

Leia o poema “Vaso chinês”, de Alberto de Oliveira, para responder às questões de 01 a 03.

### Vaso chinês

Estranho mimo aquele vaso! Vi-o.  
Casualmente, uma vez, de um perfumado  
Contador<sup>1</sup> sobre o mármore<sup>2</sup> luzidio,  
Entre um leque e o começo de um bordado.

Fino artista chinês, enamorado,  
Nele pusera o coração doentio  
Em rubras flores de um sutil lavrado,  
Na tinta ardente, de um calor sombrio.

Mas, talvez por contraste à desventura,  
Quem o sabe?... de um velho mandarim  
Também lá estava a singular figura;

Que arte em pintá-la! a gente acaso vendo-a,  
Sentia um não sei quê com aquele chim<sup>3</sup>  
De olhos cortados à feição de amêndoa.

(www.academia.org.br)

<sup>1</sup> contador: armário, penteadeira.

<sup>2</sup> mármore: mármore.

<sup>3</sup> chim: chinês.

# 1

O eu lírico manifesta dúvida em relação

- a) a quem teria pintado o vaso.
- b) ao sentido que teria a figura do mandarim no vaso.
- c) à circunstância exata em que viu o vaso.
- d) a como o vaso teria chegado ao local onde estava.
- e) ao significado das flores pintadas no vaso.

#### Resolução

O eu lírico questiona o motivo de o artista ter pintado no vaso chinês a imagem do velho mandarim (“Mas, talvez por contraste à desventura, Quem o sabe?...”), a qual desperta nele “um não sei quê”, isto é, uma sensação que não pode descrever já que lhe era estranha.

Resposta: **B**

São características do poema que o identificam com o Parnasianismo:

- a) o misticismo e o elogio idealizado às sociedades orientais.
- b) o predomínio do tom descritivo e o desinteresse por questões políticas.
- c) a narrativa de grandes feitos do passado e a expressão intensa dos sentimentos.
- d) o culto à forma poética perfeita e a defesa de uma arte comprometida com as questões sociais.
- e) a transgressão formal e a tematização do sofrimento do artista.

### **Resolução**

Nota-se nos versos a predominância da descrição das imagens pintadas no vaso (“rubras flores de um sutil lavrado/ Na tinta ardente, de um calor sombrio”, “velho mandarim”, “olhos cortados à feição de amêndoa”), traço típico da poesia parnasiana que, em seu propósito de “Arte pela Arte”, se afasta de temáticas de ordem social, política ou econômica.

Resposta: **B**

A sinestesia é a figura de linguagem na qual duas ou mais sensações associadas a diferentes órgãos dos sentidos se mesclam numa mesma expressão. Ocorre sinestesia em:

- a) “Fino artista chinês, enamorado,  
Nele pusera o coração doentio” (2.ª estrofe)
- b) “Em rubras flores de um sutil lavrado,  
Na tinta ardente, de um calor sombrio.” (2.ª estrofe)
- c) “Estranho mimo aquele vaso! Vi-o.” (1.ª estrofe)
- d) “Mas, talvez por contraste à desventura,  
Quem o sabe?... de um velho mandarim” (3.ª estrofe)
- e) “De olhos cortados à feição de amêndoa.” (4.ª estrofe)

#### **Resolução**

A sinestesia é uma figura de linguagem em que se mesclam diferentes sensações físicas, como ocorre em “tinta ardente”, em que se mesclam os sentidos visual e gustativo, assim como em “calor sombrio”, sensação térmica (tátil) e visual (sombrio = escuro).

Resposta: **B**



(João Montanaro. [www.folha.fotografia.uol.com.br](http://www.folha.fotografia.uol.com.br))

Considere os textos dos quatro jornais. Ocorre voz passiva

- a) nos três primeiros, apenas.
- b) em todos eles.
- c) no segundo e no quarto, apenas.
- d) apenas no quarto.
- e) apenas no segundo.

#### Resolução

Nas frases das manchetes, a única em voz passiva analítica é “Homens lendo jornal são vistos no metrô”, em que a locução verbal formada pelo verbo *ser* (são) e pelo particípio do verbo *ver* (vistos) indica essa voz.

