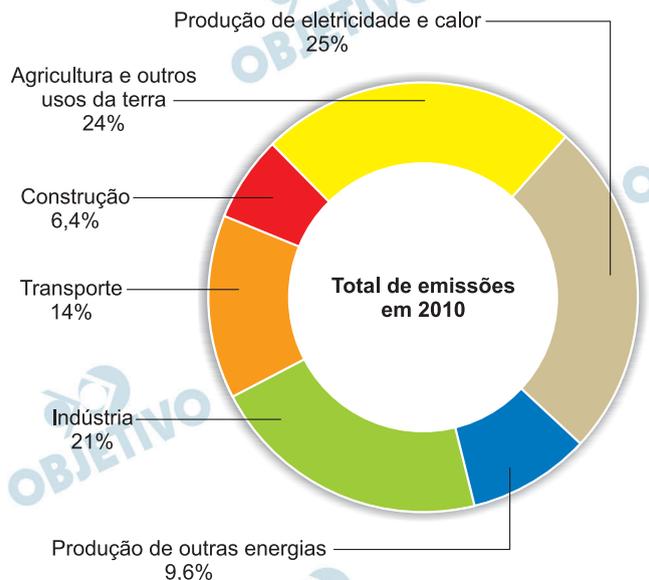
Resolução

A região do Vale do Ribeira, ao sul do estado de São Paulo, é uma extensão dos Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste, área de dobramentos antigos, de cumes elevados (os chamados anticlinais) e vales encaixados (os sinclinais).

Resposta: **B**

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.

EMIÇÃO 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 CH_4 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 CO_2 , 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 N_2O é o componente majoritário na produção em refinarias de petróleo do Oriente Médio e da Rússia.

Resolução

O gráfico de emissão de gases-estufa por setor econômico em 2010 evidencia que os setores eletricidade / geração de calor; e agricultura e outros usos eram os mais destacados com 25% e 24%, respectivamente. Assim, a melhor alternativa para a questão é aquela que mostra 1/4 das emissões de CO_2 sendo produzidas pelo setor eletricidade / geração de calor, sendo que EUA e China se sobressaem.

Resposta: D

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 Otavio Bomfim e Policia Maritima cerca de 3000 infelizes vitimas da seca.

Hontem chegaram a esta capital duas composições ferroviarias trazendo retirantes. [...]

Visita ao Campo de Concentração do Matadouro

Hoje, ás 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 a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

Resolução

A microrregião do Cariri, ao sul do estado do Ceará, insere-se no sertão nordestino, área caracterizada pela seca em razão do predomínio de clima semiárido, o que colabora com os históricos fluxos migratórios que se dirigem para o litoral, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza. Entretanto, as

características naturais da região não explicam o fenômeno por si só, tendo em vista que a má distribuição de terras, marcada pela presença de extensos latifúndios, colabora com o agravamento da fome e da miséria, o que intensifica a evasão populacional.

Resposta: E

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 21.^a 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.

Resolução

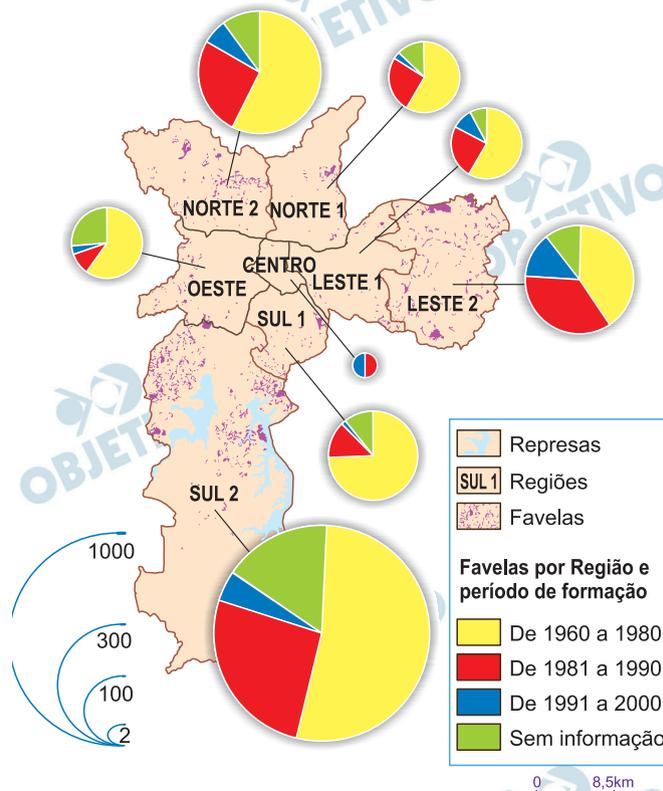
A prática do desmatamento antecede o avanço das atividades agropecuárias nas regiões Centro-Oeste e Norte. Não obstante de ser prática comum no processo de colonização e expansão da fronteira agrícola, torna o país suscetível a críticas e pressões de governos e de organismos internacionais, pois o nosso patrimônio natural deve – segundo a legislação internacional – conservado ou preservado visando a saúde ambiental de todo o planeta.

Resposta: C

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.

Resolução

O espaço urbano de São Paulo é marcado por clara segregação socioespacial, com aumento de ocupações irregulares, especialmente em áreas da periferia norte e sul do município.

Resposta: **A**

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-Jundiaí, 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.

Resolução

O processo de industrialização brasileiro foi tardio, consolidou-se após a Segunda Guerra Mundial e fundamentado no binômio Estado – Capital Multinacional. Nesta relação o Estado se incumbiu das indústrias de base e da infraestrutura – transporte, comunicações e energia; e o Capital Multinacional trouxe as plantas industriais, favorecidas por fatores locais como: mão de obra barata, incentivos fiscais e creditícios e mercado consumidor em expansão.

Resposta: **A**

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	Piauí	Caatinga	Sítio arqueológico (pintura rupestre)
e)	Ruínas de São Miguel das Missões	Santa Catarina	Cerrado	Arquitetura colonial/barroca

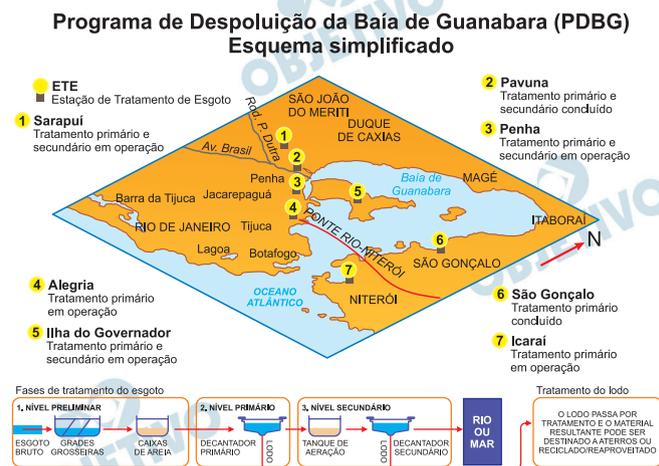
Resolução

O Parque Nacional da Serra da Capivara situa-se no sul do estado do Piauí, em domínio da Caatinga, e seu valor como Patrimônio da Humanidade decorre do fato de encerrar um dos maiores acervos mundiais de pinturas rupestres.

Resposta: **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.



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

Adaptados.

Considerando essas informações, é correto afirmar:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) O tratamento de esgoto existente concentra-se na eliminação dos fungos lançados no mar, principalmente aqueles gerados pelos dejetos de origem industrial.

Resolução

O tratamento de esgoto visa mitigar problemas decorrentes do esgoto que é despejado in natura nas águas da Baía de Guanabara. Além atender as demandas de ordem ambiental, o beneficiamento das águas da Baía de Guanabara garante a balneabilidade das águas, favorece atividade pesqueira e turística e ainda oferta melhor qualidade de vida à população do entorno da baía.

Resposta: **B**

47

Procurando bem
Todo mundo tem pereba
Marca de bexiga ou vacina
E tem piriri, tem lombriga, tem ameba
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 ameba (*Entamoeba histolytica*). Todo mundo, porém, pode-se prevenir contra essas parasitoses, quando

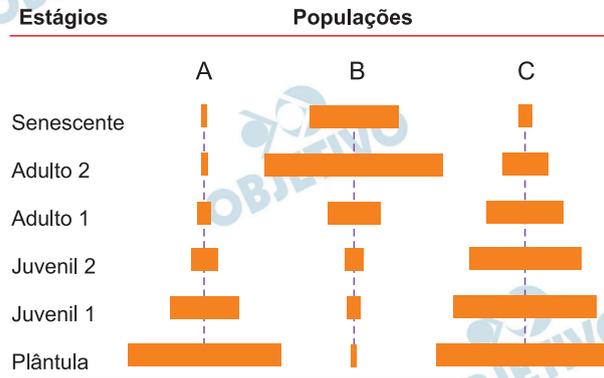
- a) não nada em lagos em que haja caramujos e possibilidade de contaminação com esgoto.
- b) lava muito bem vegetais e frutas antes de ingeri-los crus.
- c) utiliza calçados ao andar sobre solos em que haja possibilidade de contaminação com esgoto.
- d) evita picada de artrópodes que transmitem esses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

Resolução

A contaminação por ascaridíase dá-se por ingestão de ovos embrionados do verme nematódeo *Ascaris lumbricoides*, enquanto a transmissão da amebíase ocorre por ingestão de cistos do protozoário *Entamoeba histolytica*. Assim, a prevenção dessas doenças passa por: lavar bem alimentos antes de ingeri-los e utilizar água potável.

