

Examine a tira de André Dahmer.



(Malvados, 2019.)

Para obter seu efeito de humor, a tira explora a ambiguidade

do termo:

- a) “abrem”.
- b) “jovem”.
- c) “Coisas”.
- d) “Livros”.
- e) “motos”.

### Resolução

O recurso explorado pela tirinha é a ambiguidade que ocorre no emprego da forma verbal “abrem”. Assim, em sentido figurado, a expressão “abrir a cabeça” pode ser entendida como sinônimo de provocar uma reflexão ou revisão crítica sobre algo; enquanto que, em sentido literal, pode ser interpretada como “lesionar o crânio”. Ao acionar, inesperadamente, no último quadrinho, o sentido denotativo, há efeito de humor.

Resposta: **A**

Considere a crônica “Iniciativa”, de Carlos Drummond de Andrade, para responder às questões de **02 a 06**.

É sina de minha amiga penar pela sorte do próximo, se bem que seja um penar jubiloso. Explico-me. Todo sofrimento alheio a preocupa, e acende nela o facho da ação, que a torna feliz. Não distingue entre gente e bicho, quando tem de agir, mas como há inúmeras sociedades (com verbas) para o bem dos homens, e uma só, sem recursos, para o bem dos animais, é nesta última que gosta de militar. Os problemas aparecem-lhe em cardume, e parece que a escolhem de preferência a outras criaturas de menor sensibilidade e iniciativa. Os cães postam-se no seu caminho, e:

— Dona, me leva — murmuram-lhe os olhos surrados pela vida mas sempre meigos.

Outro dia o cão vinha pela rua, mancando, amarrado a um barbante e puxado por um bêbado pobre, mas tão bêbado como qualquer outro. Com o aperto do laço, o infeliz punha a alma pela boca. E o bêbado resmungava ameaças confusas. Minha amiga aproximou-se, com jeito.

— Não faça assim com o pobrezinho, que ele sufoca.

— Faça o que eu quero, ele é meu.

— Mas é proibido maltratar os animais.

— Eu não vou maltratar. Vou matar com duas navalhadas.

Minha amiga pulou como Ademar Ferreira da Silva<sup>1</sup>:

— Me dá esse cachorro.

— Dar, não dou, mas vendo.

Dez cruzeiros selaram o negócio, e, livre do barbante, o cachorro embarcou no carro de minha amiga. Felizmente, questão anoitecia — e ela penetrou no apartamento, sem impugnação do porteiro. Que prodígios não faz para amortecer o latido dos hóspedes, lá dentro! (Uma vez, ante a reclamação do vizinho, explicou que era disco de jazz.) Já havia três cães instalados, não cabia mais. Tratou do bicho, chamou-lhe veterinário, curou-lhe a pata, deu-lhe vitamina e carinho. Só depois começou a providenciar uma casa de confiança para ele. Seu método consiste numa conversa mole com a pessoa: tem cachorro em casa? Por que não tem mais? Fugiu? Morreu de velho? (Se o cão fugiu, o dono não presta.) Conforme a ficha da pessoa, minha amiga lhe oferece o animal, ou não, e passa adiante.

Desta vez o escolhido foi José, contínuo de autarquia (não carece ser rico, mas bom, paciente, bem-humorado). José tem crianças, espaço cercado e vocação para dedicar-se. Minha amiga ofereceu-se para levar o cachorro ao longe subúrbio, José disse que não precisava, ela insistiu,

ele idem. Afinal foram juntos, o carro subiu ladeira, desceu ladeira, e no alto do morro desvendou-se a triste casa de José, que não era casa cercada, era um corredor de cabeça de porco<sup>2</sup>, com cinco crianças, mulher e sogra de José empilhadas.

Minha amiga compreendeu. José era mais pobre do que o cachorro e sem um mínimo de dinheiro não se compra ar livre e espaço para brincar. Seria cruel dizer a José: “Volto com o cachorro”. Felizmente o animal salvou a situação, tentando morder um dos garotos que lhe fizera festa. Minha amiga iluminou-se: “Está vendo, José? Ele não se acostuma. Vou te trazer outro, novinho”. José, desolado, aquiesceu. Minha amiga saiu voando para a cidade, entrou numa dessas casas onde se martirizam animais à venda, e resgatou o menor dos cachorrinhos recém-nascidos, que já penava numa jaula sem água e alimento, a um sol de fogo. “Para este, qualquer coisa é negócio, e melhora a vida.” Levou-o rápido, para José, que o recebeu de alma embandeirada.

Agora, minha amiga tem dois problemas: arranjar um dono para o cachorro do bêbado, e dar um jeito nos cinco filhos de José. Mas resolve, não tenham dúvida.

(70 historinhas, 2016.)

1 – Ademar Ferreira da Silva: atleta brasileiro, primeiro bicampeão olímpico do país; conquistou as medalhas de ouro no salto triplo nos Jogos de Helsinque 1952 e de Melbourne 1956.

2 – Cabeça de porco: cortiço.

## 2

---

Constitui exemplo de interação do narrador com o seu leitor o trecho:

- a) “Mas resolve, não tenham dúvida.” (14.º parágrafo)
- b) “Minha amiga compreendeu.” (13.º parágrafo)
- c) “Que prodígios não faz para amortecer o latido dos hóspedes, lá dentro!” (11.º parágrafo)
- d) “(Se o cão fugiu, o dono não presta.)” (11.º parágrafo)
- e) “Com o aperto do laço, o infeliz punha a alma pela boca.” (3.º parágrafo)

### Resolução

O emprego do verbo na 3.ª pessoa do plural “tenham” dirige-se ao leitor da crônica, marcando a “interação do narrador com o seu leitor”.

Resposta: **A**

## 3

---

Verifica-se um aparente paradoxo entre os termos que compõem a expressão

- a) “sofrimento alheio” (1.º parágrafo).
- b) “olhos surrados” (2.º parágrafo).
- c) “penar jubiloso” (1.º parágrafo).
- d) “conversa mole” (11.º parágrafo).
- e) “ameaças confusas” (3.º parágrafo).

### Resolução

Na expressão “um penar jubiloso”, o substantivo “penar” possui sentido negativo (“sofrer”, “padecer”) e aparece conciliado ao adjetivo “jubiloso”, de sentido positivo (“cheio de júbilo”, “alegre”). Essa construção configura expressão contraditória, e, dessa forma, paradoxal. Porém, trata-se de um paradoxo aparente, pois, com a explicação dada pelo narrador, entende-se que não são ideias que se anulam: “Todo sofrimento alheio a preocupa, e acende nela o facho da ação, que a torna feliz”.

Resposta: **C**

- “Os problemas aparecem-lhe em cardume, e parece que a escolhem de preferência a outras criaturas de menor sensibilidade e iniciativa.” (1.º parágrafo)
- “Uma vez, ante a reclamação do vizinho, explicou que era disco de jazz.” (11.º parágrafo)
- “Minha amiga iluminou-se: ‘Está vendo, José? Ele não se acostuma. Vou te trazer outro, novinho’.” (13.º parágrafo)

Os termos sublinhados estão empregados, respectivamente, em sentido

- a) figurado, literal e literal.
- b) figurado, figurado e literal.
- c) literal, literal e figurado.
- d) literal, figurado e figurado.
- e) figurado, literal e figurado.

#### **Resolução**

O coletivo “cardume”, que se refere a peixes, foi empregado em sentido figurado para referir-se ao grande número de “problemas” que surgem para pessoas sensíveis e proativas. “Reclamação” foi empregada em sentido literal, cujo significado é “queixa, objeção”. Em “iluminou-se”, o sentido é conotativo, ou figurado, porque refere-se ao estado de júbilo da personagem porque a situação criada favoreceu-a.

Resposta:  E

O narrador recorre à personificação no trecho:

- a) “Outro dia o cão vinha pela rua, mancando, amarrado a um barbante e puxado por um bêbado pobre, mas tão bêbado como qualquer outro.” (3.º parágrafo)
- b) “Tratou do bicho, chamou-lhe veterinário, curou-lhe a pata, deu-lhe vitamina e carinho.” (11.º parágrafo)
- c) “Agora, minha amiga tem dois problemas: arranjar um dono para o cachorro do bêbado, e dar um jeito nos cinco filhos de José.” (14.º parágrafo)
- d) “— Dona, me leva — murmuram-lhe os olhos surrados pela vida mas sempre meigos.” (2.º parágrafo)
- e) “Não distingue entre gente e bicho, quando tem de agir, mas como há inúmeras sociedades (com verbas) para o bem dos homens, e uma só, sem recursos, para o bem dos animais, é nesta última que gosta de militar.” (1.º parágrafo)

#### **Resolução**

O narrador cria um diálogo hipotético do cão para que a moça o adote: “— Dona, me leva.” Essa fala personifica o cão, pois atribui-se característica humana a seres não humanos.

Resposta: **D**

“— Não faça assim com o pobrezinho, que ele sufoca.”  
(4.º parágrafo)

Uma redação adequada desse trecho, transposto para o discurso indireto, seria:

- a) Minha amiga disse ao bêbado que não fizesse aquilo com o cachorro, que ele sufocaria.
- b) Minha amiga disse: — Não faça assim com o pobrezinho, que ele sufocará.
- c) Minha amiga disse: — Não faz assim com o pobrezinho, que ele sufoca.
- d) Minha amiga disse ao bêbado que não fizesse assim com o cachorro, que ele sufoca.
- e) Minha amiga disse ao bêbado que não faça aquilo com o cachorro, que ele sufocaria.

### Resolução

Na passagem para o discurso indireto, o imperativo “faça” passa ao imperfeito do subjuntivo “fizesse”; “assim”, referindo-se à ação presente, passa a “aquilo”; e “sufoca”, presente do indicativo indicando ação futura (“sufocará”), passa ao futuro do pretérito (ação provável) “sufocaria”.

Resposta: **A**

Para esse movimento, o Homem só pode pretender compreender e explicar a realidade, partindo da observação direta e, se possível, também da experimentação, isto é, só pode pretender conhecê-la por via do conhecimento científico; e todo e qualquer objeto ou fato que se pretenda conhecer exatamente tem de ser submetido a rigoroso exame crítico, pois o espírito crítico é essencial ao conhecimento exato.

(Antônio Soares Amora.  
*História da literatura brasileira*, 1965. Adaptado.)

O texto refere-se ao movimento

- a) árcade.
- b) modernista.
- c) realista.
- d) romântico.
- e) simbolista.

#### **Resolução**

O texto de Antônio Soares Amora afirma, entre outras considerações, que esse movimento literário pretendia “compreender e explicar a realidade, partindo da observação direta (...) por via do conhecimento científico”. Essa visão estética analítica, proveniente do “rigoroso exame crítico”, remete inequivocamente ao Período do Realismo e engloba uma de suas variantes que radicalizou a relação da literatura com o método científico do século XIX, o Naturalismo, que elaborava romances fazendo uma “experimentação”, demonstrando uma tese.

Resposta: **C**

Para responder às questões de 08 a 10, leia o trecho do livro *O Mundo Assombrado pelos Demônios*, de Carl Sagan, publicado originalmente em 1995.

A ciência e a tecnologia não são apenas cornucópias<sup>1</sup> despejando dádivas sobre o mundo. Os cientistas não só conceberam as armas nucleares; eles também pegaram os líderes políticos pela lapela, argumentando que a *sua* nação tinha que ser a primeira a fabricar uma dessas armas. E assim eles produziram mais de 60 mil armas nucleares. Durante a Guerra Fria, os cientistas nos Estados Unidos, na União Soviética, na China e em outras nações estavam dispostos a expor os seus conterrâneos à radiação — na maioria dos casos, sem o conhecimento deles — a fim de se preparar para a guerra nuclear. A nossa tecnologia produziu a talidomida, os CFCs, o agente laranja, os gases que atacam o sistema nervoso, a poluição do ar e da água, as extinções de espécies, e indústrias tão poderosas que podem arruinar o clima do planeta. Aproximadamente metade dos cientistas na Terra dedica parte de seu tempo de trabalho para fins militares. Embora alguns cientistas ainda sejam vistos como estranhos ao sistema, criticando corajosamente os males da sociedade e dando os primeiros avisos sobre catástrofes tecnológicas potenciais, muitos são considerados oportunistas submissos ou uma fonte complacente de lucros empresariais e de armas de destruição em massa — não importa quais sejam as consequências a longo prazo. Os perigos tecnológicos que a ciência apresenta, seu desafio implícito ao conhecimento recebido e sua visível dificuldade são razões para que as pessoas, desconfiadas, a evitem. Existe uma *razão* para as pessoas ficarem nervosas a respeito da ciência e da tecnologia.

(*O Mundo Assombrado pelos Demônios*, 2006. Adaptado.)

1 – Cornucópia: vaso em forma de chifre, com frutas e flores que dele extravasam profusamente, antigo símbolo da fertilidade, riqueza, abundância.

Depreende-se do texto que

- a) os políticos são necessariamente corruptos.
- b) a ciência e a tecnologia são ambivalentes.
- c) os cientistas e os tecnólogos são necessariamente corruptos.
- d) os políticos corromperam a tecnologia.
- e) as pessoas superestimam o potencial destrutivo da ciência.

**Resolução**

Segundo o texto, tanto a ciência quanto a tecnologia não só agem em benefício do homem, mas também atuam para criar males e destruição, como armas nucleares, gases intoxicantes e catástrofes que podem dizimar a humanidade. Por isso, o caráter de ambos é ambivalente, ou seja, ambíguo, pois atuam de forma a propiciar consequências positivas e negativas.

Resposta: **B**

Retoma um termo mencionado anteriormente no texto a palavra sublinhada em:

- a) “Os perigos tecnológicos que a ciência apresenta, seu desafio implícito ao conhecimento recebido e sua visível dificuldade são razões para que as pessoas, desconfiadas, a evitem.”
- b) “Os perigos tecnológicos que a ciência apresenta, seu desafio implícito ao conhecimento recebido e sua visível dificuldade são razões para que as pessoas, desconfiadas, a evitem.”
- c) “Os cientistas não só conceberam as armas nucleares; eles também pegaram os líderes políticos pela lapela, argumentando que a *sua* nação tinha que ser a primeira a fabricar uma dessas armas.”
- d) “Existe uma *razão* para as pessoas ficarem nervosas a respeito da ciência e da tecnologia.”
- e) “Os cientistas não só conceberam as armas nucleares; eles também pegaram os líderes políticos pela lapela, argumentando que a *sua* nação tinha que ser a primeira a fabricar uma dessas armas.”

#### Resolução

Na alternativa *b*, o “a” sublinhado é empregado como pronome pessoal oblíquo feminino, cuja função é retomar “a ciência”. Na alternativa *a*, o “a” grifado é artigo definido feminino, já que antecede o substantivo “ciência”. Na alternativa *c*, trata-se de preposição, pois antecede o verbo “fabricar”. Na alternativa *d*, também é preposição, porque faz parte da uma locução prepositiva “a respeito da”. Na alternativa *e*, como antecede o substantivo “armas”, é artigo definido feminino.