Resposta: **D**

Leia o trecho do romance *Memórias póstumas de Brás Cubas*, de Machado de Assis, para responder às questões de **05** a **07**.

#### A propósito das botas

Meu pai, que não me esperava, abraçou-me cheio de ternura e agradecimento. “— Agora é deveras?, disse ele. Posso enfim...?”

Deixei-o nessa reticência, e fui descalçar as botas, que estavam apertadas. Uma vez aliviado, respirei à larga, e deitei-me a fio comprido, enquanto os pés, e todo eu atrás deles, entrávamos numa relativa bem-aventurança. Então considerei que as botas apertadas são uma das maiores venturas da Terra, porque, fazendo doer os pés, dão azo ao prazer de as descalçar. Mortifica os pés, desgraçado, desmortifica-os depois, e aí tens a felicidade barata, ao sabor dos sapateiros e de Epicuro<sup>1</sup>. [...] Quatro ou cinco dias depois, saboreava esse rápido, inefável e incoercível momento de gozo, que sucede a uma dor pungente, a uma preocupação, a um incômodo... Daqui inferi eu que a vida é o mais engenhoso dos fenômenos, porque só aguça a fome, com o fim de deparar a ocasião de comer, e não inventou os calos, senão porque eles aperfeiçoam a felicidade terrestre. Em verdade vos digo que toda a sabedoria humana não vale um par de botas curtas. Tu, minha Eugênia, é que não as descalçaste nunca; foste aí pela estrada da vida, manquejando da perna e do amor, triste como os enterros pobres, solitária, calada, laboriosa, até que vieste também para esta outra margem...

(*Memórias póstumas de Brás Cubas*, 2008.)

<sup>1</sup> Epicuro: Filósofo grego (341 a.C. – 271 a.C.).

O trecho exemplifica um procedimento típico de Machado de Assis:

- a) o cientificismo, em que o narrador defende uma tese com argumentos de caráter científico.
- b) o mistério, em que o narrador faz afirmações pouco claras, produzindo uma reflexão de sentido obscuro.
- c) o sarcasmo, em que o narrador fere a sensibilidade de outros personagens com a sua zombaria.
- d) a metalinguagem, em que o narrador faz considerações sobre a linguagem e a construção do livro.
- e) a digressão, em que o narrador se afasta do fluxo da narrativa para fazer uma reflexão sobre temas diversos.

### **Resolução**

Quase todo o capítulo “A propósito das botas”, do romance *Memórias Póstumas de Brás Cubas*, é digressivo, uma vez que nele o narrador desvia a linha cronológica do que estava relatando para desenvolver uma reflexão em torno do sofrimento humano. A partir da metáfora da mortificação dos pés por meio do uso de botas apertadas, Brás Cubas conclui ironicamente que fazer os pés sofrerem e, depois, aliviar-lhes a dor, dá ao homem a oportunidade de ser mediocrementemente feliz: “Mortifica os pés, desgraçado, desmortifica-os depois, e aí tens a felicidade barata”.

Resposta:  E

A partir da imagem das botas apertadas, o narrador constrói a ideia de que

- a) o fim de uma situação incômoda pode gerar uma sensação de prazer que justifica o sofrimento.
- b) o mundo seria melhor se houvesse pequenos prazeres cotidianos disponíveis a todas as pessoas.
- c) algumas pessoas têm dificuldade de enxergar soluções simples para problemas cotidianos.
- d) a vida possui uma espécie de senso de justiça que distribui os prazeres igualmente a todas as pessoas.
- e) alguns homens se colocam em situações desagradáveis com a finalidade de se fortalecerem moralmente.

#### **Resolução**

Segundo Brás Cubas, “as botas apertadas são uma das maiores venturas da Terra, porque, fazendo doer os pés, dão azo ao prazer de as descalçar”, isto é, o incômodo causado pelas botas apertadas é positivo, pois, ao descalçá-las, o homem encontra sua mísera felicidade, o que justificaria a necessidade do sofrimento para se alcançar a felicidade.

Resposta: **A**

“Daqui inferi eu que a vida é o mais engenhoso dos fenômenos, porque só aguça a fome, com o fim de deparar a ocasião de comer” (2.º parágrafo)

Em relação ao trecho que a precede, a palavra sublinhada introduz uma oração que expressa

- a) uma finalidade.
- b) uma explicação.
- c) uma condição.
- d) uma conclusão.
- e) uma consequência.