Resposta: **B**

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.



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,

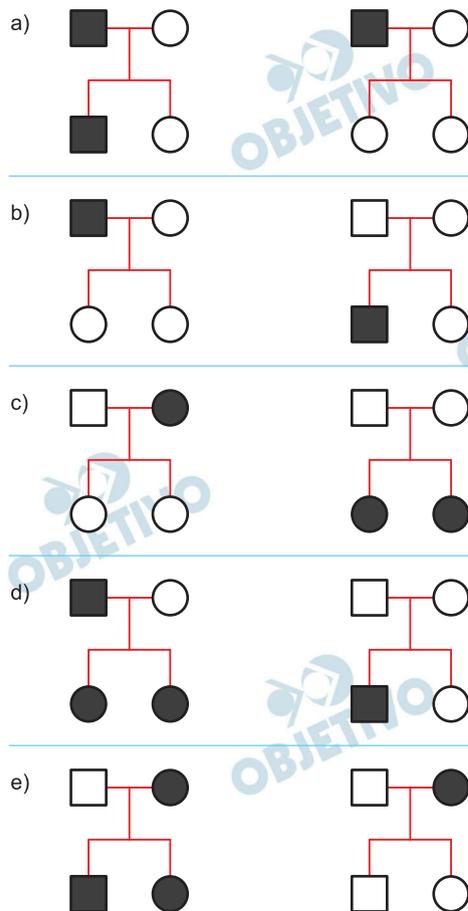
- A, B, C.
- A, C, B.
- B, A, C.
- B, C, A.
- C, A, B.

Resolução

De acordo com as pirâmides arroladas, a população que apresenta maior risco de extinção é a **(B)**, pois o indivíduos adultos estão entrando na fase senil o que diminui a produção de sementes. Já a população em equilíbrio é **(C)**, na qual se nota uma quantidade grande de plântulas e, nos adultos, uma taxa que permite a manutenção da população. A população **(A)** está em início de expansão, uma vez que o número aumentado de plântulas demonstra o crescimento dos indivíduos jovens colonizando o ambiente.

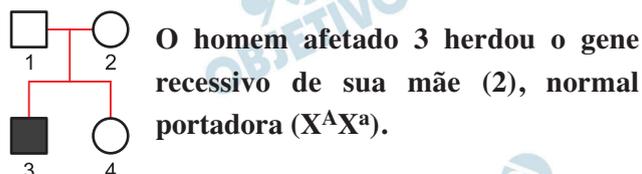
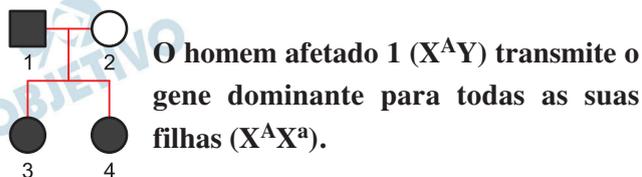
Resposta: **(D)**

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



Resolução

Os heredogramas que indicam, respectivamente, uma herança dominante e uma recessiva, determinadas por gene situado no cromossomo X, são:



Resposta: **D**

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.

Resolução

As Pteridófitas foram as primeiras plantas portadoras de sistema vascular (xilema/floema), em seguida ocorreu o aparecimento de semente nas gimnospermas e por fim ocorreu o surgimento da flor nas Angiospermas.

Resposta: **A**

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

Resolução

A entrada dos glicídios nas células vivas do floema ocorre por transporte ativo. O fluxo de seiva elaborada é bidirecional e ela pode ser armazenada em todos os órgãos vegetais.

Resposta: C

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

Resolução

Os *répteis* foram os primeiros vertebrados a conquistar definitivamente o ambiente terrestre, porque se desenvolvem no interior de um ovo com casca impermeável.

Resposta: **D**

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.

Resolução

A coordenação do comportamento descrito é realizada pela medula espinhal (raquidiana). Ela realiza a integração entre a via sensorial (I) e a via motora (II).

Resposta: **B**

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

Resolução

Em células vegetais, observa-se DNA extranuclear em organelas citoplasmáticas como mitocôndrias e plastos. Em células de fungos e de animais, apenas em mitocôndrias.

Resposta: E

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 damosca, 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

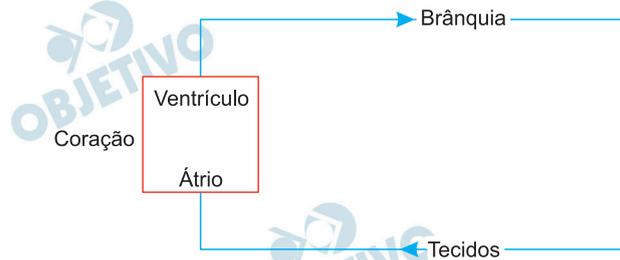
- a) e a larva da mosca são heterotróficas; a larva da mosca é um decompositor.
- b) e a larva da mosca são autotróficas; a drósera é um produtor.
- c) é heterotrófica e a larva da mosca é autotrófica; a larva da mosca é um consumidor.
- d) é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera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

Resolução

Na cadeia alimentar apresentada, a planta carnívora drósera é autotrófica fotossintetizante (produtora) e a larva da mosca é heterotrófica (consumidora).

Resposta: E

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



Pode-se afirmar corretamente que nos peixes,

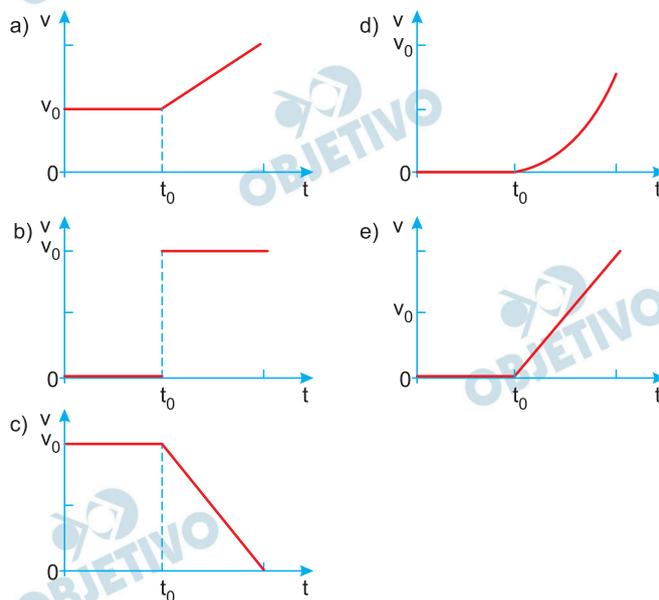
- a) o coração recebe somente sangue pobre em O_2 .
- b) ocorre mistura de sangue pobre e rico em O_2 , como nos répteis.
- c) o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- d) a circulação é dupla, como ocorre em todos os vertebrados.
- e) o sistema circulação é aberta, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

Resolução

Os peixes possuem circulação fechada e simples. Pelo coração do peixe passa apenas o sangue venoso, que é pobre em O_2 .

Resposta: **A**

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



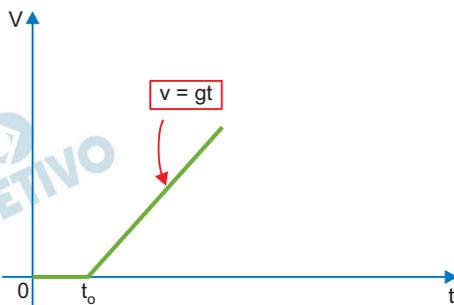
Note e adote:

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

Resolução

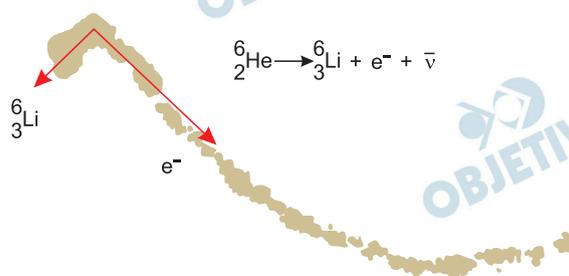
Para um referencial no elevador antes do instante t_0 o parafuso está em repouso.

Após se desprender do teto a aceleração do parafuso em relação ao solo terrestre ou em relação ao piso do elevador é a aceleração da gravidade e o movimento do parafuso é uniformemente acelerado.