Resposta: **B**

“Embora alguns cientistas ainda sejam vistos como estranhos ao sistema, criticando corajosamente os males da sociedade e dando os primeiros avisos sobre catástrofes tecnológicas potenciais, muitos são considerados oportunistas submissos ou uma fonte complacente de lucros empresariais e de armas de destruição em massa — não importa quais sejam as consequências a longo prazo.”

No contexto em que se encontra, o trecho sublinhado expressa ideia de

- a) consequência.
- b) concessão.
- c) causa.
- d) comparação.
- e) condição.

#### **Resolução**

O trecho sublinhado inicia-se com a conjunção “embora” — conjunção subordinada adverbial concessiva. Esse tipo de conector insere uma contradição, contraste ou quebra de expectativa em relação à oração principal (“muitos são considerados oportunistas submissos ou uma fonte complacente de lucros empresariais e de armas de destruição em massa”), como visto no texto em análise. A conjunção “embora” pode ser substituída, sem prejuízo de sentido, por “apesar de, ainda que, mesmo que, posto que”, salvo as devidas adequações sintáticas.

Resposta: **B**

Leia os textos para responder às questões de 11 a 17.

Female historical figures who were happy with their choices

Greta Garbo



In the 1932 film “Grand Hotel,” Garbo’s character famously proclaimed, “I want to be alone,” a quote that was affiliated with her for the rest of her life. She did have several relationships, including a long on-and-off with her frequent co-star John Gilbert. He once proposed to her, but she said no. “I was in love with him, but I froze,” she later told New York magazine. “I was afraid he would tell me what to do and boss me. I always wanted to be the boss.”

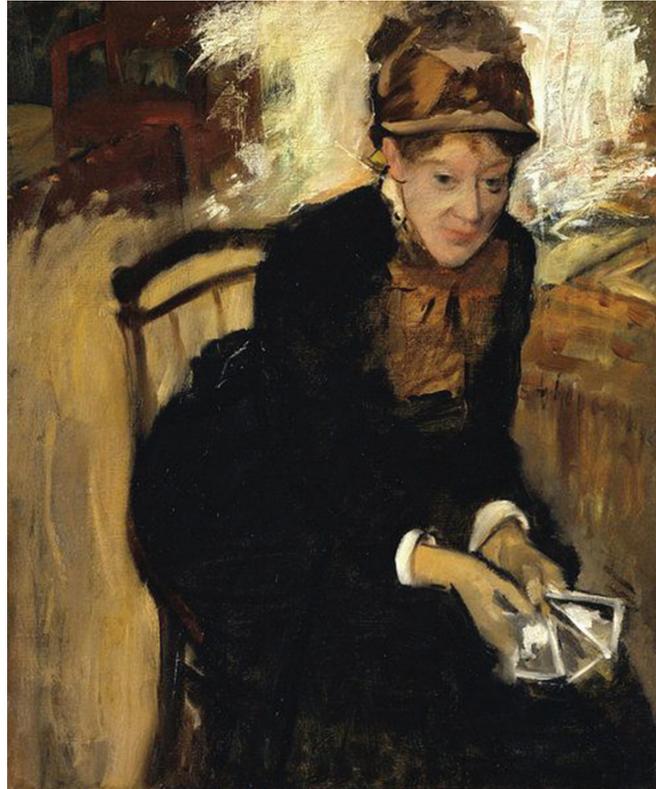


The iconic designer had many, many love affairs and several significant relationships, but she never married. She was once quoted as saying, "I never wanted to weigh more heavily on a man than a bird." Less great: the evidence that she worked as a Nazi spy during the Second World War.

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO



Cassatt had a lot of familial love, as she's maybe best known for her paintings that clearly but unsentimentally depicted the bonds between parents and children. But that love came from her relationships with her nieces and nephews, as she chose not to marry and didn't have kids herself. The Impressionist painter enjoyed the freedoms that feminism had given women of her privileged stature by the turn of the 20th century — among them the right to an independent life. She was highly educated and well-travelled, and spoke out about the importance of female suffrage.

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO



Like Jo in her best-known book “Little Women,” Alcott was independent and concerned with advancing women’s place in the world. But unlike Jo, she never married. “I’d rather be a free spinster and paddle my own canoe,” she wrote in her journal.

(Maija Kappler. [www.huffingtonpost.ca](http://www.huffingtonpost.ca), 28.02.2020. Adaptado.)

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

# 11

---

The texts are mainly about famous people who

- a) were concerned with other people's opinion.
- b) had several relationships.
- c) suffered under oppression.
- d) didn't have to tie the knot to be happy.
- e) wanted to be role models for the next generations.

### Resolução

Os textos são principalmente sobre pessoas famosas que não tiveram de se casar para serem felizes.

Resposta: **D**

# 12

---

No trecho do texto sobre Greta Garbo "a quote that was affiliated with her for the rest of her life", o termo sublinhado pode ser substituído, sem alteração de sentido, por

- a) associated.
- b) compared.
- c) confused.
- d) discussed.
- e) provided.

### Resolução

\***affiliated** = **associated** = associada

Resposta: **A**

## 13

---

Na declaração de Greta Garbo “I was in love with him, but I froze”, o termo sublinhado introduz a ideia de

- a) adição.
- b) alternância.
- c) comparação.
- d) condição.
- e) contraste.

### Resolução

O termo sublinhado introduz uma ideia de contraste.

\*but = mas, porém, todavia

Resposta: **E**

## 14

---

O trecho sobre Coco Chanel “She was once quoted as saying” pode ser entendido como

- a) Ela já foi elogiada por dizer.
- b) Ela já foi criticada por dizer.
- c) Ela já foi citada por dizer.
- d) Ela já foi desafiada a dizer.
- e) Ela já foi obrigada a dizer.

### Resolução

\*to quote = citar, mencionar

Resposta: **C**

## 15

---

De acordo com o texto sobre Coco Chanel,

- a) a estilista era uma mulher perigosa e imprevisível.
- b) a estilista era uma mulher que queria ser independente.
- c) as mulheres sempre se preocuparam com a beleza.
- d) as mulheres sempre buscaram reconhecimento profissional.
- e) as mulheres sempre foram discriminadas pelos homens.

**Resolução**

Resposta: **B**

## 16

---

No trecho do texto sobre Mary Cassatt “among them the right to an independent life”, o termo sublinhado refere-se a

- a) “freedoms”.
- b) “children”.
- c) “women”.
- d) “paintings”.
- e) “parents”.

**Resolução**

O termo sublinhado refere-se a “freedoms”.

\*freedoms= liberdades

Resposta: **A**

## 17

In the excerpt from the text about Louisa May Alcott “I’d rather be a free spinster and paddle my own canoe”, the underlined terms express

- a) a deduction.
- b) an advice.
- c) an obligation.
- d) an ability.
- e) a preference.

### Resolução

\*would rather = preferiria

Resposta: **E**

## 18



(<https://group.bnpparibas>)

This campaign is mainly

- a) promising better skills, talents and creativity for females.
- b) promoting conditions to prevent women harassment.
- c) raising awareness about gender equality.
- d) fighting for more flexible working conditions for women.
- e) calling for collective action to fight discrimination at work.

### Resolução

A campanha visa principalmente conscientizar sobre a igualdade de gêneros.

Resposta: **C**

Leia a tirinha para responder às questões 19 e 20.



(comicskingdom.com)

**19**

According to the cartoon,

- a) there is no friendship without self-interests.
- b) a true friend will tell you unpleasant truths.
- c) a loyal friend will always stand up for you.
- d) moments of happiness can take us by surprise.
- e) a group of best friends is better than one.

**Resolução**

De acordo com a tirinha, momentos de felicidade podem surpreender-nos.

Resposta: **D**

No trecho do primeiro quadrinho “We should do this more

often”, a expressão sublinhada pode ser substituída, sem alteração de sentido, por

- a) more sporadically.
- b) more frequently.
- c) more occasionally.
- d) more formally.
- e) more efficiently.

**Resolução**

\*more often= more frequently= mais frequentemente

Resposta: **B**

“O Mar Mediterrâneo foi, desde o início da História que conhecemos, uma região de intenso comércio, de intensas trocas de bens, experiências, invenções e ideias. Estava ligado pelos navios e pelas caravanas ao resto da Europa e à Ásia. Recebia novidades tanto das ilhas Britânicas quanto da China. O que se inventava numa terra distante não demorava a chegar ali.”

(Alberto da Costa e Silva.  
*A África explicada aos meus filhos*, 2008.)

A partir do texto, é possível afirmar que o Mar Mediterrâneo

- a) foi o epicentro da hegemonia marítima britânica, que se afirmou ainda na Antiguidade e alcançou seu auge após a conquista da América.
- b) concentrou as principais atividades comerciais do mundo, desde a Antiguidade até os dias de hoje, e gerou a noção de globalização.
- c) representou, por muitos séculos, um ponto de encontro e integração econômica e cultural, articulando áreas e facilitando a expansão comercial.
- d) permitiu a constituição de um equilíbrio entre os continentes africano, asiático e europeu, no período que antecedeu a colonização da África.
- e) significou mais claramente um importante espaço de conflito e disputa comercial do que de trocas políticas e culturais.

### Resolução

Desde a Antiguidade, diversas civilizações formaram-se às margens do Mediterrâneo e proximidades (fenícios, egípcios, cretenses, gregos, cartagineses e romanos). Os contatos entre essas áreas e outras – abrangendo o norte da África, Ásia até o Extremo Oriente – produziu trocas de produtos, tecnologias e instituições em um amálgama cultural enriquecedor para o Ocidente até princípios da Modernidade com as Grandes Navegações.

Resposta: C

“Na cristandade medieval, era fácil apelar para a crença no além, Deus e os personagens sobrenaturais estavam muito presentes na vida cotidiana. A religião cristã estimulava a imaginação dos homens e das mulheres, e criou um ‘imaginário’ próprio do cristianismo.”

(Jacques Le Goff.

*A Idade Média explicada aos meus filhos*, 2007.)

É um exemplo da presença e da persistência desse “imaginário próprio do cristianismo”:

- a) a ideia de um céu povoado de seres extraordinários.
- b) a incorporação da tradição judaica de celebrar imagens de santos.
- c) a obrigação de peregrinar até Jerusalém pelo menos uma vez na vida.
- d) a absorção do monoteísmo hegemônico na Antiguidade clássica.
- e) a crença de que todo católico pode realizar milagres.

#### **Resolução**

**A intensa religiosidade levava o homem medieval a misturar a vida terrestre com a espiritual fazendo do seu cotidiano um mundo povoado por seres sobrenaturais e místicos – como anjos e demônios – que interferiam constantemente em sua vida. Ao mesmo tempo que buscava uma ligação com esse mundo espiritual pela devoção ritual e desprezo pelos prazeres, almejava sua redenção e ascensão aos céus.**

**Resposta: A**

Leia o texto para responder às questões de 23 a 26.

“Os protestos antirracismo iniciados nos Estados Unidos após a morte de George Floyd por um policial colocaram o mundo em polvorosa no final de maio. Além dos protestos em solo americano, cidadãos de diversas nações intensificaram a discussão acerca do racismo e resolveram pôr as mãos na massa — literalmente.

No último dia 7, em Bristol, Inglaterra, uma multidão enfurecida derrubou de seu pedestal a estátua do traficante de escravos Edward Colston e a jogou no rio da cidade. O ato foi um protesto contra a reverência a personalidades históricas cuja conduta é atualmente considerada condenável.

Na Bélgica, os moradores da cidade de Antuérpia agiram de forma parecida. Na semana passada, os belgas vandalizaram e removeram a estatua do rei Leopoldo II, lembrado sobretudo por ter colonizado o Congo Belga. [...]

O Brasil não ficou para trás na discussão — e nem poderia, diante do fato de ter sido o país das Américas que mais recebeu escravos entre os séculos XVI e XIX. Aqui, estátuas de personalidades históricas que atualmente seriam julgadas pelos mais diversos crimes habitam cidades de todos os tamanhos.”

(Sabrina Brito. *Derrubada de estátuas: vandalismo ou reparação histórica?* Disponível em: <https://veja.abril.com.br>. 09 jun. 2020.)

No caso brasileiro, alguns dos principais alvos de protestos são as estátuas e monumentos dedicados a

- a) políticos associados a casos de corrupção, uma vez que dilapidaram os recursos financeiros do país, inviabilizando a superação da crise econômica e a implementação de programas sociais.
- b) presidentes do período militar brasileiro, uma vez que lideraram a ação repressiva contra os opositores, consolidando um regime de caráter ditatorial no país.
- c) jesuítas que atuaram nas missões e reduções indígenas da colônia, uma vez que converteram os nativos ao catolicismo, impedindo a livre expressão da religiosidade e das manifestações culturais desses povos.
- d) militares e civis que participaram da Guerra do Paraguai, uma vez que o conflito provocou a dizimação de parte da população, destruindo econômica e socialmente o país vizinho.
- e) bandeirantes, uma vez que atuaram na captura de nativos e na destruição de quilombos, contribuindo para a ampliação e manutenção do trabalho compulsório na colônia.

### **Resolução**

**A construção do mito bandeirante em São Paulo foi instrumentalizado pelas elites paulistas dando-lhe um sentido valorativo como desbravador e alargador das fronteiras da América Portuguesa. Contudo, as práticas de escravização de nativos, guerra às tribos contrárias à expansão portuguesa e a destruição de quilombos – notadamente Palmares – contribuem para a desmistificação dos sertanistas. Na capital paulista a ressignificação recai sobre objetos como o Monumento às Bandeiras e a estátua de Borba Gato.**

Resposta:  E

Os protestos ocorridos na Bélgica colocam em questão a colonização europeia na África, ocorrida

- a) nos séculos XVI e XVII e voltada prioritariamente à obtenção de escravizados e ao controle de postos comerciais nos litorais atlântico e índico do continente.
- b) nos séculos XIX e XX e marcada principalmente pela concorrência entre as potências europeias e os Estados Unidos pela hegemonia nas áreas ao Norte e ao centro da África.
- c) nos séculos XVI e XVII e voltada ao estabelecimento de rotas marítimas na direção das Índias e à abertura de caminhos terrestres de travessia do Saara em direção ao centro do continente.
- d) nos séculos XIX e XX e marcada pela difusão de teorias raciais que afirmavam a superioridade branca sobre os africanos e pela disposição de obter minérios, matérias primas e recursos energéticos.
- e) nos séculos XVI e XVII e voltada à afirmação do controle europeu do comércio na região mediterrânea e ao esforço de ampliação da circulação de mercadorias através do Oceano Atlântico.