**Resolução**

A oração iniciada pela conjunção “porque” explica qual é o engenhoso fenômeno da vida.

Resposta: **B**

Leia o texto de Eduardo Bueno para responder às questões de 08 a 10.

No Brasil, como no restante do Novo Mundo, o que separa a história da pré-história é mais do que um mero prefixo. Existe, entre os dois períodos, um abismo de desconhecimento e incompreensão. Embora o trabalho dos arqueólogos literalmente se aprofunde cada vez mais, restam ainda imensas lacunas a respeito dos habitantes que, em tempos remotos, ocuparam o território que viria a ser o Brasil. O que já se sabe, porém, permite afirmar que a herança “pré-histórica” — ou seja, o legado dos povos que por no mínimo dez milênios aqui viveram — é bem mais sólida e está muito mais presente do que o senso comum em geral supõe.

É preciso não esquecer, afinal, que, por pelo menos cem séculos, esses povos ancestrais — cuja própria origem ainda não pôde ser inteiramente esclarecida — testaram um repertório de alternativas e um leque de possibilidades alimentares, ecológicas e logísticas que os conquistadores europeus, sob risco de colocarem em perigo a própria sobrevivência, não puderam descartar desde o instante em que desembarcaram no então “novo” e desconhecido território, oficialmente em abril de 1500.

Pode-se afirmar que as trilhas e os caminhos pelos quais o país se expandiu, os sítios onde se erguem suas grandes cidades, inúmeros produtos agrícolas que hoje saciam a fome da nação, bem como vários hábitos e costumes nacionais, são fruto direto de um conhecimento milenar — que, embora esteja dessa forma preservado, na essência se perdeu. É preciso ter em mente, portanto, que uma compreensão mais plena do Brasil impõe um mergulho no passado — e que esse passado é muito mais profundo do que apenas os últimos cinco séculos.

*(Brasil: uma história: cinco séculos de um país em construção, 2012.)*

Segundo o autor,

- a) a cultura dos povos nativos era útil para a sobrevivência no ambiente inóspito, mas incompatível com a construção de uma civilização europeia no Brasil.
- b) a cultura dos europeus tinha mais recursos para explorar o território do que a cultura dos povos nativos, o que levou à expansão europeia no território brasileiro.
- c) o encontro entre os povos nativos e os europeus que chegaram ao Brasil produziu um intercâmbio cultural que beneficiou ambos os grupos.
- d) os europeus, ao chegarem ao Brasil, a fim de melhor se adaptarem às condições locais, incorporaram conhecimentos e hábitos dos povos nativos.
- e) os povos nativos tinham uma rica cultura que, apesar da riqueza, foi descartada pelos europeus que chegaram ao Brasil e acabou por desaparecer.

#### **Resolução**

**De acordo com Eduardo Bueno, diversos costumes originários de povos ancestrais foram mantidos pelos europeus conquistadores para que eles conseguissem sobreviver no Brasil dos anos de 1500: “É preciso não esquecer, afinal, que, por pelo menos cem séculos, esses povos ancestrais — cuja própria origem ainda não pôde ser inteiramente esclarecida — testaram um repertório de alternativas e um leque de possibilidades alimentares, ecológicas e logísticas que os conquistadores europeus, sob risco de colocarem em perigo a própria sobrevivência, não puderam descartar desde o instante em que desembarcaram no então “novo” e desconhecido território, oficialmente em abril de 1500”.**

Resposta: **D**

No contexto em que se encontra o trecho “em que desembarcaram no então “novo” e desconhecido território, oficialmente em abril de 1500” (2.º parágrafo), as aspas em torno da palavra “novo”

- a) insinuam que, diferente do que conta a história, os europeus já teriam chegado ao Brasil antes de abril de 1500.
- b) ressaltam que o território brasileiro era uma novidade à época, mas agora, mais de 500 anos depois, não pode mais ser considerado novo.
- c) enfatizam que o território em questão, que era uma novidade para os europeus, não o era para os povos nativos.
- d) reforçam para o leitor a ideia de que, para os europeus, o território encontrado era inteiramente desconhecido.
- e) advertem o leitor sobre a relatividade do tempo histórico, coletivo, quando comparado ao tempo de vida de um indivíduo.