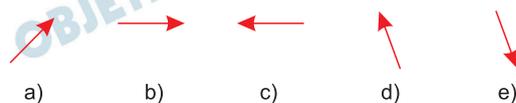


Resposta: E

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



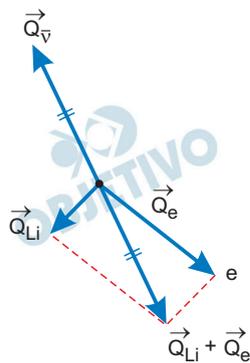
Resolução

No fenômeno radioativo decaimento β , o sistema é isolado e haverá conservação da quantidade de movimento total:

$$\vec{Q}_{\text{final}} = \vec{Q}_{\text{inicial}} = \vec{0}$$

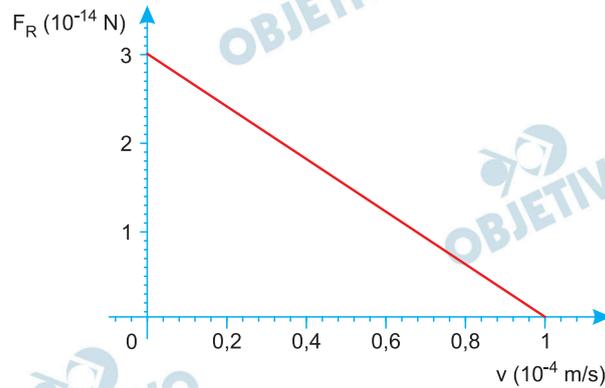
$$\vec{Q}_{\text{Li}} + \vec{Q}_e + \vec{Q}_{\bar{\nu}} = \vec{0}$$

$$\vec{Q}_{\bar{\nu}} = -(\vec{Q}_{\text{Li}} + \vec{Q}_e)$$



Resposta: **D**

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} .



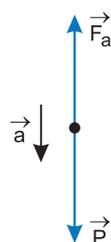
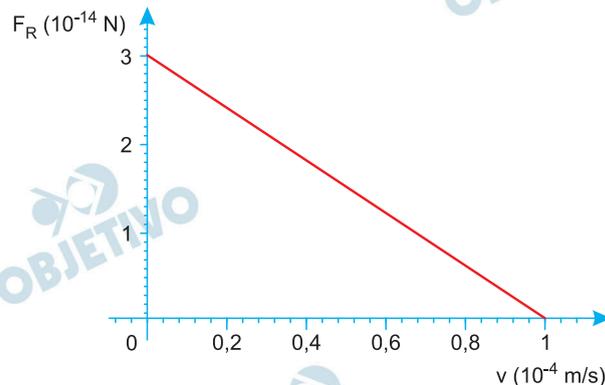
O valor da constante b , em unidades de N.s/m, é

- 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.

Resolução



A força \vec{F}_R tem intensidade F_R dada por:

$$F_R = P - F_a$$

$$F_R = P - bV$$

Para $V = 0$, temos: $F_R = P = 3,0 \cdot 10^{-14} \text{N}$

Para $V = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{m/s}$, temos: $F_R = 0$

$$0 = 3,0 \cdot 10^{-14} - b \cdot 1,0 \cdot 10^{-4}$$

$$b = \frac{3,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-4}} \text{ (SI)}$$

$$b = 3,0 \cdot 10^{-10} \text{ (SI)}$$

$$b = 3,0 \cdot 10^{-10} \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

Resposta: E

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

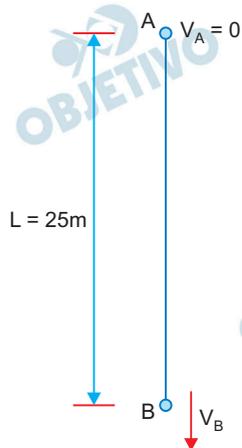
- a) 0 m/s
- b) 5 m/s
- c) 10 m/s
- d) 15 m/s
- e) 20 m/s

Note e adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

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

Resolução



Conservação da energia mecânica:

$$E_B = E_A \text{ (referência em B)}$$

$$\frac{mV_B^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = mgL$$

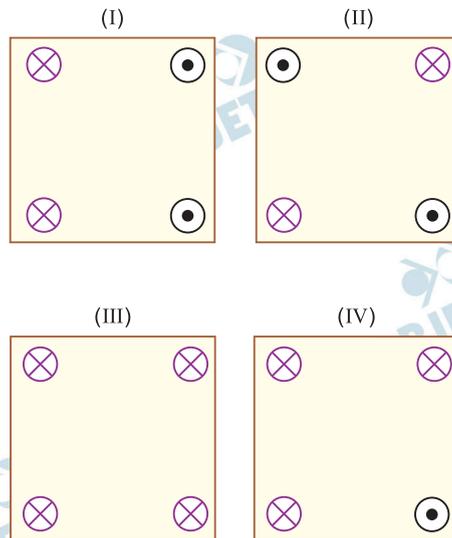
$$\frac{50}{2} V_B^2 + \frac{250}{2} (10)^2 = 50 \cdot 10 \cdot 25$$

$$V_B^2 + 500 = 500$$

$$V_B = 0$$

Resposta: **A**

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.

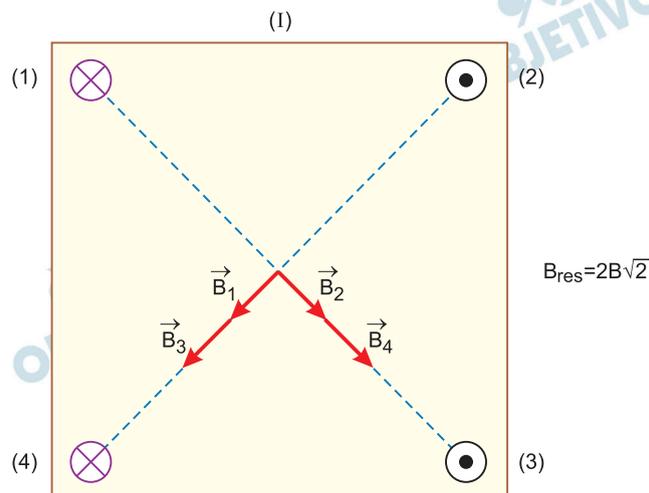


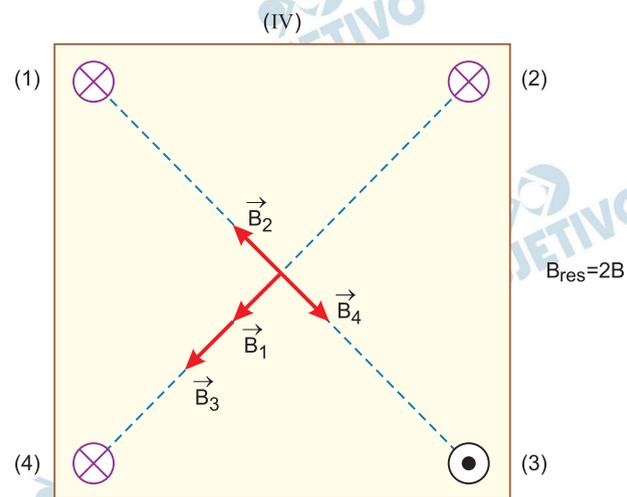
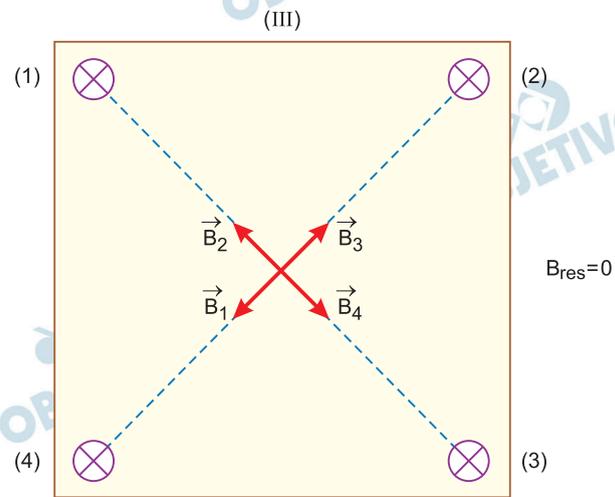
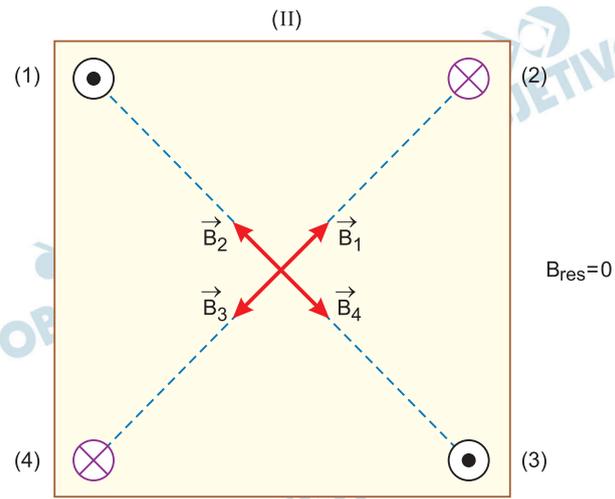
O campo magnético total é nulo no centro do quadrado apenas em

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

Resolução

Utilizando-se a regra da mão direita para cada uma das situações e observando-se que $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3| = |\vec{B}_4| = B$, no centro da figura, temos:





Assim, teremos $B_{res} = 0$ nas situações II e III.