#### **Resolução**

**As práticas de dominação, exploração econômica e racismo, típicas do Neocolonialismo de Estados europeus, no século XIX, hoje são condenadas em manifestações públicas contrárias a personagens que representaram a violência imperialista.**

Resposta: **D**

As manifestações provocadas pela morte de George Floyd nos Estados Unidos evidenciam a reação de amplos setores da sociedade à persistência de práticas racistas no país,

- a) gerada, sobretudo, pela eliminação em 2017, no primeiro ano do governo Trump, de diversas leis de combate ao racismo.
- b) apesar da proibição, presente na Constituição desde 1783, à organização e à atuação de grupos supremacistas brancos.
- c) embora o avanço econômico norte-americano dos anos 1990 tenha eliminado as diferenças socioeconômicas entre brancos e negros.
- d) proporcionada, em grande medida, pela vitória em 1865, ao final da Guerra de Secessão, do sul escravista sobre o norte abolicionista.
- e) mesmo após as conquistas obtidas, nos anos 1960, pelos movimentos pacíficos ou violentos em defesa dos direitos civis.

#### **Resolução**

**Apesar das importantes conquistas dos movimentos por direitos civis que derrubaram as leis de segregação racial (“Jim Crow laws”), persistem ainda práticas que evidenciam um racismo estrutural, sobretudo nas ações de abordagem policial.**

Resposta:  E

A polêmica acerca da derrubada de monumentos e estátuas nas várias partes do mundo

- a) ganhou bastante intensidade a partir da circulação de notícias pelas redes sociais e envolve debates importantes acerca da preservação ou revisão da memória histórica.
- b) foi intensificada durante o processo de globalização econômica e resulta da percepção de que, num mundo articulado, as experiências históricas dos diversos povos são idênticas.
- c) demonstra a importância de reconhecer que ideias e princípios políticos são atemporais e podem ser aplicados a qualquer experiência ou período histórico.
- d) nasceu com a derrubada do Muro de Berlim, que alguns historiadores consideraram uma depredação de importante monumento e outros, um processo de renovação histórica.
- e) revela a intransigência de muitos governantes diante das realizações de seus antecessores, que agiram conforme os interesses da época em que governaram ou dos grupos que representavam.

### Resolução

**O uso contemporâneo de modernas tecnologias de comunicação e mídias sociais permitem a circulação de informações contendo denúncias de violência e racismo. Vídeos e imagens mobilizam pessoas para discussão a respeito de instituições, memórias construídas e monumentos que as representam.**

Resposta: **A**

“[...] período de tão frequentes conflitos sociais e de cultura entre grupos da população — conflitos complexos com aparência de simplesmente políticos — que todo ele se distingue pela trepidação e pela inquietação.”

(Gilberto Freyre. Sobrados e mucambos. *Apud*: Lilia M. Schwarcz e Heloisa M. Starling. *Brasil: uma biografia*, 2018.)

O texto trata do período das Regências no Brasil (1831-1840). Entre as tensões que o caracterizaram, é possível citar mobilizações e rebeliões de caráter regionalista, como a

- a) Sabinada, e sociais, como os protestos anarquistas em São Paulo.
- b) Farrroupilha, e étnico-religiosas, como a Revolta dos Malês.
- c) Revolução Constitucionalista, e de gênero, como a luta pelo voto feminino.
- d) Confederação do Equador, e trabalhistas, como a greve geral no Rio de Janeiro.
- e) Conjuração Baiana, e emancipacionistas, como a Inconfidência Mineira.

### **Resolução**

**A alternativa exige do candidato o conhecimento das Rebeliões Regenciais, caracterizadas pelo regionalismo e contrárias ao centralismo administrativo; no que concerne aos seus aspectos sociais, a Farrroupilha (1835-1845) foi elitista, e a Revolta dos Malês (1835), popular e antiescravista.**

**Resposta:** B

As guerras de 1914-1918 e 1939-1945 foram caracterizadas como “mundiais”, pois

- a) envolveram apenas as grandes potências econômicas europeias, mas os combates impediram a continuidade do comércio internacional.
- b) originaram-se do confronto ideológico entre Estados Unidos e União Soviética que, juntos, mantinham hegemonia sobre países de todos os continentes.
- c) os seus impactos e efeitos políticos e comerciais alcançaram todos os continentes, embora os combates tenham transcorrido predominantemente no Hemisfério Norte.
- d) resultaram de movimentações expansionistas e de confrontos armados entre os países europeus nos territórios coloniais na África, América, Ásia e Oceania.
- e) os países de todos os continentes acompanharam o desenrolar das lutas e apoiaram um dos lados da disputa, embora os combates tenham se resumido ao território europeu.

#### **Resolução**

**O conflito de 1914-18 foi conhecido inicialmente como Grande Guerra; com o novo confronto entre 1939-45, a historiografia passou a denominá-los, respectivamente, de Primeira e Segunda Guerras Mundiais. Iniciadas no continente europeu, envolveram em diferentes intensidades países de todos os continentes.**

Resposta: **C**

Observe a imagem de 1956, que mostra o presidente Juscelino Kubitschek em carro de fabricação nacional.



(In: Lilia M. Schwarcz e Heloisa M. Starling.  
*Brasil: uma biografia*, 2018.)

Entre outros significados, a foto representa

- a) a satisfação do presidente pelo cumprimento de todas as metas do plano 50 anos em 5 e a política de industrializar todas as regiões do país.
- b) o olhar desconfiado do presidente em relação ao produto nacional e a baixa qualidade do produto industrializado brasileiro.
- c) o presidente como condutor do país e a expansão da indústria de bens de consumo duráveis no contexto do desenvolvimentismo.
- d) o isolamento político do presidente e o fracasso do esforço de implementação de uma indústria com tecnologia 100% nacional.
- e) o esforço de impedir a participação de capitais estrangeiros nos setores mais dinâmicos do desenvolvimento econômico.

#### **Resolução**

**O Plano de Metas estava voltado ao desenvolvimentismo valendo-se do capitalismo associado. A execução de algumas dessas metas envolvia a criação de uma indústria automobilística e a ampliação da malha viária. A direção dessa fase de modernização brasileira coube ao presidente JK (1956-61).**

Resposta: **C**

“As Revoltas de Junho não têm lideranças, palanques nem discursos. As passeatas se formam, se dividem e se reúnem sem roteiro estabelecido. É difícil até prever onde vão surgir e ganhar corpo. Organizam-se a partir de catalisadores nas redes sociais e no boca a boca das mensagens de texto. Tão importante quanto se sentir parte é fazer a sua própria manifestação, é encenar a individualidade sem diluí-la no coletivo, sem colá-la em uma liderança ou grupo.”

(Marcos Nobre, *Imobilismo em movimento: da abertura democrática ao governo Dilma*, 2013.)

A partir do texto, é possível afirmar que as revoltas de junho de 2013 no Brasil

- a) representaram uma guinada conservadora e foram controladas por membros de partidos políticos de direita.
- b) demonstraram a insatisfação dos jovens com a dificuldade de acesso à tecnologia de ponta e organizaram-se de forma articulada e pacífica.
- c) iniciaram-se nos protestos sindicais por aumentos de salários e questionaram os gastos públicos com grandes eventos esportivos.
- d) assumiram postura política anti-institucional e ampliaram-se com a divulgação dos protestos através de meios eletrônicos.
- e) rejeitaram as demandas de indivíduos ou grupos específicos e reivindicaram mudanças na política econômica governamental.

### Resolução

Os protestos no ano de 2013 tiveram sua gênese na contestação, promovida pelo “Movimento Passe Livre”, ao aumento de tarifa do transporte urbano de São Paulo, no valor de 20 centavos. Contudo, as mídias sociais mobilizaram diferentes agentes, alterando a proposta original. Apesar de tentativas de controle por grupos partidários específicos, tanto de esquerda como de direita, a maioria dos manifestantes rejeitou essa orientação assumindo posições anti-institucionais.

Resposta:  D

Grandes projetos urbanos de “revitalização” acontecem em todo o mundo, mas um caso que facilita o entendimento é a cidade norte-americana de Boston, em Massachusetts, onde houve duas camadas de valorização. A primeira foi na década de 1950, quando uma rodovia atravessou a cidade e toda a parte central foi ocupada por trabalhadores. No final dos anos 1990, outra intervenção: a rodovia passou a ser subterrânea. A antiga estrutura se transformou em parques, novas habitações, comércios e serviços, mudando a dinâmica e a composição populacional.

(Tiago Dias. <https://tab.uol.com.br>, 10.07.2020. Adaptado.)

As transformações do espaço urbano citadas no excerto caracterizam o processo de

- a) gentrificação.
- b) conurbação.
- c) favelização.
- d) verticalização.
- e) metropolização.

#### **Resolução**

**Gentrificação**, termo de origem franco-inglesa, refere-se ao processo de revalorização de antigas áreas decadentes que são recuperadas com o intuito de processar uma nova utilização de edificações privadas ou áreas de utilidade pública. No caso de edificações privadas, a revalorização, na maioria das vezes, encarece a propriedade, o que restringe sua utilização pelas populações menos favorecidas. O processo de gentrificação tem ocorrido nas grandes urbes, principalmente nos países do Norte, mas também se observa em cidades do Sul, particularmente em economias emergentes.

Resposta: **A**

A União Europeia adotou um pacote de medidas em resposta à Lei de Segurança Nacional aprovada pela China para o território de Hong Kong. Entre as ações, o bloco decidiu limitar a exportação de equipamentos e tecnologias que possam ser usados pela China para a “interceptação de comunicações ou vigilância cibernética”. O bloco afirmou ainda que pretende avaliar as implicações da nova lei sobre as políticas de imigração e vistos e que vai monitorar atentamente como serão conduzidos os julgamentos de ativistas de Hong Kong.

(Lucas Alonso. [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br), 29.07.2020.

Adaptado.)

A aprovação da Lei de Segurança Nacional pela China

- a) reafirma a sua autonomia territorial, que atribui domínio político sobre as antigas colônias britânicas.
- b) afeta os cidadãos de Hong Kong, que temem perder suas liberdades civis com a devolução do território aos britânicos.
- c) fortalece sua relação política com Hong Kong, que temia a interferência ocidental em seus planos de abertura econômica.
- d) normatiza as relações comerciais com Hong Kong, que mantinha vantagens indevidas pela falta de transparência fiscal.
- e) contradiz o acordo firmado com o Reino Unido, que confere liberdade política e econômica a Hong Kong.

### **Resolução**

**Findou-se em 1997 o acordo em que o Reino Unido havia negociado com o antigo governo imperial chinês para a utilização do território de Hong Kong. Antes do término do acordo, diversas negociações foram efetivadas pelas duas partes, Reino Unido e o governo da República Popular da China, para estabelecer o processo de devolução de Hong Kong. Entre eles, a prerrogativa de que Hong Kong manteria o status de liberdade política e econômica por 50 anos. Contudo, com a evolução do processo de devolução do território, a China começou a interferir cada vez mais intensamente nas liberdades dos cidadãos de Hong Kong, passando a perseguir possíveis manifestações de dissensão, prendendo indivíduos, que são julgados pelo governo central chinês. Tais atitudes sistemáticas de repressão provocaram a reação da União Europeia.**

Resposta:  E

O primeiro caso de coronavírus no Brasil foi confirmado em 27 de fevereiro de 2020, com um homem que viajou à Itália e retornou para São Paulo. Antes disso, um edifício comercial da Zona Sul da capital paulista já aplicava “medidas preventivas” feitas exclusivamente para chineses: “usar máscaras cirúrgicas; utilizar apenas o elevador privativo; higienizar as mãos com álcool em gel”. Na época, o prédio recebeu várias críticas e acabou se retratando. Com outros casos similares, membros da comunidade amarela brasileira publicaram a hashtag “eu não sou um vírus”.

(Caroline Aragaki e Mayumi Yamasaki.

www.jornaldocampus.usp.br, 24.03.2020. Adaptado.)

A situação de preconceito apresentada pelo excerto caracteriza um exemplo de

- a) diáspora.
- b) xenofobia.
- c) estrangeirismo.
- d) misoginia.
- e) extradição.

#### **Resolução**

**O texto descreve uma situação de tratamento diferenciado a chineses em virtude da disseminação inicial do coronavírus ter ocorrido na China, o que acarretou uma aversão aos naturais do país asiático, bem como a seus eventuais descendentes. Sentimentos como esse, de repulsa a pessoas e/ou culturas estrangeiras, recebem o nome de xenofobia – do grego “xénos” (estranho) e “phóbos” (medo).**

Resposta: **B**

Segundo a pesquisa Regiões de Influência das Cidades (Regic), publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2020, a cidade de Campinas atingiu o nível de metrópole. A classificação se deve, entre outros fatores, à condição de a cidade

- a) concentrar organizações sindicais de grandes atividades econômicas.
- b) apresentar atividades agropecuárias com alta produtividade.
- c) conter importante polo tecnológico e logístico próximo a grandes rodovias.
- d) oferecer bens e serviços de menor grau de sofisticação e especialização.
- e) atrair grandes indústrias de base controladas pelo governo federal.

#### **Resolução**

**Metrópole é uma característica própria de centros urbanos com significativa relevância para determinado país ou região. No caso do município de Campinas, sua ascensão ao patamar de metrópole, de acordo com a classificação do IBGE, se dá pelo alto dinamismo empresarial de seu núcleo e da área de influência ao redor.**

**Entre os fatores que contribuíram para a reclassificação da cidade, estão o desenvolvimento de polos tecnológicos na cidade, como a Unicamp e o Techno Park Campinas, além da fácil ligação com as cidades de São Paulo e Santos, pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes, sendo assim importante corredor logístico de mercadorias.**

**Com a classificação, Campinas passa a figurar entre as 15 metrópoles brasileiras, sendo a única cidade dessa lista que não é uma capital estadual.**

**Resposta: C**

Na década de 1990 houve a abertura do mercado brasileiro aos bens de consumo e de capital, o que promoveu

- a) a elevação dos índices de desemprego estrutural.
- b) a diminuição da produtividade das indústrias.
- c) o incremento da concentração espacial da indústria.
- d) a defasagem tecnológica do parque industrial.
- e) o aumento da interferência do Estado na economia.

#### **Resolução**

**A abertura da economia, decorrente do advento da globalização, que se intensificou com o fim da Guerra Fria, na década de 1990, possibilitou a conversão de maciços volumes de capital multinacional e viabilizou a importação de bens de consumo e de capital, até então sob forte restrição e controle do Estado brasileiro; isso provocou a elevação dos índices de desemprego estrutural, que se caracteriza pela extinção de funções e de postos de trabalho decorrente da reestruturação do processo produtivo devido à inserção de tecnologia.**

Esse período foi marcado por uma menor interferência do Estado na economia, pelo desencadeamento de um processo de desconcentração do parque industrial, além do que a importação de equipamentos e de tecnologia possibilitou reduzir a defasagem tecnológica do parque industrial, contribuindo para o aumento da produtividade das indústrias.

Resposta: **A**

Analise os dados apresentados para uma determinada rocha.