#### **Resolução**

**As aspas em “novo” realçam a ideia de que o território descoberto só era novo para os europeus, pois havia povos que o habitavam: os índios.**

Resposta: **C**

Considere o trecho:

Pode-se afirmar que as trilhas \_\_\_\_\_ o país percorreu são fruto de um conhecimento milenar.

A lacuna da frase é preenchida, com correção gramatical, por

- a) onde.
- b) das quais.
- c) que.
- d) às quais.
- e) o qual.

**Resolução**

O pronome relativo “que” preenche corretamente a lacuna, visto que o verbo “percorrer” é transitivo direto, ou seja, não rege preposição.

Resposta: **C**

Leia o texto para responder às questões de 11 a 17.



You may want to skip the toppings on your next hot dog, or skip it altogether: Health researchers at the University of Michigan have found that eating a single hot dog could take 36 minutes off your life. In their study, researchers looked at 5,853 foods in the US diet and measured their effects in minutes of healthy life gained or lost. “We wanted to make a health-based evaluation of the beneficial and detrimental impacts of the food in the entire diet,” Olivier Jolliet, professor of environmental health sciences at the university and senior author of the paper, told CNN.

The team came up with an index that calculates the net beneficial or detrimental health burden in minutes of healthy life associated with a serving of food. It’s based on a study called the Global Burden of Disease, which measures morbidity associated with a person’s food choices. “For example, 0.45 minutes are lost per gram of processed meat, or 0.1 minutes are gained per gram of fruit. We then look at the composition of each food and then multiplied this number by the corresponding food profiles that we previously developed,” said the professor.

One of the foods researchers measured was a standard beef hot dog on a bun. Its 61 grams of processed meat resulted in the loss of 27 minutes of healthy life, Jolliet said — but when ingredients like sodium and trans fatty acids were factored in, the final value was 36 minutes lost. Consumption of foods such as nuts, legumes, seafood, fruits and nonstarchy vegetables, on the other hand, have positive effects on health, the study found. “The index is primarily there to help aid in selecting and using calories consumed on a daily basis to tweak a minimum of habits and make the minimum of change to obtain a maximum benefit for health and the environment from our food experience,” Jolliet said.

(Lauren M. Johnson. <https://edition.cnn.com>, 27.08.2021. Adaptado.)

# 11

---

According to the text, the study highlights

- a) the diseases caused by a junk food-based diet.
- b) the foods that lengthen and shorten lifespan.
- c) the secret side effects of eating fast food.
- d) the myths about food and nutrition.
- e) the foods that increase people's metabolism.

### Resolução

De acordo com o texto, o estudo enfatiza os alimentos que prolongam e encurtam a expectativa de vida.

Resposta: **B**

# 12

---

No trecho do primeiro parágrafo “a single hot dog could take 36 minutes off your life”, a expressão destacada pode ser substituída, sem alteração de sentido, por

- a) may perhaps take 36 minutes off your life.
- b) would definitely take 36 minutes off your life.
- c) shall definitely take 36 minutes off your life.
- d) should certainly take 36 minutes off your life.
- e) will surely take 36 minutes off your life.

### Resolução

\*could take 36 minutes off your life = may perhaps take 36 minutes of your life.

\*could take = may perhaps = poderia

Ambas as expressões indicam possibilidade

Resposta: **A**

## 13

---

In the excerpt from the second paragraph “which measures morbidity associated with a person’s food choices”, the underlined word refers to

- a) food.
- b) team.
- c) minutes.
- d) index.
- e) study.

### Resolução

O pronome relativo “which” refere-se a estudo.

Resposta:  E

## 14

---

No trecho do segundo parágrafo “For example, 0.45 minutes are lost per gram of processed meat”, a expressão “for example” pode ser substituída, sem alteração de sentido, por

- a) furthermore.
- b) to summarize.
- c) in fact.
- d) moreover.
- e) for instance.

### Resolução

\*for example = for instance = por exemplo

Resposta:  E

## 15

---

No trecho do segundo parágrafo “We then look at the composition of each food and then multiplied this number by the corresponding food profiles that we previously developed”, os termos sublinhados indicam

- a) causa.
- b) comparação.
- c) efeito.
- d) sequência.
- e) conclusão.