Resposta: **D**

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

BATERIA

1650 mAh

3,7V

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) 6,5W e 21960 C. d) 6,5W e 5940 C.
e) 6,1W e 4,8 C.

Note e adote:

AC: corrente alternada;

DC: corrente contínua.

Resolução

- 1) Carga elétrica máxima na bateria:

$$Q = 1650 \text{ mAh} = 1,65 \text{ A} \cdot \text{h} = 1,65 \cdot 3600 \text{ A} \cdot \text{s}$$

$$Q = 5940 \text{ C}$$

- 2) Potência elétrica máxima fornecida pelo carregador:

$$U = 5 \text{ V}$$

$$i = 1,3 \text{ A}$$

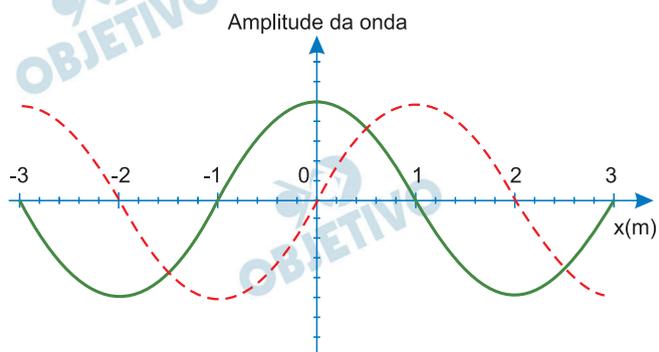
$$P = i \cdot U$$

$$P = 1,3 \cdot 5 \text{ (W)}$$

$$P = 6,5 \text{ W}$$

Resposta: **D**

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

Resolução

Considerando-se que as duas figuras da onda estejam intercaladas por um intervalo de tempo *menor* que um período, depreende-se do esquema que, em $\Delta t = 7\text{s} - 3\text{s} = 4\text{s}$, a onda avança na direção da sua propagação $\Delta x = 1\text{m}$.

A intensidade da velocidade de propagação fica determinada por:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{1\text{m}}{4\text{s}}$$

Da qual: $V = 0,25\text{m/s}$

Resposta: **B**

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 , $\lambda_{238} \approx 0,8 \times 10^{-10} \text{ ano}^{-1}$.

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

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

Resolução

$$M(t) = M_0 10^{-\lambda t}$$

De acordo com o texto: $M_{(235)_0} = 0,03 M_{(238)_0}$

$$M_{(235)} = 0,007 M_{(238)}$$

Da equação dada:

$$M_{(235)} = M_{(235)_0} \cdot 10^{-4,0 \cdot 10^{-10} t} \quad (1)$$

$$M_{(238)} = M_{(238)_0} \cdot 10^{-0,8 \cdot 10^{-10} t} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} : 0,007 = 0,03 \cdot 10^{-3,2 \cdot 10^{-10} t}$$

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

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

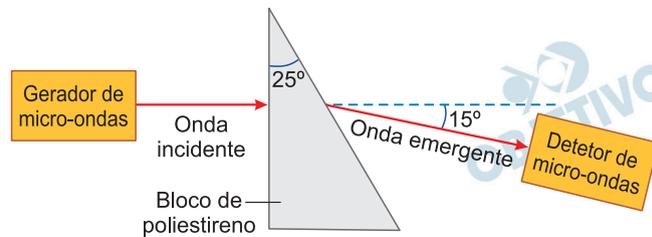
$$-3,2 \cdot 10^{-10} t = -0,64$$

$$t = 0,20 \cdot 10^{10} \text{ a}$$

$$t = 2,0 \cdot 10^9 \text{ a}$$

Resposta: C

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 detetor 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

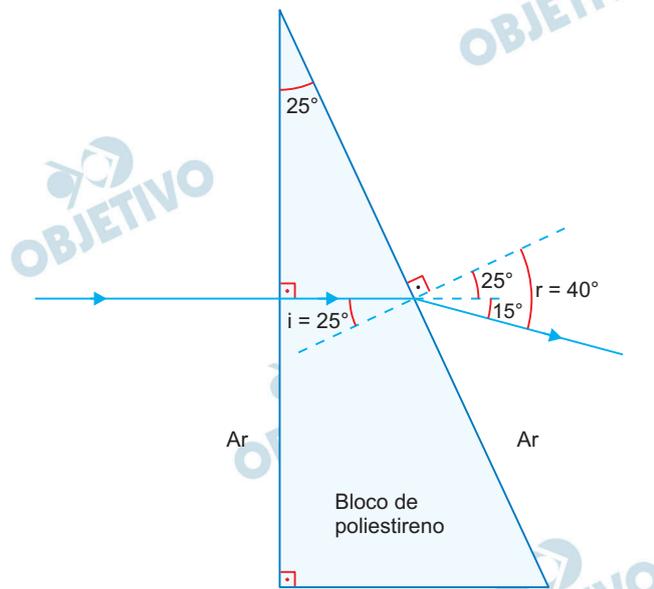
$\text{sen } 15^\circ \approx 0,3$

$\text{sen } 25^\circ \approx 0,4$

$\text{sen } 40^\circ \approx 0,6$

Resolução

Trata-se de uma aplicação da Lei de Snell



$$n \sen i = n_{\text{ar}} \sen r$$

$$n \sen 25^\circ = 1,0 \cdot \sen 40^\circ \Rightarrow n \cdot 0,4 = 1,0 \cdot 0,6$$

Da qual: $n = 1,5$

Resposta: **B**

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.

Resolução

Potência da radiação emitida pelo rádio em uma hora

=

Potência para elevar a temperatura para 1,30g de água (4,0J/g°C) de 0°C para 100°C em uma hora (3600s)

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\text{Pot} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t}$$

$$\text{Pot} = \frac{1,30 \cdot 4,0 (100 - 0)}{3600} \text{ (W)}$$

$$\text{Pot} = \frac{520}{3600} \text{ (W)}$$

$$\text{Pot} = 0,14 \text{ W}$$

Resposta: C

Um objeto metálico, X, eletricamente isolado, tem carga negativa $5,0 \times 10^{-12}$ 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 $-5,0 \times 10^{-12}$ C.
- c) $-2,5 \times 10^{-12}$ C e $-2,5 \times 10^{-12}$ C.
- d) $-2,5 \times 10^{-12}$ C e $+2,5 \times 10^{-12}$ C.
- e) $+5,0 \times 10^{-12}$ C e zero.

Resolução

A quantidade de carga elétrica, em módulo, transferida na descarga será dada por:

$$i = \frac{|Q|}{\Delta t}$$

$$10^{-11} = \frac{|Q|}{0,5}$$

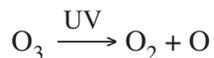
$$|Q| = 5,0 \cdot 10^{-12} \text{C}$$

O objeto metálico X estava inicialmente com carga elétrica negativa, logo a carga elétrica transferida é negativa.

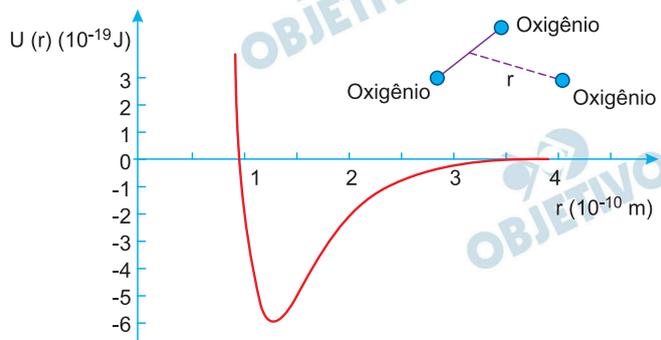
Concluimos assim que o objeto metálico X, ao final do processo, estará eletricamente neutro, pois transferiu toda sua carga inicial. Por sua vez, o objeto metálico Y está aterrado e irá escoar toda a descarga recebida para a terra, ficando também neutro ao final do processo.

Resposta: **A**

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) $1 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- b) $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- c) $3 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- d) $4 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- e) $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$

Note e adote:

$$E = hf$$

E é a energia do fóton.

f é a frequência da luz.

Constante de Planck, $h = 6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Resolução

A energia de dissociação da molécula de ozônio, de acordo com o gráfico dado, vale $E_d = 6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. O fóton correspondente a esta energia tem frequência f dada por:

$$E_d = E = hf$$

$$6 \cdot 10^{-19} = 6 \cdot 10^{-34} f$$

$$f = 1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Resposta: **A**

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 ions nitrato a ions 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.