Solubilidade do mineral na água	Alta
Estrutura da rocha	Muito fraturada
Chuva	Alta
Temperatura	Quente
Espessura do perfil de solo	Espessa
Material orgânico no solo	Alto

(Frank Press *et al.* *Para entender a Terra*, 2006. Adaptado.)

Considerando os dados do quadro, a rocha analisada apresenta

- a) lento processo de erosão.
- b) rápido afloramento em superfície.
- c) lento processo de desagregação.
- d) grande potencial orogenético.
- e) rápida taxa de intemperização.

#### **Resolução**

**O ambiente descrito – com temperaturas elevadas e alta pluviosidade – é propício a um intenso processo de degradação da rocha, haja vista também a elevada solubilidade do mineral na água e a estrutura rochosa fraturada: é rápido e intenso o processo de intemperismo, mas tais aspectos não têm relação com os processos orogenéticos.**

Resposta:  E

A cratera de Batagaika, na Sibéria, está se expandindo rapidamente. Ela surgiu na década de 1960, como consequência do desmatamento da floresta boreal. A região, antes coberta por gelo, ficou sem a proteção da sombra das árvores. Então, formou-se uma cratera, que hoje já possui 900 metros de largura e cerca de 85 metros de profundidade.

(Carolina Fioratti. <http://super.abril.com.br>, 29.07.2020.

Adaptado.)

A feição destacada, bem como sua expansão, demonstra

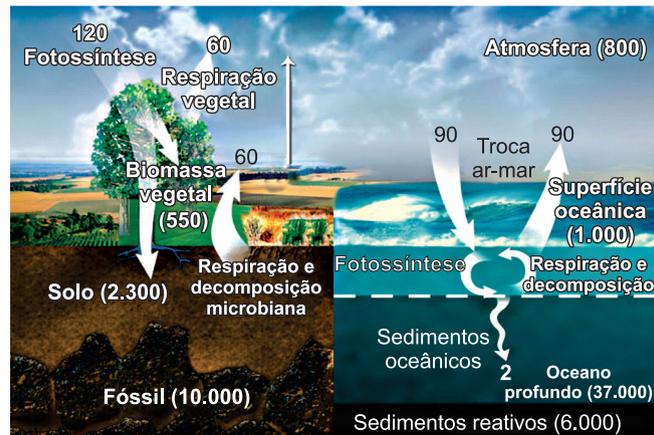
- a) a formação de um bioindicador, marco estrutural que registra as mudanças ecológicas no ambiente.
- b) a erosão genética, movimento de massa que se realiza segundo as características pedológicas locais.
- c) o estabelecimento de um corredor florestal, cisão linear que fragmenta os ecossistemas.
- d) o derretimento do permafrost, solo congelado que garantiria a estabilidade da paisagem.
- e) o aquecimento endêmico, alteração restrita que eflertiria a adaptação da natureza às interferências antrópicas.

#### **Resolução**

**A área descrita, região da Sibéria, está localizada no Norte da Rússia, tendo como característica a formação de uma camada de gelo sobre o solo. Quando ocorre o desmatamento desta camada congelada, que varia de poucos a centenas de metros, perde-se a proteção do solo permafrost e o seu sombreamento (que asseguram a estabilidade da paisagem), passando a acelerar o seu derretimento. O texto não trata de um bioindicador, conforme apresentado na alternativa A, porque este conceito é definido como uma espécie ou grupo de espécies que reflete o estado biótico ou abiótico da paisagem ambiental. Também não se trata de erosão genética porque não há a perda de diversidade devido à intervenção humana ou de mudanças ambientais, conforme sugere a alternativa B. A alternativa C aponta erroneamente a formação de um corredor florestal porque o texto trata justamente do desmatamento da floresta boreal. A alternativa E está incorreta porque afirma que o texto demonstra uma situação de adaptação da natureza às interferências antrópicas diante da situação de desmatamento da floresta boreal.**

Resposta: **D**

Analise a imagem. Os valores estão em bilhões de toneladas por ano (Gt/ano).



(Holli Riebeck. [www.earthobservatory.nasa.gov](http://www.earthobservatory.nasa.gov), 16.06.2011. Adaptado.)

Considerando as variáveis apresentadas, a imagem sistematiza

- a distribuição global de energia, que se inicia com a conversão da energia luminosa em energia química.
- o ciclo do carbono, que auxilia na estabilidade da temperatura do planeta Terra.
- o ciclo do nitrogênio, que se caracteriza como um indicador da qualidade das águas marinhas.
- a formação de rochas sedimentares, que servem de registro histórico das condições atmosféricas.
- o balanço hídrico, que contabiliza a quantidade de umidade disponível para o consumo nos ecossistemas.

### Resolução

A imagem mostra o ciclo do carbono. Trata-se de um ciclo biogeoquímico que assegura a reciclagem do carbono, possibilitando que esse elemento interaja com o meio e também com os seres vivos. Consequentemente, este ciclo permite também manter a estabilidade da temperatura do planeta, desde que não ocorram grandes emissões de carbono por meio das atividades antrópicas.

Resposta: **B**

Examine o mapa.

BRASIL: GERAÇÃO DE ENERGIA, 2018



(Graça Maria L. Ferreira. *Atlas geográfico*, 2019. Adaptado.)

Considerando a matriz elétrica brasileira, os tipos de energias designados pelos contornos roxo e verde indicados na legenda são, respectivamente,

- nuclear e hidráulica.
- eólica e solar.
- nuclear e solar.
- hidráulica e eólica.
- solar e térmica.

### Resolução

O mapa apresentado ilustra a distribuição percentual da matriz energética brasileira. Em roxo, destaca-se o estado do Rio de Janeiro, onde estão instaladas as usinas nucleares de Angra I e II, responsáveis pela geração de 23% da energia consumida no estado. Já em verde estão agrupados os estados brasileiros que apresentam maior capacidade instalada para a geração de energia solar, com destaque para o estado de Minas Gerais e a Região Nordeste, cuja capacidade de geração de energia está diretamente relacionada à maior incidência de irradiação, especialmente ao longo da Depressão Sertaneja e do São Francisco.

Resposta: C

Analise o mapa.

Mapa hipsométrico do estado de São Paulo

MAPA HIPSOMÉTRICO DO ESTADO DE SÃO PAULO



(<https://pt.map-of-sao-paulo.com>. Adaptado.)

Articulando a cartografia e a geomorfologia, o mapa hipsométrico apresentado tem como objetivo

- delimitar bacias hidrográficas.
- estabelecer um perfil topográfico.
- analisar os agentes modeladores do relevo.
- determinar a estrutura geológica.
- evidenciar a variação de altitude.

#### Resolução

Os mapas hipsométricos representam a variação das altitudes de uma determinada área em relação ao nível do mar, utilizando uma escala de cores que representam o intervalo de altitude, em metros, sendo a cor verde utilizada para representar as baixas altitudes e as cores laranja e vermelha para representar áreas com topografia mais elevada, conforme verificamos no mapa do estado de São Paulo.

Resposta:  E

# 41

É um bioma formado por uma vegetação rasteira com árvores de porte médio amplamente dispersas. A temperatura é relativamente alta ao longo dos meses e as estações do ano são reguladas pelas precipitações. O solo é pobre em minerais essenciais e frequentemente rico em alumínio, que é tóxico para muitas espécies de plantas. Além dessas características, o bioma descrito também apresenta

- a) transbordamentos periódicos dos rios.
- b) alta umidade relativa do ar.
- c) plantas adaptadas à variação da maré.
- d) subsolo compacto e seco.
- e) espécies de plantas adaptadas ao fogo.

### Resolução

As informações presentes no texto descrevem o Bioma Cerrado, que além das características acima relacionadas também apresentam adaptações das plantas ao fogo (árvores com cascas grossas), além de raízes profundas e caules subterrâneos com reserva de água.

Resposta:  E

*Dieffenbachia seguine* é o nome científico de uma planta que pertence à família Araceae. Essa planta é popularmente conhecida como comigo-ninguém-pode, aninga-uba ou bananeira-d'água, sendo muito cultivada como planta ornamental em todo o Brasil. Ela contém princípios ativos tóxicos, que estão principalmente nas folhas, no caule e, em menor concentração, nas flores e nos frutos. Uma pessoa que mastigue parte da folha ou do caule pode ter vômitos, náuseas, problemas respiratórios graves, entre outras complicações, podendo até chegar à morte.

Assinale a alternativa que indica, em ordem decrescente de hierarquia, os níveis taxonômicos da planta descrita no texto.

- a) Angiospermae → Araceae → *Dieffenbachia* → *Dieffenbachia seguine*
- b) *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Araceae → Gimnospermae
- c) Gimnospermae → Araceae → *Dieffenbachia* → *Dieffenbachia seguine*
- d) Araceae → *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Angiospermae
- e) Angiospermae → *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Araceae

### Resolução

A ordem decrescente de hierarquia dos níveis taxonômicos é organizada em reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. *Angiospermae* representa um grupo dentro da divisão *Magnoliophyta*, *Araceae* representa uma família, *Dieffenbachia* é o gênero e *Dieffenbachia seguine* refere-se à espécie (gênero acompanhado do epíteto específico).

Resposta: **A**

## 43

A habilidade de alguns micro-organismos em sintetizar ácido lático é explorada pela indústria alimentícia com o objetivo de produzir, por exemplo, iogurtes, queijos e coalhadas. Durante a produção desses alimentos há participação das

- a) leveduras, que realizam a oxidação parcial da glicose nas mitocôndrias, em ambiente anaeróbio.
- b) leveduras, que realizam a oxidação completa da glicose nas mitocôndrias, em ambiente aeróbio.
- c) bactérias, que realizam a oxidação parcial da glicose no citosol, em ambiente aeróbio.
- d) bactérias, que realizam a oxidação parcial da glicose no citosol, em ambiente anaeróbio.
- e) leveduras, que realizam a oxidação completa da glicose no citosol, em ambiente aeróbio.

### Resolução

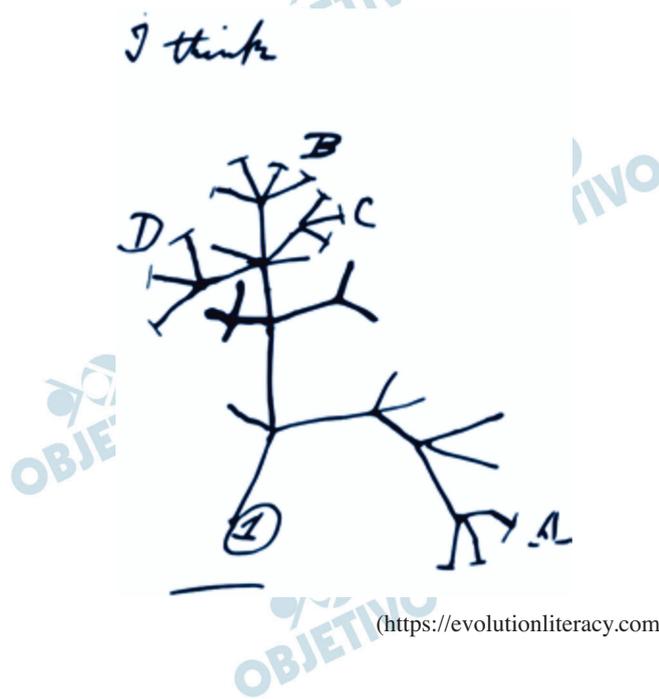
Sendo a fermentação um processo anaeróbio realizado no citosol, os lactobacilos (bactérias) fermentam o leite produzindo ácido lático e os derivados lácteos citados.

Resposta: **D**

A chamada Árvore da Vida, uma das ideias mais poderosas da biologia moderna, remonta a rabiscos feitos por Charles Darwin. Cada espécie moderna seria o produto de infindas bifurcações na árvore evolutiva da vida, a qual dá uma ideia de como foram surgindo os seres vivos. A figura ilustra um dos rabiscos feitos por Darwin.

(Reinaldo José Lopes. “Livro conta como foram achados os ‘galhos’ da famosa árvore da vida”. [www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br), 03.11.2018. Adaptado.)

### Um dos “rabiscos” feitos por Darwin



No “rabisco” de Darwin, as bifurcações ou ramos surgem de um nó. Cada um dos nós corresponderia

- à seleção natural.
- ao ancestral comum.
- aos caracteres adquiridos.
- ao uso e desuso dos órgãos.
- à deriva genética.

### Resolução

Em seus “rabiscos”, Darwin considerou que cada nó corresponderia a um ancestral comum que originaria, por eventos cladogenéticos, outras espécies, representadas por cada terminal no desenho.

Resposta: **B**

O Senado Federal aprovou em 24.06.2020 o projeto de lei que estabelece o novo marco regulatório do saneamento básico. O secretário de Desenvolvimento da Infraestrutura da Sepec/ME, Diogo Mac Cord, destaca a importância da aprovação do novo marco regulatório para os brasileiros em quatro pilares: o da saúde pública, o ambiental, o econômico e o financeiro. “Estamos falando de até seis mil recém-nascidos que morrem por ano vítimas de doenças decorrentes da falta de saneamento básico. São mais de cem milhões de brasileiros que atualmente não têm acesso à rede de esgoto”, explica o secretário.

(www.gov.br. Adaptado.)

A falta de saneamento básico em muitas cidades brasileiras está relacionada à transmissão de diversas doenças, entre as quais estão

- a) a leishmaniose, a dengue e a ascaridíase.
- b) a doença de Chagas, o escorbuto e a toxoplasmose.
- c) a filariose, a meningite e a hepatite B.
- d) a febre amarela, a malária e a giardíase.
- e) a amebíase, a esquistossomose e a cólera.

#### **Resolução**

**A falta de saneamento básico aumenta a disseminação de doenças veiculadas pela água como amebíase, esquistossomose e cólera.**

Resposta:  E

## 46

No quadro, os números de 1 a 3 representam tipos de células encontrados em diferentes seres vivos. Os sinais (+) e (-) indicam, respectivamente, presença e ausência de algumas estruturas celulares.

Estruturas celulares	1	2	3
Parede celular	+	-	+
Envoltório nuclear	+	+	-
Ribossomos	+	+	+
Mitocôndrias	+	+	-
Centríolos	-	+	-

As células 1, 2 e 3 pertencem, respectivamente, aos seres vivos

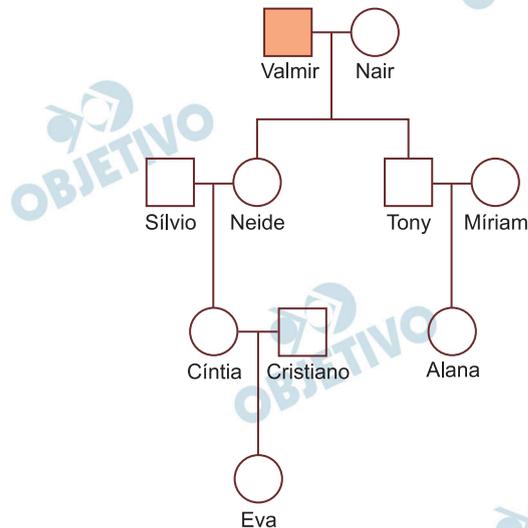
- a) euglena, avenca, ameba.
- b) goiabeira, anfioxo, arquea.
- c) lactobacilo, pinheiro, vírus.
- d) musgo, clorofíceia, bactéria.
- e) cogumelo, rato, levedura.