### Resolução

\*then = então, em seguida – indica sequência

Resposta: **D**

## 16

---

No contexto em que se insere, um trecho que expressa ideia de contraste é:

- a) “researchers looked at 5,853 foods in the US diet and measured their effects” (1.º parágrafo).
- b) “61 grams of processed meat resulted in the loss of 27 minutes of healthy life” (3.º parágrafo).
- c) “You may want to skip the toppings on your next hot dog, or skip it altogether” (1.º parágrafo).
- d) “nuts, legumes, seafood, fruits and non-starchy vegetables, on the other hand, have positive effects” (3.º parágrafo).
- e) “One of the foods researchers measured was a standard beef hot dog on a bun” (3.º parágrafo).

### Resolução

Nozes, legumes, frutos do mar, frutas e vegetais sem amido, por outro lado, tem efeitos positivos.

\*on the other hand = por outro lado = indica ideia de contraste.

Resposta: **D**

In the excerpt from the third paragraph “The index is primarily there to help aid in selecting and using calories consumed on a daily basis to tweak a minimum of habits”, the underlined word can be replaced, without meaning change, by

- a) avoid.
- b) change.
- c) learn.
- d) describe.
- e) acquire.

**Resolução**

\*to tweak = to change = mudar, ajustar

Resposta: **B**

Leia o infográfico para responder às questões 18 e 19.



(<https://blog.standardprocess.com>. Adaptado.)

As informações apresentadas pelo infográfico constituem uma representação visual de

- a) dados estatísticos.
- b) comportamentos compulsivos.
- c) comparações imparciais.
- d) condutas escusáveis.
- e) ações ineficazes.

**Resolução**

Infere-se do infográfico dados percentuais.

Resposta: **A**

De acordo com o infográfico,

- a) 60% do refrigerante produzido nos EUA é consumido por adolescentes.
- b) 70% dos americanos consomem alimentos processados.
- c) os americanos gastam 10% de sua renda com fast food.
- d) 10% dos americanos consomem fast food todos os dias.
- e) mais da metade dos americanos adultos são obesos.

### **Resolução**

**Lê-se no infográfico:**

**Os americanos gastam 10% de sua renda disponível em “fast food”.**

Resposta: **C**



(<https://www.gocomics.com>)

As falas do homem de azul podem ser associadas ao seguinte provérbio:

- “Better late than never.”
- “Don’t judge a book by its cover.”
- “The early bird catches the worm.”
- “All that glitters is not gold.”
- “Do as I say, not as I do.”

#### Resolução

As falas do homem de azul podem ser associadas ao seguinte provérbio:

**Do as I say, not as I do.**

**Faça o que eu digo, não o que eu faço.**

**Traduções dos outros provérbios:**

- Antes tarde do que nunca
- Não julgue pelas aparências.
- Deus ajuda quem cedo madruga.
- Nem tudo que reluz é ouro.

Resposta: **E**

Surpreende que os ritos vassálicos ponham em jogo três categorias de elementos: a palavra, os gestos, os objetos.

O senhor e o vassalo pronunciam palavras, fazem gestos, dão ou recebem objetos que, além da impressão que comunicam aos sentidos, fazem-nos conhecer algo mais.

(Jacques Le Goff. *Para um novo conceito de Idade Média*, 1980. Adaptado.)

O excerto apresenta o ritual de vassalagem, presente no Ocidente medieval, e identifica

- a) a inexistência de hierarquia política entre o monarca e os senhores feudais.
- b) os componentes simbólicos que estabeleciam o vínculo e a forma de relação entre membros da nobreza.
- c) a isonomia de funções econômicas e de condição social nos setores eclesiásticos.
- d) as estratégias legais que definiam as relações profissionais entre proprietários de terras e trabalhadores.
- e) a constituição jurídica formal da tripartição da sociedade entre nobres, clérigos e trabalhadores.

### Resolução

De acordo com o excerto, a relação feudo-vassálica compunha-se de três elementos principais, a saber: a palavra – homenagem do vassalo a seu suserano e o juramento de fidelidade entre ambos; os gestos – reverência expressa no ajoelhar-se e no juntar das mãos entre os nobres envolvidos e a confirmação com o ósculo; e objetos – realização do juramento na presença de artigos de valor religioso ou sagrado, e armação com símbolos da cavalaria (esporas, espada, elmo e escudo).