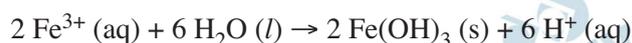
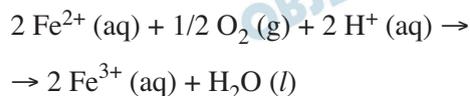
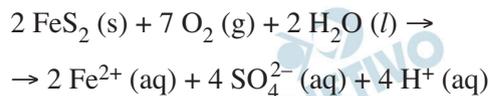
Resolução

A análise da tabela nos permite concluir que a faixa de pH, na qual todos os elementos mencionados ficam disponíveis, é entre 6 e 7, visto que fora dela haverá a precipitação de pelo menos um dos nutrientes. O nutriente é absorvido quando dissolvido em água.

Resposta: C

Em ambientes naturais e na presença de água e gás oxigênio, a pirita, um mineral composto principalmente por dissulfeto de ferro (FeS_2), 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:

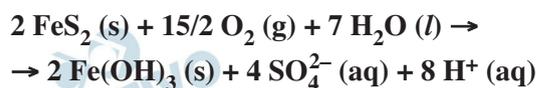
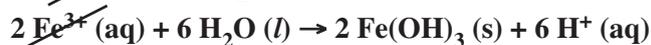
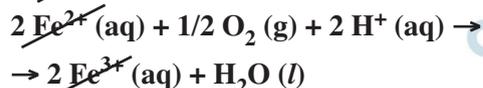
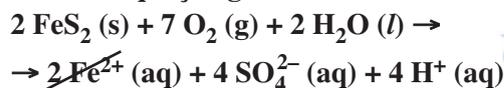


Considerando a equação química que representa a transformação global desse processo, as lacunas da frase “No intemperismo sofrido pela pirita, a razão entre as quantidades de matéria do FeS_2 (s) e do O_2 (g) é _____, e, durante o processo, o pH do solo _____” podem ser corretamente preenchidas por

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

Resolução

Somando as equações fornecidas, podemos determinar a equação global:



A proporção em quantidade de matéria (mols) entre FeS_2 e O_2 é de:

$$2 : 15/2$$

$$4 : 15$$

Como no processo ocorre formação de íons H^+ (aq), o meio tornar-se-á ácido, diminuindo o pH:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

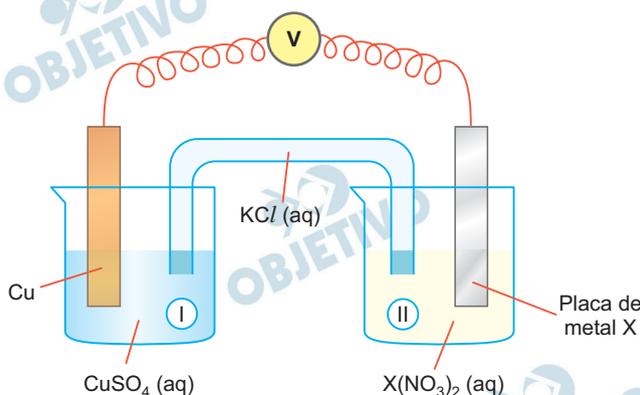
↓ ↑

Resposta: **D**

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
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (aq)	(não)	(sim)	(sim)
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (aq)	(não)	(não)	(não)
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (aq)	(não)	(sim)	(não)

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



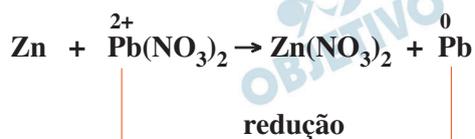
Nessas três montagens, o conteúdo do béquer I era uma solução aquosa de CuSO_4 de mesma concentração, e essa solução era renovada na construção de cada pilha. O eletrodo onde ocorria a redução (ganho de elétrons) era o formado pela placa de cobre mergulhada em CuSO_4 (aq). Em cada uma das três pilhas, 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

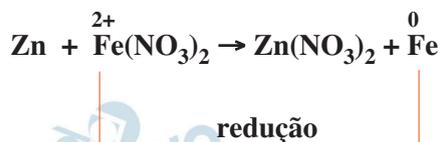
	Metal X		
	Pb	Zn	Fe
a)	0,44	1,07	0,75
b)	0,44	0,75	1,07
c)	0,75	0,44	1,07
d)	0,75	1,07	0,44
e)	1,07	0,44	0,75

Resolução

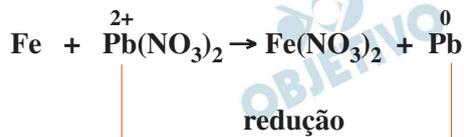
De acordo com a tabela fornecida, temos:



Concluimos que o potencial de redução do cátion Pb^{2+} é maior do que o do cátion Zn^{2+} (metal Zn tem maior capacidade de sofrer oxidação que o Pb).



Concluimos que o potencial de redução do cátion Fe^{2+} é maior do que o do cátion Zn^{2+} (metal Zn tem maior capacidade de sofrer oxidação que o Fe).



Concluimos que o potencial de redução do Pb^{2+} é maior do que o do cátion Fe^{2+} (metal Fe tem maior capacidade de sofrer oxidação que o Pb).

Como nas pilhas o cobre é o catodo, o cátion Cu^{2+} apresenta maior E_{red}^0 .

$$E_{\text{red Cu}^{2+}}^0 > E_{\text{red Pb}^{2+}}^0 > E_{\text{red Fe}^{2+}}^0 > E_{\text{red Zn}^{2+}}^0$$

Pilha: Cu ——— X
 catodo anodo

$$\Delta E^0 = E_{\text{red maior}}^0 - E_{\text{red menor}}^0$$

Maior ddp: Cu – Zn: $\Delta E^0 = 1,07 \text{ V}$

ddp intermediária: Cu – Fe: $\Delta E^0 = 0,75 \text{ V}$

Menor ddp: Cu – Pb: $\Delta E^0 = 0,44 \text{ V}$

Resposta: **A**

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.

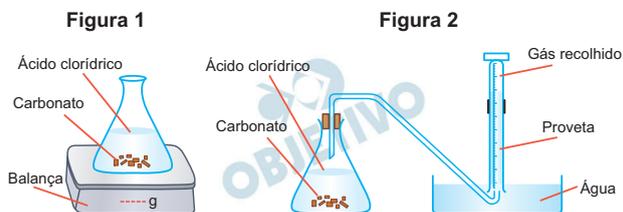
O grupo G_1 acompanhou a transformação ao longo do tempo, realizada em um sistema aberto, determinando a variação de massa desse sistema (**Figura 1 e Tabela**).

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,

- 0,14; 0,20 e 0,25
- 0,14; 0,34 e 0,60
- 0,34; 0,48 e 0,60
- 0,34; 0,48 e 0,88
- 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.

Resolução

A equação química do processo é:



A massa do sistema que diminui nesses intervalos de tempo fornecidos é devida à liberação de CO_2 .

Cálculo do volume de CO_2 nos intervalos fornecidos:

Intervalo (0 — 60) s:

Δm : diferença de massa

$$\Delta m = 110 \text{ g} - 109,38 \text{ g} = 0,62 \text{ g}$$

$$44 \text{ g} \text{ — } 24 \text{ L}$$

$$0,62 \text{ g} \text{ — } x$$

$$\therefore x = 0,34 \text{ L}$$

Intervalo (0 — 180) s:

$$\Delta m = 110 \text{ g} - 109,12 \text{ g} = 0,88 \text{ g}$$

$$44 \text{ g} \text{ — } 24 \text{ L}$$

$$0,88 \text{ g} \text{ — } y$$

$$\therefore y = 0,48 \text{ L}$$

Intervalo (0 — 240) s:

$$44 \text{ g} \text{ — } 24 \text{ L}$$

$$1,1 \text{ g} \text{ — } z$$

$$\therefore z = 0,60 \text{ L}$$

Resposta: **C**

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 .

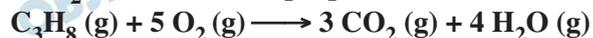
Resolução

Para 250 L de ar, contendo 20% de O_2 , o volume de O_2 será 50 L:

$$\begin{array}{r} 250 \text{ L} \text{ ————— } 100\% \\ x \text{ ————— } 20\% \\ x = 50 \text{ L} \end{array}$$

Considerando os gases nas mesmas condições de temperatura e pressão, a proporção em mols é a proporção em volumes.

50 L de propano são colocados para reagir com 50 L de O_2 . Há excesso de propano.



$$1 \text{ L} \text{ ————— } 5 \text{ L}$$

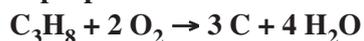
$$y \text{ ————— } 50 \text{ L}$$

$$y = 10 \text{ L de propano reagem}$$

I. Verdadeiro.

A combustão incompleta que necessita de menor quantidade de gás oxigênio é a de formação de fuligem.

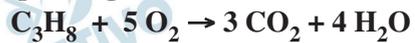
O propano continua em excesso.