### Resolução

De acordo com a tabela, a célula 1 representada é de uma angiosperma, como a goiabeira, devido à ausência dos centríolos. Já a célula 2 pode pertencer a um animal como o anfioxo, uma vez que apresenta os centríolos mas não tem parede celular. Por fim, a célula 3 caracteriza um procarionte (arquea) que possui como organela citoplasmática somente os ribossomos.

Resposta: **B**

Na genealogia a seguir, Valmir apresenta uma doença rara determinada por um alelo cuja herança é ligada ao sexo.



As probabilidades de Cíntia, Alana e Eva serem portadoras do mesmo alelo que determina a doença de Valmir são, respectivamente,

- a) 25%, 0% e 50%.      b) 12,5%, 25% e 50%.  
 c) 50%, 0% e 25%.      d) 50%, 50% e 25%.  
 e) 25%, 25% e 12,5%.

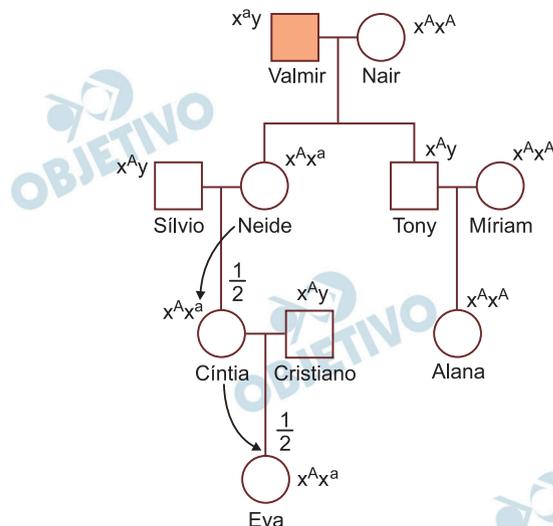
### Resolução

A doença em questão é recessiva, pois Walmir é afetado e sua filha Neide possui fenótipo normal (não afetado). O genótipo de Walmir é  $X^aY$  e Nair é  $X^AX^A$ . A filha Neide é normal e herdou  $X^A$  da mãe e  $X^a$  do pai (heterozigota).

Cíntia, normal, herdou  $X^A$  do pai Silvio e tem  $1/2$  (50%) de herdar o  $X^a$  da mãe Neide.

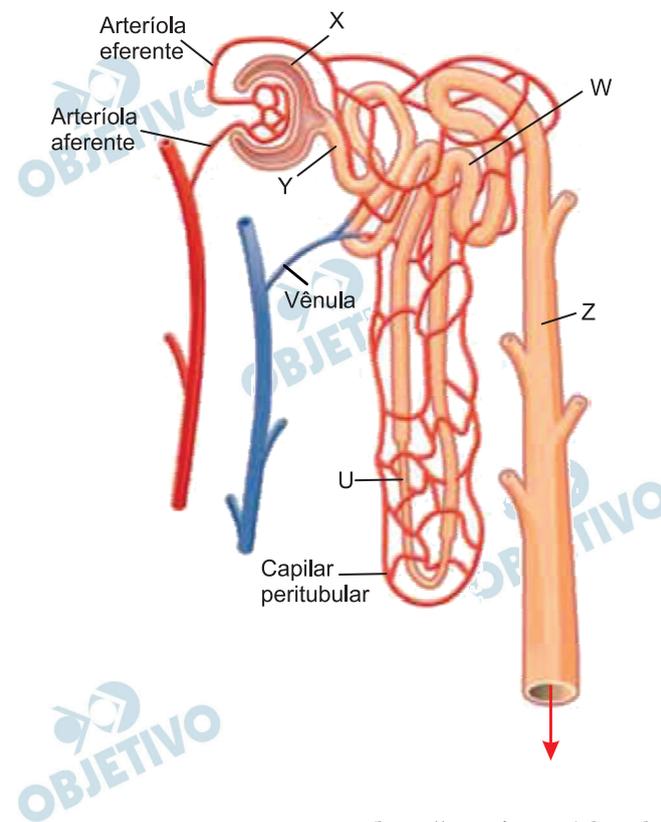
Eva, normal, herdou  $X^A$  do pai Cristiano e tem  $1/2$  de receber o  $X^a$  da mãe Cíntia, portanto  $1/2 \times 1/2 = 1/4$  (25%) de herdar o  $X^a$ .

Tony é normal  $X^AY$  e Miriam normal  $X^AX^A$ , pois é um gene recessivo raro. Então Alana tem 0% de receber o gene da doença.



Resposta: C

Na figura, as letras U, W, X, Y e Z indicam algumas das principais regiões que integram o néfron humano.



(<https://socratic.org>. Adaptado.)

Considerando a fisiologia do néfron de uma pessoa saudável, na região

- Z ocorre a reabsorção de grande quantidade de água para o sangue, facilitada pela ação de um hormônio produzido no hipotálamo.
- Y existem as mesmas substâncias que são encontradas no plasma sanguíneo, como proteínas, glicose, água e sais.
- X ocorre a filtração glomerular, que depende da diferença de pressão osmótica entre as artérias e a cápsula.
- U ocorre a reabsorção de sais minerais, glicose, aminoácidos, ureia e água por transporte ativo.
- W existem substâncias como os íons e os elementos figurados do sangue, que são reabsorvidos por osmose.

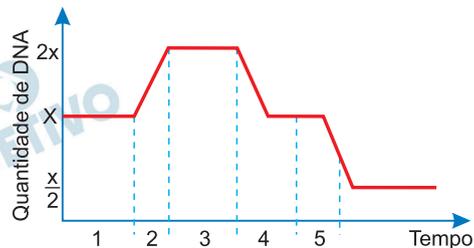
### Resolução

Na região Z (ducto coletor) ocorre a reabsorção de grande quantidade de água para o sangue, processo facilitado pela ação do hormônio antidiurético (ADH) produzido no hipotálamo e secretado pela neuroipófise.

Resposta: **A**

# 49

Analise o gráfico, que ilustra a variação na quantidade de DNA que ocorre no núcleo de uma célula germinativa.



Suponha que, no tempo inicial, essa célula receba a substância colchicina, que se liga aos microtúbulos, prejudicando a sua formação. Por causa desse efeito, é muito provável que essa célula consiga atingir o período indicado por

- a) 4, no máximo.
- b) 5.
- c) 2, no máximo.
- d) 3, no máximo.
- e) 1, no máximo.

### Resolução

A colchicina é um alcaloide que impede a formação de microtúbulos durante a divisão celular. A ausência de microtúbulos paralisa a divisão celular na metáfase I da meiose (período 3 do gráfico).

Resposta: **D**

O amadurecimento dos frutos é desencadeado por uma série de eventos fisiológicos, com a participação de hormônios e enzimas. Existem frutos que amadurecem somente quando estão ligados à planta-mãe e há frutos que podem amadurecer após a colheita e apodrecem rapidamente. Para retardar o amadurecimento e evitar a perda de frutos, o ideal é mantê-los em recipientes

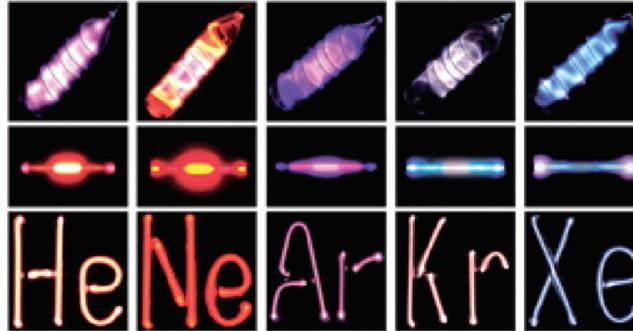
- a) com alta concentração de O<sub>2</sub> para inibir a produção de giberelina.
- b) com baixa concentração de CO<sub>2</sub> para inibir a produção do gás etileno.
- c) com alta umidade do ar para estimular a produção de ácido abscísico.
- d) com baixa luminosidade para estimular a produção de giberelina.
- e) com baixa temperatura para inibir a produção do gás etileno.

#### **Resolução**

**O amadurecimento dos frutos depende da produção do hormônio etileno, cuja produção está relacionada com o metabolismo das células do fruto. Assim, a diminuição da temperatura reduz a atividade metabólica e, conseqüentemente a produção do etileno.**

Resposta:  E

Lâmpadas de neon são tubos contendo gases rarefeitos submetidos a uma diferença de potencial. Quando elétrons percorrem o tubo, colidem com as moléculas do gás e emitem luz com cor característica do elemento químico, conforme ilustra a figura.



(www.fart-neon.com)

A natureza da luz emitida pelas lâmpadas de neon pode ser explicada pelos modelos atômicos de

- a) Rutherford e Bohr.
- b) Dalton e Rutherford.
- c) Bohr e Dalton.
- d) Dalton e Thomson.
- e) Thomson e Bohr.

#### Resolução

Quando elétrons emitidos pelo catodo percorrem o tubo, colidem com as moléculas do gás e emitem luz com cores características do elemento químico, o que pode ser explicado pelos modelos atômicos de Thomson e Bohr. De acordo com Bohr, a emissão de luz é devida ao salto do elétron de uma camada mais energética para uma camada menos energética. Na experiência de tubos de raios catódicos, Thomson observou apenas a emissão de luz dos gases rarefeitos.

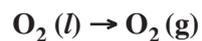
Resposta:  E

A natureza das ligações intermoleculares define as propriedades das substâncias. Ocorre quebra de ligações intermoleculares em uma substância simples no processo representado pela equação:

- a)  $C (gr) \rightarrow C (d)$
- b)  $O_2 (l) \rightarrow O_2 (g)$
- c)  $2H_2O (l) \rightarrow 2H_2 (g) + O_2 (g)$
- d)  $CO_2 (s) \rightarrow CO_2 (g)$
- e)  $I_2 (g) \rightarrow I_2 (s)$

**Resolução**

Ocorre quebra de ligações intermoleculares em uma substância simples no processo representado pela equação:



Na vaporização ocorre a quebra de ligações intermoleculares do tipo força de dispersão de London (molécula apolar).

Resposta: **B**

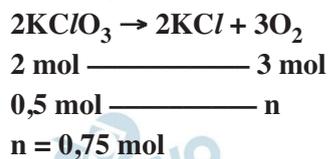
O oxigênio é o produto gasoso da reação de decomposição do clorato de potássio ( $KClO_3$ ), de acordo com a equação:



Considerando a constante universal dos gases igual a  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , o volume de gás oxigênio produzido na decomposição de  $0,5 \text{ mol}$  de clorato de potássio a  $1 \text{ atm}$  e  $400 \text{ K}$  é igual a

- a)  $32,8 \text{ L}$ .
- b)  $24,6 \text{ L}$ .
- c)  $49,2 \text{ L}$ .
- d)  $67,2 \text{ L}$ .
- e)  $98,4 \text{ L}$ .

**Resolução**



$$PV = nRT \therefore P_{\text{atm}} V = 0,75 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 400 \text{ K}$$

$$V = 24,6 \text{ L}$$

Resposta: **B**

Amostras das substâncias cloreto de potássio ( $KCl$ ), cloreto de amônio ( $NH_4Cl$ ), clorofórmio ( $CHCl_3$ ) e sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) foram colocadas, separadamente e não necessariamente nessa ordem, em quatro tubos de ensaio contendo água, identificados de 1 a 4. Cada sistema formado foi submetido a testes de condutividade elétrica e pH. Os resultados foram reunidos na tabela a seguir.

Tubo	Classificação do sistema	O sistema é condutor de corrente elétrica?	pH
1	homogêneo	sim	4,5
2	heterogêneo	não	—
3	homogêneo	sim	7,0
4	homogêneo	não	7,0

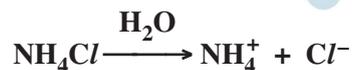
As substâncias adicionadas aos tubos 1, 2, 3 e 4 foram, respectivamente,

- $NH_4Cl$ ,  $CHCl_3$ ,  $KCl$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- $KCl$ ,  $NH_4Cl$ ,  $CHCl_3$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- $KCl$ ,  $CHCl_3$ ,  $NH_4Cl$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- $NH_4Cl$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,  $KCl$ ,  $CHCl_3$
- $NH_4Cl$ ,  $KCl$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,  $CHCl_3$

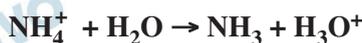
### Resolução

**Tubo 1:  $NH_4Cl$**

$NH_4Cl$  é solúvel em água formando uma solução (sistema homogêneo):



Condutor de corrente elétrica devido à presença de íons dissolvidos:



O cátion  $NH_4^+$  sofre hidrólise liberando cátion  $H_3O^+$  (meio ácido, pH 4,5).

**Tubo 2:  $CHCl_3$**

$CHCl_3$  (pouco polar) na presença de água (polar) forma duas fases (inferior com  $CHCl_3$  e superior com  $H_2O$ ).

$CHCl_3$  não sofre ionização (não é condutor de corrente elétrica).

**Tubo 3: KCl**

**KCl é solúvel em água (sistema homogêneo) e condutor de corrente elétrica devido à presença de íons dispersos.**

**KCl não sofre hidrólise (sal de base forte e ácido forte), portanto, o pH continua 7.**

**Tubo 4: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>**

**C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (açúcar comum) é solúvel em água (sistema homogêneo).**

**Não é condutor elétrico, pois temos moléculas neutras dispersas e não se ioniza em água (pH = 7).**

**Resposta: A**

A mistura de 100 mL de uma solução de HCl, de concentração  $2 \times 10^{-2}$  mol/L, com 400 mL de uma solução de NaOH, de concentração  $6,25 \times 10^{-3}$  mol/L, gera uma solução de caráter

- a) ácido, com pH = 3.
- b) básico, com pH = 10.
- c) básico, com pH = 11.
- d) ácido, com pH = 2.
- e) neutro, com pH = 7.