1 L — 2 L
z — 50 L
z = 25 L

II. *Falso.*

Se todo o propano reagisse, a quantidade de O₂ que reagiria seria:



1 L — 5 L

50 L — w

w = 250 L

E a quantidade de ar seria:

250 L — 20% do ar

n — 100% do ar

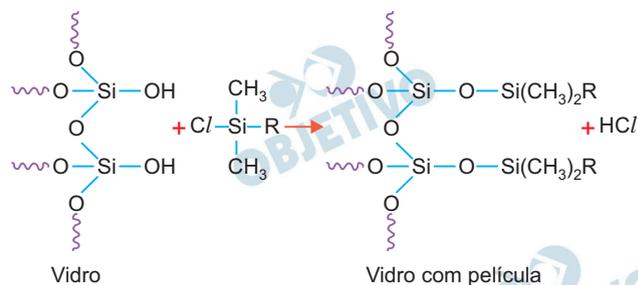
n = 1250 L de ar

III. *Verdadeiro.*

Como o propano está em excesso na reação de combustão, provavelmente haverá formação de fuligem (C) na reação, devido à combustão incompleta do gás.

Resposta: **D**

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:

- $Cl\ Si(CH_3)_2OH$
- $Cl\ Si(CH_3)_2O(CHOH)CH_2NH_2$
- $Cl\ Si(CH_3)_2O(CHOH)_5CH_3$
- $Cl\ Si(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_2CO_2H$
- $Cl\ Si(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_{10}CH_3$

Note e adote:

R = grupo de átomos ligado ao átomo de silício.

Resolução

Um vidro hidrofóbico deve apresentar em sua estrutura região apolar que não interaja com moléculas polares da água. Dessa forma, haveria repulsão da película do vidro com as moléculas da água.

A única estrutura apolar derivada de hidrocarbonetos ($-(CH_2)_{10}-CH_3$) não atrai moléculas de água.

Nas demais estruturas fornecidas, notamos a presença de grupos hidroxila ($-OH$), amina ($-NH_2$) e carboxila ($-COOH$), que são hidrófilos, estabelecendo ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio) com as moléculas da água. Isso iria implicar uma atração das moléculas da água com o vidro.

Resposta: E

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.

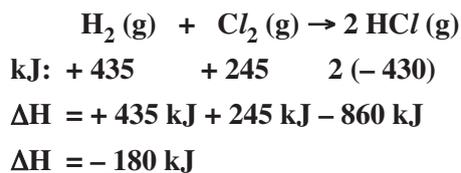
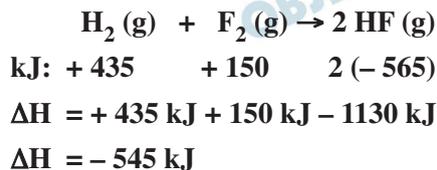
Molécula	H ₂	F ₂	Cl ₂	HF	HCl
Energia de ligação (kJ/mol)	435	160	245	570	430

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

Resolução

Cálculo do ΔH usando os valores de energias de ligação fornecidas:



A síntese do HF libera maior quantidade de energia que a síntese do HCl.

Lado esquerdo da seta: quebra de ligações: calor absorvido (+)

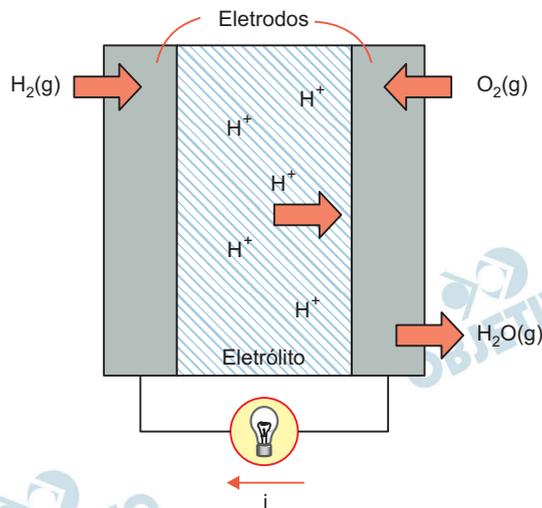
Lado direito da seta: formação de ligações: calor liberado (-)

Resposta: **A**

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.



$$\Delta H = -240 \text{ kJ/mol de H}_2$$



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

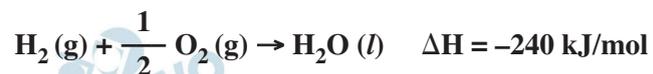
- 3,32.
- 6,43.
- 12,9.
- 386.
- 772.

Note e adote:

Carga de um mol de elétrons = 96.500 coulomb.

Resolução

A equação da reação na célula de combustível é:



A reação eletroquímica que ocorre no anodo é



Para cada mol de H_2 consumido, há liberação de 240kJ e fornecimento de 2 mol de elétrons (2 x 96500 C):

$$240 \text{ kJ} \text{ — } 2 \times 96\,500 \text{ C}$$

$$4,8 \text{ kJ} \text{ — } Q$$

$$Q = 3860 \text{ C}$$

Esse é o valor da carga produzida em 10 minutos

(10 x 60 min = 600s).

Cálculo da corrente elétrica:

$$Q = i \cdot t$$

$$3860 = i \cdot 600$$

$$i \cong 6,43 \text{ A}$$

Resposta: **B**

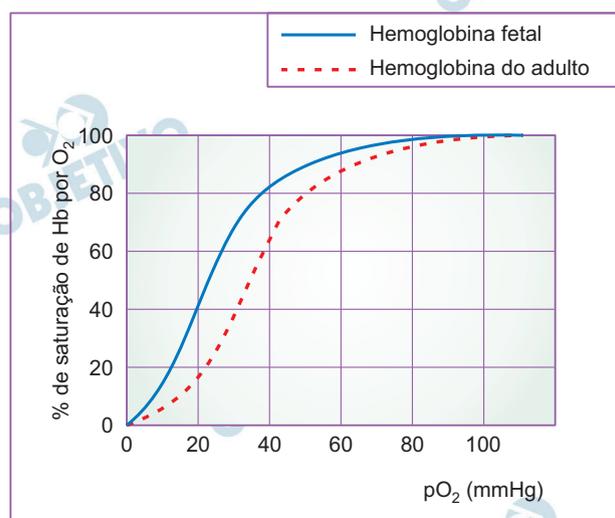
A hemoglobina (Hb) é a proteína responsável pelo transporte de oxigênio. Nesse processo, a hemoglobina se

transforma em oxi-hemoglobina ($\text{Hb}(\text{O}_2)_n$). 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:

$$\% \text{ de saturação} = \frac{[\text{Hb}(\text{O}_2)_n]}{[\text{Hb}(\text{O}_2)_n] + [\text{Hb}]} \times 100$$

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 $\text{Hb}(\text{O}_2)_n$ 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).

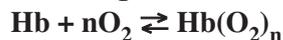
Resolução

I. Verdadeiro.

A análise do gráfico, para $pO_2 = 30$ mmHg, evidencia uma maior porcentagem de saturação da hemoglobina fetal do que a hemoglobina adulta.

II. Verdadeiro.

Em maiores altitudes, a pressão parcial de O_2 é menor, o que diminui a saturação da hemoglobina (deslocamento para a esquerda). Para compensar tal efeito, o corpo humano aumenta a quantidade de hemoglobina (deslocamento para a direita).



III. Falsa.

A concentração de hemoglobina associada a oxigênio nos pulmões é maior do que nos tecidos, visto que a pressão parcial de O_2 nos pulmões é maior do que nos tecidos.

$$pO_{2\text{pulmão}} > pO_{2\text{tecidos}}$$

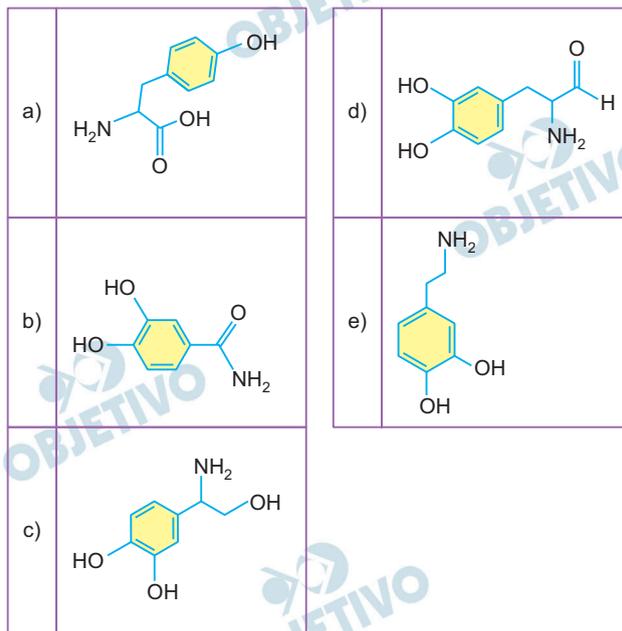
dados da prova

Resposta: C

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:

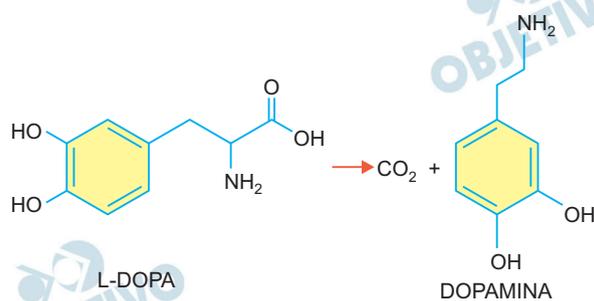


Sendo assim, a fórmula estrutural da dopamina é:



Resolução

A reação da descarboxilação da L-dopa é:



Resposta: **E**

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 (NaHCO_3), 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 (Na_2CO_3), 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.