#### Resolução

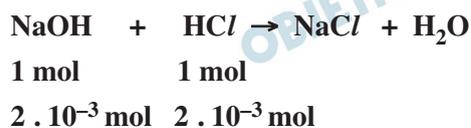
$$\text{HCl} \begin{cases} V = 100 \text{ mL} = 0,1\text{L} \\ M = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$M = \frac{n}{V} \therefore 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} = \frac{n}{0,1\text{L}} \therefore n = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{NaOH} \begin{cases} V' = 400 \text{ mL} = 0,4\text{L} \\ M' = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$M' = \frac{n'}{V'} \therefore 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = \frac{n'}{0,4\text{L}} \therefore$$

$$\therefore n' = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



Excesso de NaOH:  $0,5 \cdot 10^{-3}$  mol  
caráter básico

$$M = \frac{n}{V} \therefore M = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,5\text{L}} \therefore M = 10^{-3} \text{ mol/L}$$



$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \therefore \text{pOH} = 3$$

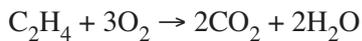
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \text{ (25}^\circ\text{C)} \therefore \text{pH} = 11$$

Resposta: **C**

O etanol ( $C_2H_6O$ ) pode ser produzido em laboratório por meio da hidratação do etileno ( $C_2H_4$ ), conforme a equação:



A entalpia dessa reação pode ser calculada por meio da Lei de Hess, utilizando-se as equações:



$$\Delta H = -1322 \text{ kJ/mol de } C_2H_4$$



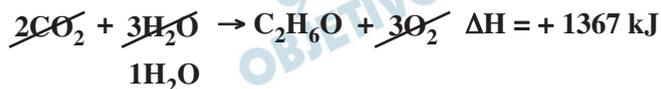
$$\Delta H = -1367 \text{ kJ/mol de } C_2H_6O$$

Com base nas informações fornecidas, a produção de 10 mol de etanol

- absorve 2 689 kJ de energia.
- libera 45 kJ de energia.
- libera 450 kJ de energia.
- absorve 450 kJ de energia.
- libera 2 689 kJ de energia.

### Resolução

Usando a Lei de Hess, deve-se manter a 1ª equação, inverter a 2ª equação e somar as duas equações:



$$\Delta H = +45 \text{ kJ}$$

↓

absorve  
energia  
 $\Delta H > 0$

Para 10 mol, temos:

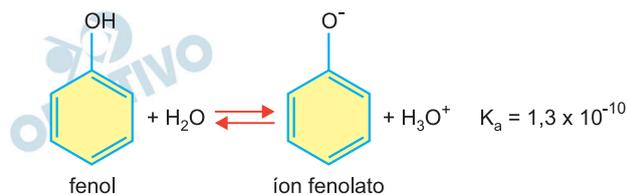
$$1 \text{ mol} \text{ ——— } 45 \text{ kJ}$$

$$10 \text{ mol} \text{ ——— } x$$

$$x = 450 \text{ kJ}$$

Resposta: **D**

O fenol é uma substância de caráter ácido, que sofre ionização de acordo com a equação a seguir.



Com base nessas informações, pode-se afirmar que:

- o íon fenolato é um ácido conjugado.
- a reação inversa é mais rápida que a reação direta.
- o equilíbrio é fortemente deslocado para a esquerda.
- a adição de uma base forte aumenta o valor da constante  $K_a$ .
- no equilíbrio, predominam as espécies ionizadas

#### Resolução

- O fenol é ácido segundo a teoria de Brønsted (cede  $\text{H}^+$  para a água). O íon fenolato é sua base conjugada (recebe  $\text{H}^+$  do cátion hidrônio).
- No equilíbrio a velocidade da reação direta é igual à velocidade da reação inversa.
- Pelo fato da constante de ionização do fenol ser pequena, existem poucos íons no equilíbrio. Portanto, esse equilíbrio encontra-se fortemente deslocado para a esquerda.
- A adição de uma base (íons  $\text{OH}^-$ ) no equilíbrio provocará a neutralização dos íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  deslocando o equilíbrio para a direita, mas o valor da constante de ionização não se altera, desde que a temperatura se mantenha constante.
- Pelo fato do fenol ser um ácido fraco (constante de ionização ( $K_a$ ) baixa), o equilíbrio está deslocado para a esquerda, predominando espécies moleculares.

Resposta: C

Considere as equações químicas:

- I.  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{g})$
- II.  $\text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 (\text{s})$
- III.  $\text{NH}_4\text{Cl} (\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HCl} (\text{g})$
- IV.  $\text{Sn} (\text{s}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn} (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
- V.  $4\text{Al} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$

Considerando x um dos compostos químicos presentes nas equações citadas, a expressão da constante de equilíbrio representada por  $K_p = \frac{1}{p(x)}$  descreve corre-

tamente o equilíbrio representado na equação

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

#### Resolução

**Substâncias no estado sólido não participam da constante de equilíbrio.**

As constantes de equilíbrios ( $K_p$ ) para os equilíbrios citados são expressas por:

$$\text{I) } K_p = \frac{(p_{\text{NO}_2})^2}{p_{\text{N}_2\text{O}_4}}$$

$$\text{II) } K_p = \frac{1}{p_{\text{CO}_2}}$$

$$\text{III) } K_p = p_{\text{NH}_3} \cdot p_{\text{HCl}}$$

$$\text{IV) } K_p = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{H}_2}}$$

$$\text{V) } K_p = \frac{1}{(p_{\text{O}_2})^3}$$

Portanto, a expressão  $K_p = \frac{1}{p(x)}$  corresponde ao equilíbrio II.

Observação: A equação IV está incorreta, mas não altera a resposta:



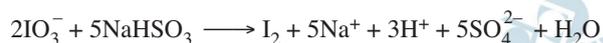
Resposta: **D**

O iodo é um elemento relativamente raro, cuja forma elementar ( $I_2$ ) é produzida a partir de suas espécies iônicas encontradas na natureza. As algas marinhas e as águas-mães do processamento do salitre do Chile são fontes naturais de íons iodeto ( $I^-$ ) e iodato ( $IO_3^-$ ), respectivamente. A conversão desses íons em iodo molecular ocorre de acordo com as equações 1 e 2.

Equação 1:



Equação 2:

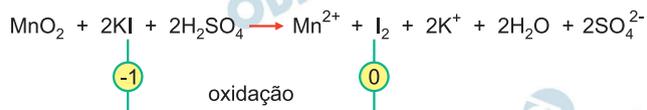


De acordo com os processos descritos, o elemento iodo sofre

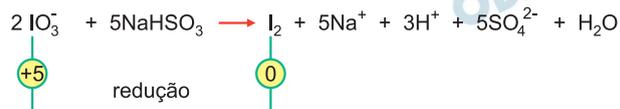
- redução na equação 1 e oxidação na equação 2.
- oxidação em ambas as equações.
- redução em ambas as equações.
- oxirredução apenas na equação 1.
- oxidação na equação 1 e redução na equação 2.

### Resolução

Na equação 1, o elemento iodo sofre oxidação.

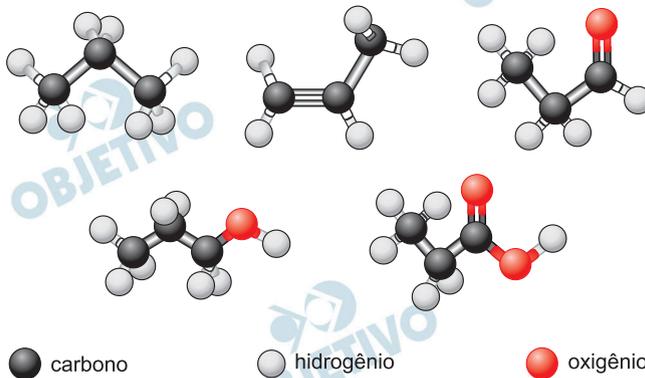


Na equação 2, o elemento iodo sofre redução.



Resposta:  E

Considere as substâncias a seguir.



A substância que consome a menor quantidade de oxigênio em sua combustão completa é

- o álcool.
- o ácido carboxílico.
- o alceno.
- o alcano.
- o aldeído.

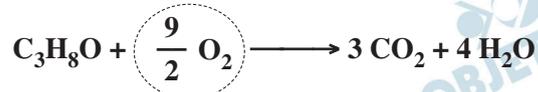
#### Resolução

Das 5 substâncias fornecidas, a que consome a menor quantidade de oxigênio em sua combustão completa é o ácido carboxílico.

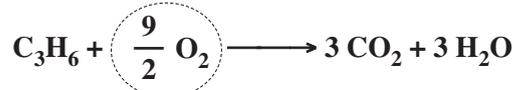
- O ácido carboxílico é o ácido propanoico:



- O álcool é o propan-1-ol:



- O alceno é o propeno:



Observação: 1 átomo H não está visível no modelo.

- O alcano é o propano:



- O aldeído é o propanal:



Resposta: **B**

O sangue percorre as grandes artérias do corpo humano com velocidade aproximada de 30,00 cm/s, e os vasos capilares com velocidade de 0,05 cm/s. Supondo que o intervalo de tempo para certa massa de sangue ir de uma grande artéria até um vaso capilar seja de 30 s, essa massa de sangue será submetida, nesse deslocamento, a uma aceleração média, em valor absoluto, de aproximadamente

- a) 0,05 m/s<sup>2</sup>.      b) 0,01 m/s<sup>2</sup>.      c) 0,10 m/s<sup>2</sup>.  
d) 0,25 m/s<sup>2</sup>.      e) 0,50 m/s<sup>2</sup>.

### Resolução

A velocidade escalar do sangue varia, das artérias até os capilares, de 30,00 cm/s para 0,05 cm/s. Assim:

$$V_{\text{artérias}} = 30,00 \text{ cm/s}$$

$$V_{\text{capilares}} = 0,05 \text{ cm/s}$$

$$|\gamma_m| = \frac{|\Delta V|}{\Delta t}$$

$$|\gamma_m| = \frac{|V_{\text{capilares}} - V_{\text{artérias}}|}{\Delta t}$$

$$|\gamma_m| = \frac{|0,05 - 30,00|}{30} \left( \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \right)$$

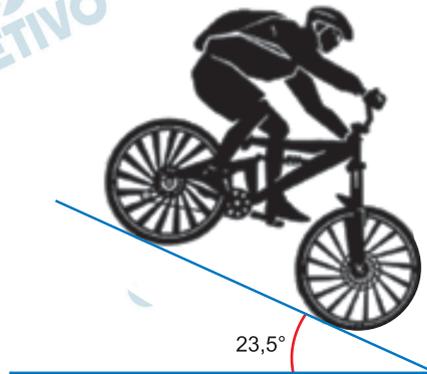
$$|\gamma_m| \cong 0,01 \text{ m/s}^2$$

### Observação:

Só é possível calcular a aceleração escalar média.

Resposta: **B**

Ao descer uma ladeira plana e inclinada  $23,5^\circ$  em relação à horizontal, um ciclista mantém sua velocidade constante acionando os freios da bicicleta.

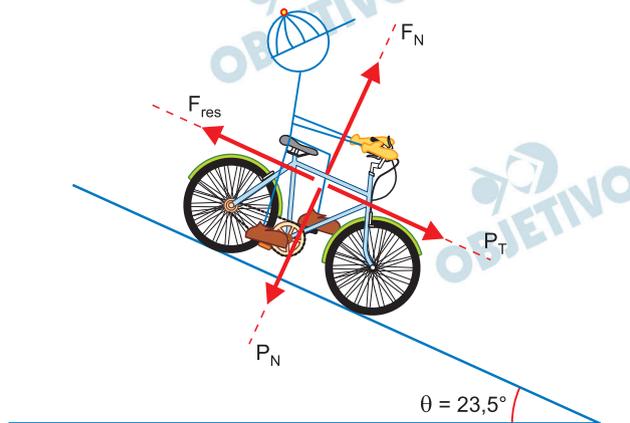


(<https://br.pinterest.com>. Adaptado.)

Considerando que a massa do ciclista e da bicicleta, juntos, seja  $70 \text{ kg}$ , que a aceleração gravitacional no local seja  $10 \text{ m/s}^2$ , que  $\sin 23,5^\circ = 0,40$  e que  $\cos 23,5^\circ = 0,92$ , a intensidade da resultante das forças de resistência ao movimento que atuam sobre o conjunto ciclista mais bicicleta, na direção paralela ao plano da ladeira, é

- a)  $280 \text{ N}$ .      b) nula.      c)  $640 \text{ N}$ .  
d)  $760 \text{ N}$ .      e)  $1\,750 \text{ N}$ .

### Resolução



Como o conjunto ciclista-bicicleta desloca-se em movimento retilíneo e uniforme, podemos concluir que a força resultante sobre tal conjunto é nula.

Assim, temos:

$$F_{\text{res}} = P_T$$

$$F_{\text{res}} = P \sin \theta$$

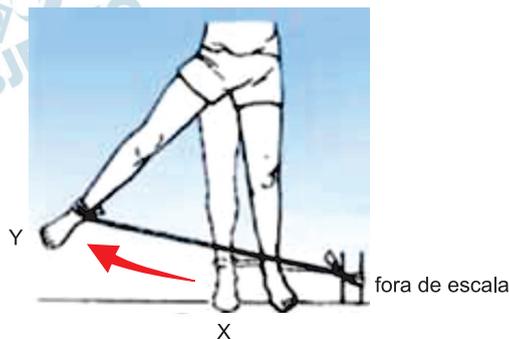
$$F_{\text{res}} = mg \sin 23,5^\circ$$

$$F_{\text{res}} = 70 \cdot 10 \cdot 0,40 \text{ (N)}$$

$$F_{\text{res}} = 280 \text{ N}$$

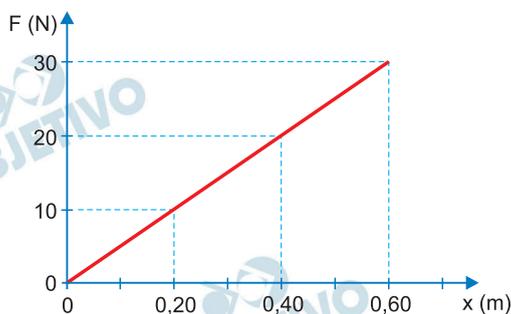
Resposta: **A**

Em uma sessão de fisioterapia, um paciente executa um movimento lateral com a perna, alongando uma fita elástica, como mostra a figura.



(www.clinicadeckers.com.br. Adaptado.)

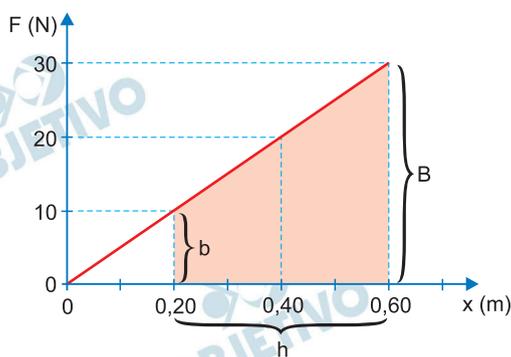
A variação da força elástica exercida pela fita sobre a perna do paciente, em função da alongação da fita, é dada pelo gráfico a seguir.