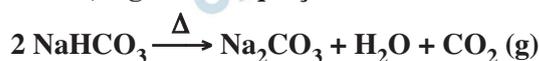
Resolução

I. *Falso.*

Fermento biológico consome carboidrato produzindo CO_2 . O fermento químico, que é constituído de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), se decompõe liberando CO_2 .

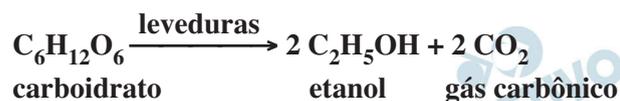
II. *Verdadeiro.*

O fermento químico se decompõe por aquecimento, segundo a equação:



III. *Verdadeiro.*

As leveduras consomem carboidratos, produzindo CO_2 e outras substâncias. Por exemplo:



IV. Falso.

No fermento biológico, em altas temperaturas, ocorre a morte das leveduras.

Resposta: **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.

Resolução

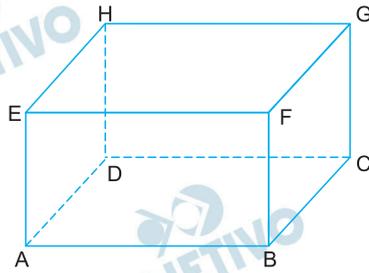
Divisores inteiros positivos dos pares dados nas alternativas, e suas respectivas somas:

- a) $D_+(8) = \{1, 2, 4, 8\}$ Soma 15
 $D_+(9) = \{1, 3, 9\}$ Soma 13
- b) $D_+(9) = \{1, 3, 9\}$ Soma 13
 $D_+(11) = \{1, 11\}$ Soma 12
- c) $D_+(10) = \{1, 2, 5, 10\}$ Soma 18
 $D_+(12) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ Soma 28
- d) $D_+(15) = \{1, 3, 5, 15\}$ Soma 24
 $D_+(20) = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$ Soma 42
- e) $D_+(16) = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ Soma 31
 $D_+(25) = \{1, 5, 25\}$ Soma 31

De acordo com o enunciado, 16 e 25 são equivalentes, pois as somas dos divisores inteiros positivos coincidem.

Resposta: **E**

O paralelepípedo retorrentângulo 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) $\frac{1}{2\sqrt{5}}$

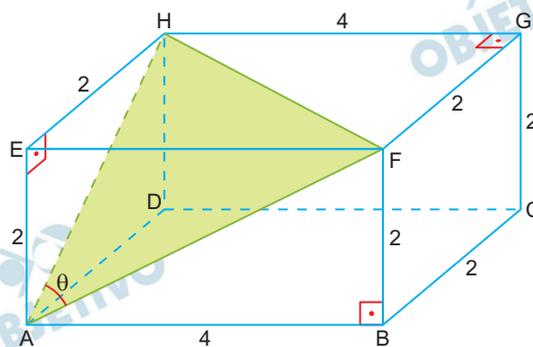
b) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

c) $\frac{2}{\sqrt{10}}$

d) $\frac{2}{\sqrt{5}}$

e) $\frac{3}{\sqrt{10}}$

Resolução



I) Aplicando-se o teorema de Pitágoras nos triângulos retângulos ABF, FGH e AEH, temos:

$$AF = 2\sqrt{5}, HF = 2\sqrt{5} \text{ e } AH = 2\sqrt{2}.$$

II) Sendo θ a medida do ângulo $\widehat{H\hat{A}F}$, aplicando-se a lei dos cossenos no triângulo HAF, temos:

$$(HF)^2 = (AF)^2 + (AH)^2 - 2 \cdot AF \cdot AH \cdot \cos \theta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = (2\sqrt{5})^2 + (2\sqrt{2})^2 - 2 \cdot 2\sqrt{5} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \cos \theta \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 8\sqrt{10} \cdot \cos \theta = 8 \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\text{III) } \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right)^2 = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \sqrt{\frac{9}{10}} \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{\sqrt{10}},$$

pois θ é agudo.

Resposta: E

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

Resolução

	Loja A	Loja B	Loja C
Preço unitário (em reais)	$40 \div 12 = 3,33$	$7,60 \div 2 = 3,86$	3,20
Quantidade de canetas	2 dúzias	10 pares	25 unidades

- 1) Comprando as 25 canetas da loja C, que é a mais barata, gastar-se-ia $(25 \cdot 3,20)$ reais = 80 reais. Com os 70 reais restantes poder-se-ia comprar apenas 1 dúzia da loja A gastando 40 reais. Com os $150 - 80 - 40 = 30$ reais restantes poder-se-ia comprar apenas 3 pares de canetas da loja B, pois $30 \div 7,60 \cong 3,94$. Neste caso, o número total de canetas compradas seria $25 + 12 + 6 = 43$.
- 2) Comprando as duas dúzias da loja A, gastar-se-ia 80 reais e com os 70 reais restantes poder-se-ia comprar 21 canetas da loja C pois, $70 \div 3,2 = 21,87$. Neste caso, o total de canetas compradas seria $2 \cdot 12 + 21 = 45$.
- 3) Comprando os 10 pares da loja B ganhar-se-ia 76 reais. Com os 74 reais restantes poder-se-ia comprar 23 canetas da loja C pois, $74 \div 3,2 = 23,125$. Neste caso, o número total seria, $20 + 23 = 43$.

Resposta: **B**

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) $\frac{5}{12}$

Resolução

Representado por C, P, R e A e os amigos: Cláudia, Paulo, Rodrigo e Ana, respectivamente, as 24 permutações possíveis entre quatro amigos são:

CPRA	PCRA	RACP	ACPR
CPAR	PCAR	RAPC	ACRP
CRAP	PRCA	RCAP	APRC
CRPA	PRAC	RCPA	APCR
CAPR	PARC	RPAC	ARCP
CARP	PACR	RPCA	ARPC

Dessas 24 permutações as únicas caóticas são as 9 assinaladas na tabela e, portanto, a probabilidade é

$$\frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

Obs.: Poder-se-ia utilizar a fórmula das permutações caóticas.

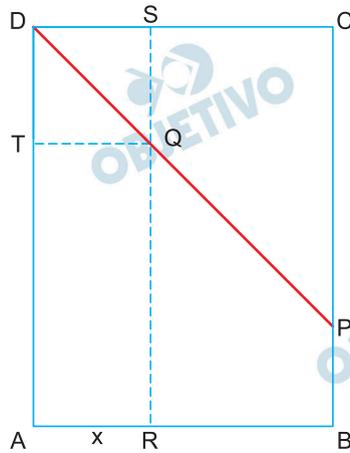
$$(PC)_4 = 4! \left[\frac{1}{0!} - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} \right] =$$

$$= 24 \cdot \left[\frac{1}{1} - \frac{1}{1} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{24} \right] =$$

$$= 24 \cdot \left[\frac{12 - 4 + 1}{24} \right] = 24 \cdot \frac{9}{24} = 9$$

Resposta: **D**

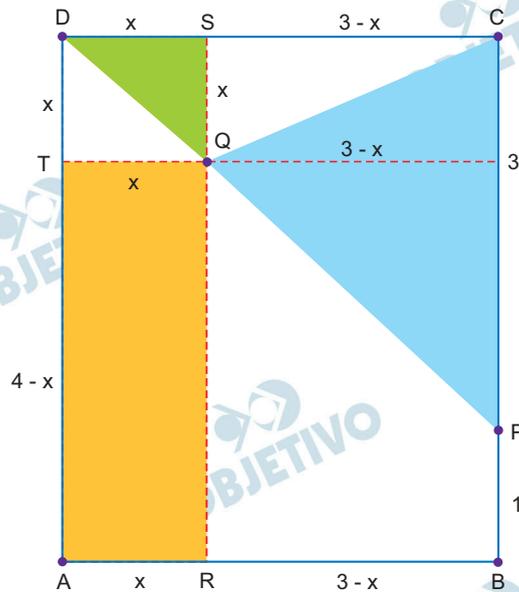
O retângulo ABCD, representado na figura, tem lados de comprimento $AB = 3$ e $BC = 4$. O ponto P pertence ao lado \overline{BC} e $BP = 1$. Os pontos R, S e T, pertencem aos lados \overline{AB} , \overline{CD} e \overline{AD} , respectivamente. O segmento \overline{RS} é paralelo a \overline{AD} e intercepta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



Se 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) $\frac{73}{8}$

Resolução



- 1) Sendo $\overline{RS} \parallel \overline{AD}$, temos $AR = TQ = DS = x$.
- 2) Como o triângulo PCD é retângulo e isósceles, o triângulo DQS , semelhante a ele, também é retângulo e isósceles. Portanto $DS = QS = x$.
- 3) A soma das áreas pedidas é:

$$S_{ARQT} + S_{CQP} + S_{DQS} = x \cdot (4 - x) +$$

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

$$= 4x - x^2 + \frac{9 - 3x}{2} + \frac{x^2}{2} =$$

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

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

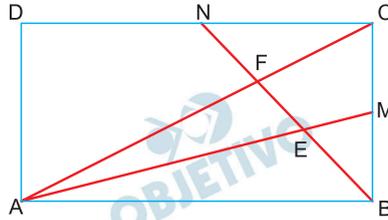
- 4) A função $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{2}x + \frac{9}{2}$ é máxima

$$\text{para } x = -\frac{-\frac{5}{2}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)} = \frac{5}{2} \text{ e seu valor máximo é}$$

$$f\left(\frac{5}{2}\right) = -\frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{2} + \frac{9}{2} = \frac{61}{8}$$

Resposta: **A**

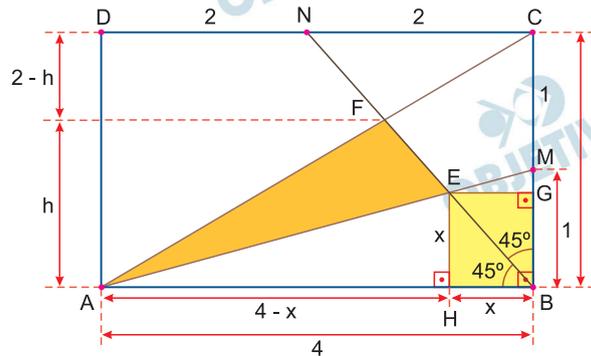
Na figura, o retângulo ABCD tem lados de comprimento $AB = 4$ e $BC = 2$. Sejam M o ponto médio do lado \overline{BC} e N o ponto médio do lado \overline{CD} . Os segmentos \overline{AM} e \overline{AC} interceptam o segmento \overline{BN} nos pontos E e F , respectivamente.



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) $\frac{23}{20}$

Resolução



I) Da semelhança dos triângulos AFB e CFN, temos:

$$\frac{h}{2-h} = \frac{4}{2} \Rightarrow h = 4 - 2h \Rightarrow h = \frac{4}{3}$$

II) Como \overline{BN} é bissetriz do ângulo \hat{B} , o quadrilátero BHEG é um quadrado.

Assim, da semelhança dos triângulo AHE e ABM, temos:

$$\frac{x}{1} = \frac{4-x}{4} \Rightarrow 4x = 4 - x \Rightarrow x = \frac{4}{5}$$

III) Assim, a área S do triângulo AEF é dada pela diferença das áreas dos triângulos ABF e ABE.

$$\begin{aligned} \text{Logo, } S &= \frac{4 \cdot h}{2} - \frac{4 \cdot x}{2} = 2 \cdot \frac{4}{3} - 2 \cdot \frac{4}{5} = \\ &= \frac{8}{3} - \frac{8}{5} = \frac{40 - 24}{15} = \frac{16}{15} \end{aligned}$$

Resposta: **D**

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

Resolução

Se $f(x) = x^2 + 4$, $g(x) = 1 + \log_{\frac{1}{2}} x$ e

$h(x) = 3f[g(x)] + 2g[f(x)]$, com $x > 0$, então:

$$1) \quad f[g(2)] = f\left[1 + \log_{\frac{1}{2}} 2\right] = f(1 - 1) = f(0) = 4$$

$$2) \quad g[f(2)] = g[8] = 1 + \log_{\frac{1}{2}} 8 = 1 - 3 = -2$$

$$3) \quad 3 \cdot f[g(2)] + 2g[f(2)] = 3 \cdot 4 + 2 \cdot (-2) = 8$$

Resposta: **B**

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

Resolução

- 1) 1 é raiz de P, pois $P(1) = 1 - 3 + 7 - 5 = 0$
- 2) Se $\xi = a + bi$, com $b > 0$ for uma das raízes, então $\bar{\xi} = a - bi$ também será.
- 3) Pelas relações de Girard, temos:
$$\begin{cases} 1 + a + bi + a - bi = 3 \\ 1 \cdot (a + bi)(a - bi) = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2a + 1 = 3 \\ a^2 + b^2 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \end{cases} \text{ pois } b > 0$$
- 4) $\xi = 1 + 2i \Rightarrow \xi^3 = 1 + 6i + 12i^2 + 8i^3 \Leftrightarrow$
$$\Leftrightarrow \xi^3 = 1 + 6i - 12 - 8i \Leftrightarrow \xi^3 = -11 - 2i$$
- 5) A parte real de ξ^3 é -11.

Resposta: **A**

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.

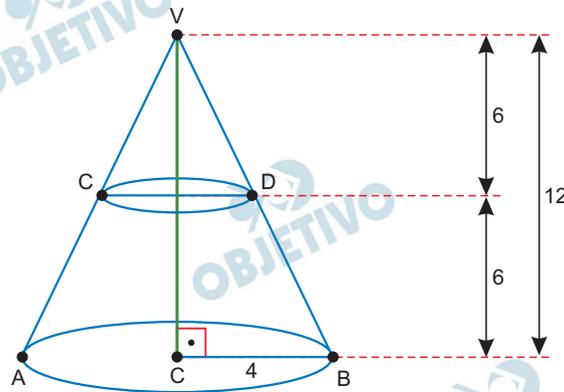
Dados:

π é aproximadamente 3,14.

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

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

Resolução



$$1) V_{VAB} = \frac{1}{3} \pi 4^2 \cdot 12 = 64 \pi \text{ m}^3$$

$$2) \frac{V_{VCD}}{V_{VAB}} = \left(\frac{6}{12}\right)^3 \Rightarrow \\ \Rightarrow V_{VCD} = \frac{V_{VAB}}{8} = \frac{64\pi}{8} = 8 \pi \text{ m}^3$$

$$3) V_{\text{Tronco}} = 64\pi - 8\pi = 56 \pi \text{ m}^3$$

- 4) Como a razão é $500 \text{ l/min} = 0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ tem-se que o tempo para encher a metade do reservatório é aproximadamente $\frac{56\pi}{0,5} \approx 350 \text{ min}$, isto é, 5 horas e 50 min.

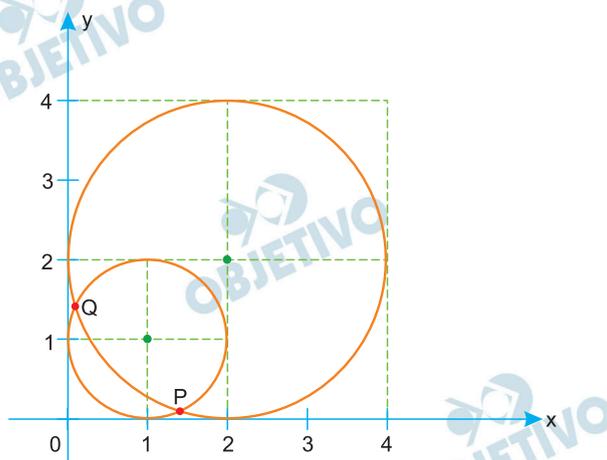
Resposta: C

Dois círculos 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) $\frac{13}{2}$

Resolução



Sejam λ_1 e λ_2 as circunferências com raios 1 e 2, centros no 1.º quadrante, tangentes aos eixos cartesianos, cujas equações são, respectivamente,

$$(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1 \quad \text{e} \quad (x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$$

Sejam $P(x_1, y_1)$ e $Q(x_2, y_2)$ as interseções de λ_1 e λ_2 , (x_1, y_1) e (x_2, y_2) são as soluções do sistema:

$$\begin{cases} (x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1 \\ (x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x^2 - 2x + 1) + (y^2 - 2y + 1) = 1 \\ (x^2 - 4x + 4) + (y^2 - 4y + 4) = 4 \end{cases}$$

Subtraindo membro a membro as equações, temos:

$$2x + 2y = 3 \Leftrightarrow x + y = \frac{3}{2}.$$

Como todas as soluções do sistema satisfazem esta equação, $x_1 + y_1 = \frac{3}{2}$ e $x_2 + y_2 = \frac{3}{2}$ e, portanto,

$$(x_1 + y_1)^2 + (x_2 + y_2)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{2}$$

Resposta: **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:

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

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) $t = 2$

Resolução

- 1) A pressão do gás é máxima quando o volume é mínimo ($PV = nRT$).

Como a função logarítmica de base 2 é estritamente crescente, o volume

$V(t) = \log_2(5 + 2 \operatorname{sen}(\pi t)), 0 \leq t \leq 2$ será mínimo quando a função $f(t) = 5 + 2 \operatorname{sen}(\pi t)$ for mínima.

- 2) No intervalo $[0; 2]$ temos: $-1 \leq \operatorname{sen}(\pi t) \leq 1$ e

f será mínima quando $\operatorname{sen}(\pi t) = -1 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \pi t = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi, \text{ com } k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Assim, } t = \frac{3}{2} + 2k \text{ e, portanto, } t = \frac{3}{2} = 1,5.$$

Resposta: **D**