Suponha que a força aplicada pela fita seja sempre perpendicular à superfície da perna do paciente. No deslocamento da posição X, na qual a fita tem alongação 20cm, até a posição Y, em que a fita tem alongação 60cm, o valor absoluto do trabalho realizado pela força elástica da fita sobre a perna do paciente é igual a

- a) 2,0 J.   b) 12 J.   c) 8,0 J.   d) 4,0 J.   e) 18 J.

### Resolução



$$\tau_F \stackrel{N}{=} \text{Área (Força versus distância)}$$

$$\tau_F = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

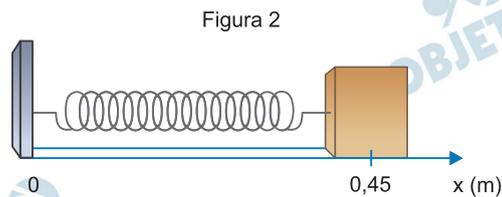
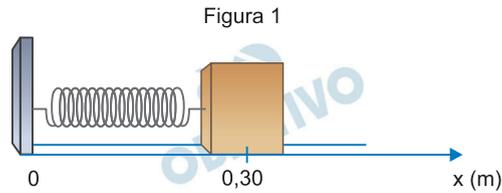
$$\tau_F = \frac{(30 + 10) \cdot (0,60 - 0,20)}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau_F = \frac{40 \cdot 0,40}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau_F = 8,0\text{J}$$

Resposta:  C

Uma mola ideal tem uma de suas extremidades presa em uma parede e a outra conectada a um bloco, ambos colocados sobre uma superfície horizontal, com a mola em seu comprimento natural, como mostra a figura 1. Em seguida, o bloco é deslocado até a posição mostrada na figura 2.



(www.scielo.br. Adaptado.)

No instante  $t = 0$ , o bloco, ainda na posição mostrada na figura 2, é abandonado, a partir do repouso, e passa a se deslocar em movimento harmônico simples com frequência igual a 20 Hz. A equação que descreve esse movimento no referencial do eixo  $x$ , em função do tempo e em unidades do Sistema Internacional de Unidades, é:

a)  $x = 0,30 + 0,45 \operatorname{sen} \left( 40\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$

b)  $x = 0,30 + 0,15 \operatorname{sen} \left( 40\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$

c)  $x = 0,30 + 0,45 \operatorname{sen} \left( 20\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$

d)  $x = 0,15 \operatorname{sen} \left( 20\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$

e)  $x = 0,45 \operatorname{sen} \left( 20\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$

### Resolução

Das figuras (1) e (2) dadas, obtemos:

$$A = (0,45 - 0,30)\text{m} = 0,15\text{m}$$

$$x_0 = 0,30\text{m}$$

Temos ainda:  $f = 20\text{Hz}$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega = 2\pi \cdot 20 \text{ rad/s} \Rightarrow \omega = 40\pi \text{ rad/s}$$

A posição  $x$  do bloco é dada por:

$$x = x_0 + A \cdot \text{sen}(\omega t + \varphi_0)$$

$$x = 0,30 + 0,15 \cdot \text{sen}(40\pi t + \varphi_0)$$

Cálculo da fase inicial:  $\varphi_0$

$$t = 0 \Leftrightarrow x = 0,45\text{m}$$

$$0,45 = 0,30 + 0,15 \cdot \text{sen}(0 + \varphi_0)$$

$$\text{então: } \text{sen } \varphi_0 = 1$$

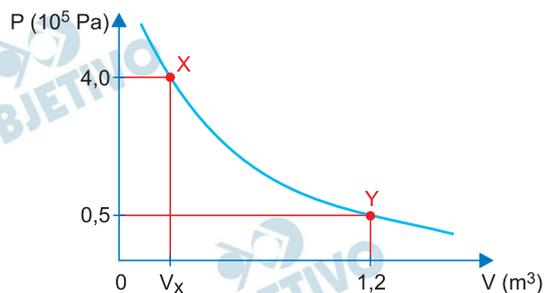
$$\text{Logo } \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

A equação de posição fica:

$$x = 0,30 + 0,15 \cdot \text{sen}\left(40\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ unidades SI}$$

Resposta: **B**

Certa massa de gás ideal sofre uma transformação, passando do estado X para o estado Y, como mostra o diagrama  $P \times V$ .



Sabendo que a energia interna do gás não variou durante a transformação, o volume  $V_X$  era igual a

- a)  $0,30 \text{ m}^3$ .      b)  $0,08 \text{ m}^3$ .      c)  $0,36 \text{ m}^3$ .  
d)  $0,45 \text{ m}^3$ .      e)  $0,15 \text{ m}^3$ .

### Resolução

Se a energia interna do gás não variou na transformação  $X \rightarrow Y$ , esta ocorreu em temperatura constante (transformação isotérmica) e  $T_X = T_Y$ .

Lei Geral dos Gases:

$$\frac{P_X V_X}{T_X} = \frac{P_Y V_Y}{T_Y}$$

Do gráfico:

$$P_X = 4,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad P_Y = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad \text{e} \quad V_Y = 1,2 \text{ m}^3.$$

Com esses dados, determina-se o volume  $V_X$ .

$$4,0 \cdot 10^5 V_X = 0,5 \cdot 10^5 \cdot 1,2$$

Da qual:

$$V_X = 0,15 \text{ m}^3$$

Resposta: **E**

A exposição do corpo humano a baixas temperaturas pode causar danos à saúde. Por esse motivo, surfistas utilizam roupas especiais quando praticam seu esporte em águas muito frias. A função dessas roupas é

- a) transferir calor do meio ambiente para o corpo.
- b) armazenar calor e fornecê-lo de volta ao corpo.
- c) diminuir o fluxo de calor do corpo para o meio ambiente.
- d) estimular a produção de calor pelo corpo.
- e) facilitar a dissipação do calor produzido pelo corpo.

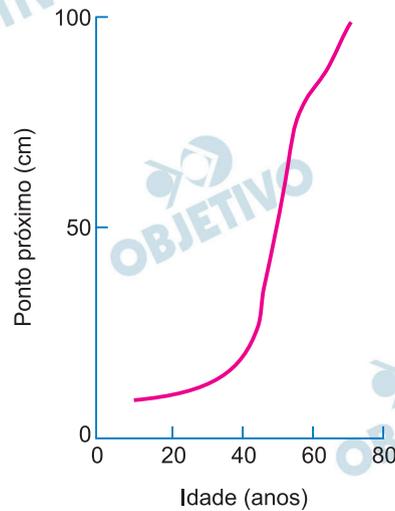
**Resolução**

**As roupas especiais funcionam como isolantes térmicos para diminuir o fluxo de calor, por condução, do corpo para o ambiente.**

**Cumpre lembrar que as roupas não produzem calor, que flui do corpo de maior temperatura para o ambiente de menor temperatura.**

Resposta: **C**

A menor distância a que um objeto pode estar da córnea de um olho humano, de modo a ser visto com nitidez, é denominada ponto próximo. Essa distância se altera com a idade da pessoa, como mostra o gráfico.



(Eduardo A. C. Garcia. Biofísica, 1997.)

Com o aumento da idade, os seres humanos que não têm outras disfunções visuais perdem a capacidade de enxergar com nitidez objetos

- distantes, e a correção dessa ametropia é feita com o uso de lentes esféricas divergentes.
- distantes, e a correção dessa ametropia é feita com o uso de lentes cilíndricas convergentes.
- próximos, e a correção dessa ametropia é feita com o uso de lentes esféricas divergentes.
- próximos, e a correção dessa ametropia é feita com o uso de lentes esféricas convergentes.
- próximos, e a correção dessa ametropia é feita com o uso de lentes cilíndricas divergentes.

#### Resolução

Com o aumento da idade a pessoa tem reduzida sua capacidade de acomodação visual, a pessoa passa a sofrer de presbiopia. A consequência é o distanciamento do ponto próximo e a pessoa passa a ter dificuldade para enxergar objetos próximos.

A correção desse tipo de ametropia é feita mediante o uso de lentes esféricas convergentes.

Resposta: **D**

A imagem mostra a onda obtida em um eletrocardiograma.



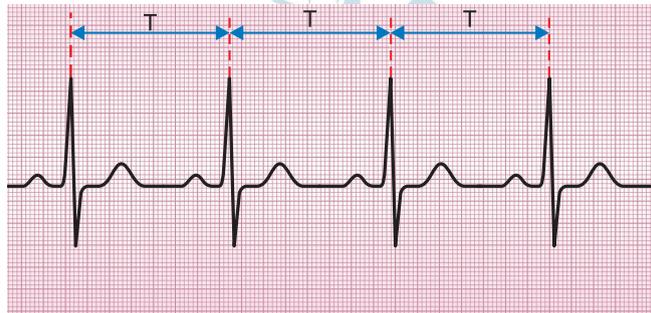
(www.himaculada.com.br.)

Sabendo que o intervalo de tempo entre o primeiro e o quarto pico é igual a 2,4 segundos, o período e a frequência da onda do eletrocardiograma são, respectivamente,

- a) 0,8 s e 1,25 Hz.      b) 0,6 s e 72 Hz.  
c) 0,6 s e 36 Hz.      d) 0,8 s e 72 Hz.  
e) 0,6 s e 1,67 Hz.

#### Resolução

(I) Entre o primeiro e o quarto pico do eletrocardiograma ocorrem 3 ciclos ou batidas do coração, o que equivale a três períodos T no gráfico.



Logo:

$$3T = 2,4 \Rightarrow T = 0,8s$$

(II) A frequência  $f$  é o inverso do período. Assim:

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{0,8} \text{ (s}^{-1} \text{ ou Hz)}$$

Da qual:  $f = 1,25\text{Hz}$

Resposta: **A**

O turbilhão, aparelho utilizado em fisioterapia, consiste em um tanque no qual se coloca água ligeiramente aquecida e se produz um turbilhão, similar ao de uma banheira de hidromassagem. No aparelho de determinado fabricante, o aquecimento da água é feito por meio de um elemento resistivo, de resistência elétrica  $R$ , que é submetido a uma diferença de potencial  $U$ , de modo semelhante ao que ocorre em um chuveiro elétrico. Para reduzir o tempo de aquecimento, o fabricante deseja dobrar a potência empregada no aquecimento. Para isso, ele pode

- a) duplicar o valor de  $U$  e reduzir o valor de  $R$  à metade.
- b) duplicar os valores de  $U$  e de  $R$ .
- c) duplicar o valor de  $U$  e manter o valor de  $R$ .
- d) manter o valor de  $U$  e dividir por quatro o valor de  $R$ .
- e) manter o valor de  $U$  e duplicar o valor de  $R$ .

#### Resolução

A potência elétrica de um elemento resistivo pode ser determinada pela relação:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Se duplicarmos os valores de  $U$  e  $R$ , temos:

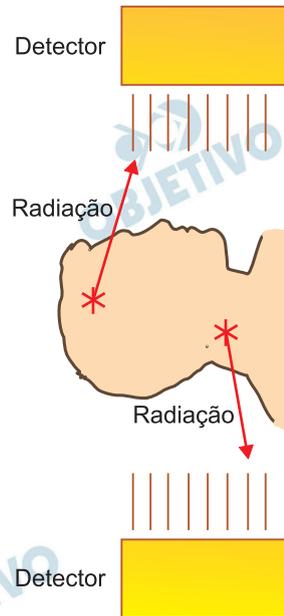
$$P' = \frac{(2U)^2}{2R}$$

$$P' = \frac{4U^2}{2R}$$

$$P' = \frac{2U^2}{R} \Rightarrow P' = 2P$$

Resposta: **B**

Em certos exames de medicina nuclear, uma substância radioativa é administrada ao paciente que, posteriormente, é acomodado em um aparelho. Quando o elemento radioativo decai, os detectores do aparelho captam parte dos fótons emitidos.



(www.radiologycafe.com. Adaptado.)

Sabe-se que a energia associada a um fóton está relacionada com a frequência da radiação pela expressão  $E_f = h \cdot f$ , sendo  $h$  a constante de Planck, cujo valor é  $6,63 \times 10^{-34}$  J·s. Suponha que o elemento radioativo utilizado em um desses exames seja o tecnécio-99m, que emite radiação cujos fótons têm energia associada de  $2,24 \times 10^{-14}$  J, e considere os detectores de radiação sensíveis às faixas de frequência indicadas na tabela.

Detector	Faixa de sensibilidade (Hz)
I	$10^{12}$ a $10^{13}$
V	$10^{13}$ a $10^{14}$
U	$10^{16}$ a $10^{17}$
X	$10^{17}$ a $10^{18}$
G	$10^{19}$ a $10^{20}$

Para que possam captar os fótons emitidos pelo tecnécio-99m, os detectores utilizados no aparelho devem ser do tipo

- a) X.      b) G.      c) V.      d) I.      e) U.

#### Resolução

Pela Equação de Planck, dada na questão, temos:

$$E_f = h \cdot f$$

$$2,24 \cdot 10^{-14} = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot f \text{ (SI)}$$

$$f \cong 3,38 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$$

Consultando a tabela fornecida, concluímos que os detectores devem ser do *tipo G*.

Resposta: **B**

Para fazer uma receita culinária são utilizados apenas os ingredientes A e B. Cada 100 g do ingrediente A custa R\$ 4,00 e cada 100 g do ingrediente B custa R\$ 8,00. Usando a proporção correta dos ingredientes, um cozinheiro utilizou um total de 1 kg de ingredientes para fazer essa receita, ao custo de R\$ 56,00. A porcentagem do ingrediente B nessa receita é de

- a) 45%.                      b) 32%.                      c) 40%.  
d) 50%.                      e) 66%.

#### Resolução

Seja  $a$  e  $b$  o número de porções de 100g dos ingredientes A e B, respectivamente, podemos dizer:

$$\begin{cases} a \cdot 4,00 + b \cdot 8,00 = 56,00 \\ a + b = 10 \end{cases} \Leftrightarrow$$

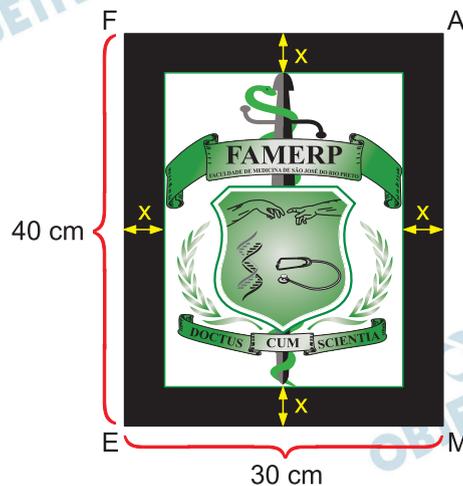
$$\Leftrightarrow \begin{cases} a + 2b = 14 \\ a + b = 10 \end{cases} -$$
$$\therefore b = 4$$

Portanto, a porcentagem do ingrediente B nessa receita é de

$$\frac{4}{10} = 40\%$$

Resposta: **C**

A figura indica um quadro retangular FAME que contém o brasão da FAMERP, também em um retângulo. A moldura preta do quadro possui largura constante de  $x$  centímetros e ocupa 20% da área total de FAME.



Uma equação cuja menor solução positiva indica corretamente o valor de  $x$  é

- a)  $x^2 + 35x - 240 = 0$       b)  $x^2 - 35x + 240 = 0$   
 c)  $x^2 - 35x - 60 = 0$       d)  $x^2 + 35x - 60 = 0$   
 e)  $x^2 - 35x + 60 = 0$

### Resolução

Observando a figura dada segue que:

I) A área do retângulo FAME é:

$$40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$$

II) A moldura preta que tem largura  $x$  cm tem sua área dada por:

$$\begin{aligned} 2 \cdot 40 \cdot x + 2 \cdot x(30 - 2x) &= -4x^2 + 60x + 80x = \\ &= -4x^2 + 140x \end{aligned}$$

III) Como a área da moldura é 20% da área do retângulo FAME segue que:

$$\begin{aligned} -4x^2 + 140x &= 20\% \text{ de } 1200 \\ -4x^2 + 140x &= 240 \\ -4x^2 + 140x - 240 &= 0 \\ x^2 - 35x + 60 &= 0 \end{aligned}$$

Resposta:  E

A facilidade com que uma doença se espalha é medida usando o “número de reprodução”,  $R_0$ , isto é, o número médio de pessoas que contraem a doença a partir de uma mesma pessoa infectada. O  $R_0$  para a covid-19 é estimado entre 2 e 3. A gripe comum, em comparação, tem um  $R_0$  de 1,3, enquanto o sarampo, que é muito mais contagioso, tem um  $R_0$  de 18. O valor de  $R_0$  permite calcular a porcentagem mínima de indivíduos imunizados (por terem contraído a doença ou estarem vacinados) necessária para proteger toda a população. Essa condição, conhecida como limiar de imunidade de rebanho, é calculada por  $\left(1 - \frac{1}{R_0}\right) \cdot 100$ .

(www.revistaquestaodeciencia.com.br. Adaptado.)

Admita um país em que 88 milhões de seus 160 milhões de habitantes tenham que estar imunes ao vírus SARS-CoV-2 para que seja atingida a imunidade de rebanho em relação à covid-19. Nesse país, o número médio de pessoas que contraem covid-19 de uma mesma pessoa infectada ultrapassa 2 em

- a)  $\frac{2}{9}$                       b)  $\frac{4}{9}$                       c)  $\frac{1}{6}$   
 d)  $\frac{1}{4}$                         e)  $\frac{11}{20}$

### Resolução

A porcentagem de indivíduos imunizados no país em questão é  $\frac{88 \cdot 10^6}{160 \cdot 10^6} = 0,55 = 55\%$ .

Nesse país, o número médio  $R_0$ , de pessoas que contrem covid-19 de uma mesma pessoa é tal que

$$\left(1 - \frac{1}{R_0}\right) \cdot 100 = 55$$

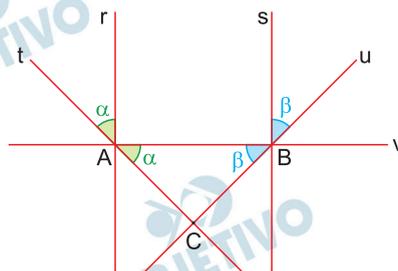
$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{R_0} = 0,55 \Rightarrow \frac{1}{R_0} = 0,45 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_0} = \frac{45}{100} \Rightarrow R_0 = \frac{20}{9}$$

Esse valor supera o 2 em  $\frac{20}{9} - 2 = \frac{2}{9}$

Resposta: **A**

A figura indica cinco retas, dois pares de ângulos congruentes, dois pontos nas intersecções de três retas e um ponto na intersecção de duas retas.

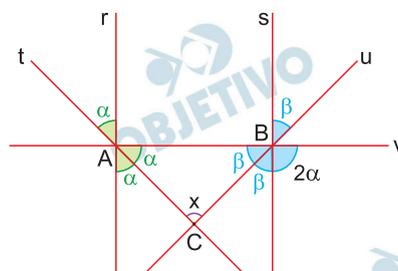


Nas condições da figura, as retas r e s serão paralelas se, e somente se,

- $\alpha$  for igual a  $\beta$ .
- t e u forem perpendiculares em C.
- a medida de  $\overline{AC}$  for igual à de  $\overline{BC}$ .
- $\alpha$  ou  $\beta$  for igual a  $45^\circ$ .
- o triângulo ABC for equilátero.

#### Resolução

Para que as retas r e s sejam paralelas, devemos ter:



$$1) \quad 2\alpha + 2\beta = 180^\circ \text{ (Ponto B)} \\ \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ$$

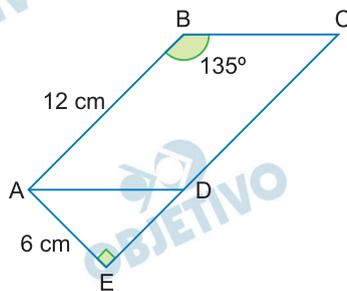
2) No triângulo ABC, temos:

$$\alpha + \beta + x = 180^\circ \\ \Rightarrow 90^\circ + x = 180^\circ \\ \Rightarrow x = 90^\circ$$

Assim, as retas r e s serão paralelas se, e somente se, t e u forem perpendiculares em C.

Resposta: **B**

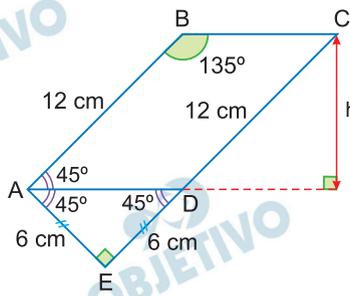
Na figura, ABCD é um paralelogramo e ABCE é um trapézio retângulo, com ângulo reto em E. Sabe-se que o ângulo ABC mede  $135^\circ$ ,  $AB = 12$  cm e  $AE = 6$  cm.



A área do paralelogramo ABCD, em  $\text{cm}^2$ , é igual a

- a)  $48\sqrt{2}$       b) 78      c)  $54\sqrt{2}$   
 d) 72      e) 60

### Resolução



I) No triângulo retângulo isósceles ADE, temos:

$$AD^2 = 6^2 + 6^2 \Leftrightarrow AD = 6\sqrt{2} \text{ cm.}$$

II) No paralelogramo ABCD, de base AD, a altura h é igual a  $12 \cdot \sin 45^\circ = 6\sqrt{2}$  cm.

$$\text{Logo, sua área é } AD \cdot h = (6\sqrt{2}) \cdot (6\sqrt{2}) = 72 \text{ cm}^2$$

Obs.: Poderia ser calculado também fazendo  $AB \cdot AE$   
 $12 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 72 \text{ cm}^2$

Resposta: **D**

Em uma empresa, o número de pessoas atuando na limpeza em cada dia pode variar de 1 a 9, dependendo da ocupação do prédio. Para compor a equipe de cada dia, a empresa conta com 5 funcionários experientes e 4 em treinamento. Sabendo que a equipe de limpeza de um dia deve ter, necessariamente, um funcionário experiente a mais do que a quantidade de funcionários em treinamento, o total de equipes diferentes que podem ser formadas é igual a

- a) 104.                      b) 116.                      c) 120.  
d) 126.                      e) 132.

### Resolução

Dividindo em casos:

I) Uma “equipe” com um funcionário experiente, o número de escolhas é dado por:

$$C_{5,1} = 5$$

II) Uma equipe com dois experientes e um em treinamento, o número de escolhas é dado por:

$$C_{5,2} \cdot C_{4,1} = 40$$

III) Uma equipe com três experientes e dois em treinamento, o número de escolhas é dado por:

$$C_{5,3} \cdot C_{4,2} = 60$$

IV) Uma equipe com quatro experientes e três em treinamento, o número de escolhas é dado por:

$$C_{5,4} \cdot C_{4,3} = 20$$

V) Uma equipe com cinco experientes e quatro em treinamento, o número de escolhas é dado por:

$$C_{5,5} \cdot C_{4,4} = 1$$

O total de equipes que podem ser formadas é igual a:

$$5 + 40 + 60 + 20 + 1 = 126$$

Resposta: **D**

O domínio da função  $f$ , dada pela lei  $f(x) = 6 \cdot 3^x$ , é o conjunto  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Sabendo que  $3^6 = 729$ , a média aritmética de todos os elementos do conjunto imagem dessa função é igual a

- a) 1 092.                      b) 729.                      c) 970.  
d) 1 086.                      e) 1 458.

#### Resolução

- 1) Dada a lei  $f(x) = 6 \cdot 3^x$  e de domínio  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , o conjunto imagem é  $\{18; 54; 162; 486; 1458; 4374\}$ , pois

$$f(1) = 6 \cdot 3^1 = 18$$

$$f(2) = 6 \cdot 3^2 = 54$$

$$f(3) = 6 \cdot 3^3 = 162$$

$$f(4) = 6 \cdot 3^4 = 486$$

$$f(5) = 6 \cdot 3^5 = 1458$$

$$f(6) = 6 \cdot 3^6 = 4374$$

- 2) A média aritmética de todos os elementos do conjunto imagem é

$$\frac{18 + 54 + 162 + 486 + 1458 + 4374}{6} = 1092$$

Resposta: **A**

Em uma loteria são sorteados dois números de um conjunto de  $n$  números, com  $n \geq 5$ . Se João escolheu cinco dos  $n$  números, a probabilidade de que os dois números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele é igual a

- a)  $\frac{10}{n^2 - n}$       b)  $\frac{10}{n!}$       c)  $\frac{20}{n^2 - n}$   
 d)  $\frac{10}{(n - 2)!}$       e)  $\frac{20}{(n - 2)!}$

### Resolução

Sendo  $n \geq 5$ , temos:

- 1) Casos possíveis:  $C_{n,5} = \binom{n}{5}$
- 2) Casos favoráveis:  $C_{2,2} \cdot C_{n-2,3} = 1 \cdot \binom{n-2}{3}$
- 3) Assim, a probabilidade de que os dois números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele é igual a

$$\frac{\binom{n-2}{3}}{\binom{n}{5}} = \frac{\frac{(n-2)(n-3)(n-4)}{3 \cdot 2 \cdot 1}}{\frac{n(n-4)(n-3)(n-2)(n-1)}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}} =$$

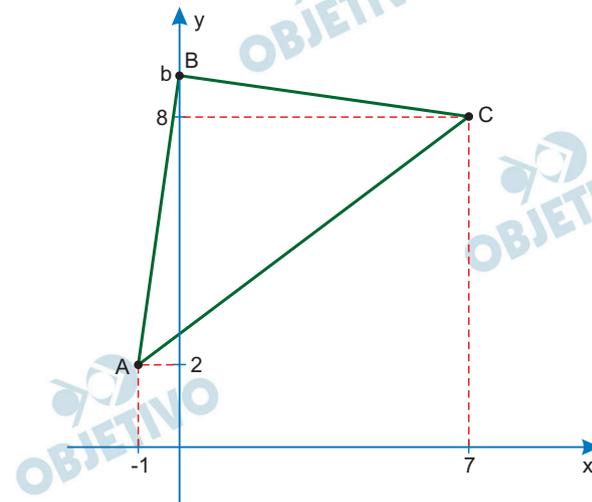
$$= \frac{20}{n(n-1)} = \frac{20}{n^2 - n}$$

Resposta: **C**

Em um sistema de coordenadas cartesianas, o segmento de reta que liga os pontos de coordenadas  $(-1, 2)$  e  $(7, 8)$  é a base de um triângulo isósceles com terceiro vértice pertencente ao eixo  $y$ . A área desse triângulo, em unidades de área do plano cartesiano, é

- a) 24.                      b) 20.                      c) 18.  
d) 25.                      e) 21.

### Resolução



Os pontos  $A(-1; 2)$ ,  $B(0; b)$  e  $C(7; 8)$  são vértices de um triângulo isósceles de base  $AC$ .

Assim,

$$BA = BC \Rightarrow (0 + 1)^2 + (b - 2)^2 = (0 - 7)^2 + (b - 8)^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow b = 9$$

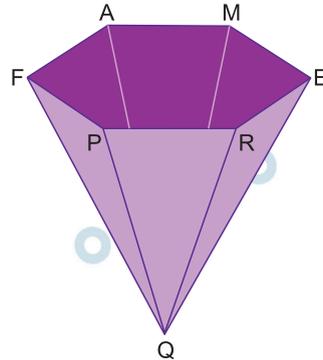
A área  $S$ , do triângulo  $ABC$  é tal que

$$S = \frac{|D|}{2}, \text{ com } D = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 9 & 1 \\ 7 & 8 & 1 \end{vmatrix} = -50$$

Dessa forma  $S = 25$ .

Resposta: **D**

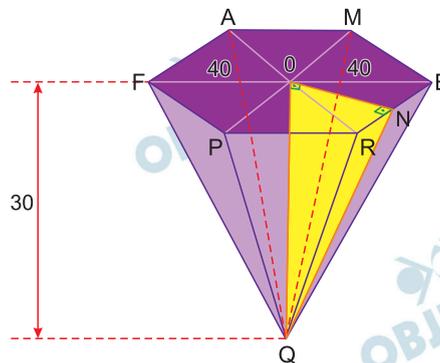
Um recipiente tem a forma de pirâmide regular de base hexagonal, como mostra a figura. Sabe-se que  $FE = 80$  cm e que a distância do vértice  $Q$  ao plano que contém a base hexagonal  $FAMERP$  é igual a 30 cm.



A área de cada face externa lateral desse recipiente, em  $\text{cm}^2$ , é igual a

- a)  $150\sqrt{21}$       b)  $200\sqrt{21}$       c)  $120\sqrt{21}$   
 d)  $180\sqrt{21}$       e)  $100\sqrt{21}$

#### Resolução



- I) Sendo  $O$  o centro do hexágono regular da base, temos:

$$OE = \frac{FE}{2} = \frac{80}{2} \Rightarrow OE = 40 \text{ cm}$$

- II) Como o triângulo  $EOR$  é equilátero, sendo  $N$  o ponto médio de  $RE$ , a altura  $NO$  do triângulo  $EOR$  é dada por:

$$NO = \frac{40\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3} \text{ cm}$$

- III) No triângulo retângulo  $NOQ$ , temos:

$$\begin{aligned} (NQ)^2 &= (NO)^2 + (OQ)^2 = \\ &= (20\sqrt{3})^2 + 30^2 \Rightarrow NQ = 10\sqrt{21} \text{ cm} \end{aligned}$$

IV) A área  $S$  de cada face externa lateral é igual à área do triângulo REQ.

Assim,

$$S = \frac{(RE) \cdot (NQ)}{2} = \frac{40 \cdot 10\sqrt{21}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = 200\sqrt{21} \text{ cm}^2$$

Resposta: **B**