Resposta: **B**

Guinéus e negros tomados pela força, outros legitimamente adquiridos por contrato de compra foram trazidos ao reino, onde em grande número se converteram à fé católica, o que esperamos progrida até a conversão do povo ou ao menos de muitos mais. [...] Por isso nós, tudo pensando com devida ponderação, por outras cartas nossas concedemos ao dito rei Afonso [de Portugal] a plena e livre faculdade, entre outras, de invadir, conquistar, subjugar quaisquer sarracenos e pagãos, inimigos de Cristo, suas terras e bens, a todos reduzir à servidão e tudo aplicar em utilidade própria e dos seus descendentes.

(*Apud*: Ynaê Lopes dos Santos. *História da África e do Brasil afrodescendente*, 2017.)

O excerto, extraído de uma bula emitida pelo Papa Nicolau V em 1454, revela

- a) o interesse econômico da Igreja católica nos negócios do tráfico atlântico de africanos escravizados.
- b) o repúdio da máxima autoridade da Igreja católica às formas de trabalho servil e assalariado.
- c) a aliança político-militar entre o Papado e o reino de Portugal na defesa da conquista europeia da África.
- d) o endosso oficial da Igreja católica à escravização de africanos, com a finalidade de catequizá-los.
- e) a tentativa de impedir a escravização dos nativos das colônias por meio do estímulo à escravização de africanos.

### Resolução

De acordo com o fragmento da bula apresentada, o papa Nicolau V legitimava a captura, o comércio e a conversão de africanos por meios de violência justificada para subjugá-los e transformá-los em servidores do rei e da Igreja.

Obs.: vale lembrar que a data do documento é anterior ao processo de conquista da América Portuguesa o qual levaria ao estabelecimento do sistema colonial escravista.

Resposta: **D**

A difusão do uso desses machados [de ferro] em substituição aos de pedra aumentou imensamente a produtividade do trabalho, reduzindo em mais de dez vezes o tempo para a derrubada dos troncos [de pau-brasil]. Não é pois de admirar que no século XVI mais de dois milhões de árvores tenham sido derrubadas e reduzidas a toras. Mas é também certo que os nativos souberam aproveitar a tecnologia dos instrumentos europeus para benefício próprio, incluindo machados e facas de metal quer nas suas guerras, quer nas atividades de subsistência.

(Ronaldo Vainfas (org.).

*Dicionário do Brasil colonial (1500-1808)*, 2000.)

O excerto caracteriza

- a) a preocupação com o replantio das árvores pelos nativos e portugueses, no primeiro século da colonização.
- b) a assimilação de novas técnicas pelos indígenas, a partir do contato com os portugueses no primeiro século da colonização.
- c) a sofisticação técnica do plantio e da exploração de pau-brasil, desde o início da colonização portuguesa da América.
- d) a otimização da produção agrícola desenvolvida pelos portugueses durante a colonização brasileira.
- e) a submissão da mão de obra nativa à escravidão na atividade econômica da extração de madeira tintorial.

### **Resolução**

**A assimilação de objetos metálicos por alguns dos povos originários tinha como propósito a facilitação do trabalho de derrubada da Mata Atlântica e seu aproveitamento no confronto com grupos rivais.**

**Obs.: o processo descrito de assimilação pode não levar em conta que a aculturação submetida às etnias indígenas alterou a configuração do seu desenvolvimento e sua significação cultural.**

Resposta: **B**

Durante o período de domínio holandês no nordeste brasileiro, no século XVII, houve

- a) apoio às iniciativas exploradoras do sertão e descoberta das primeiras jazidas de ouro e pedras preciosas na colônia.
- b) aumento da presença de protestantes na colônia e perseguição sistemática aos judeus e aos católicos.
- c) estímulo à vinda de naturalistas e pintores e produção de acervo iconográfico e documental sobre a vida na colônia.
- d) ampliação dos investimentos na produção açucareira e supressão das formas de trabalho compulsório na colônia.
- e) acirramento dos conflitos da colônia com as áreas vizinhas da América e união dos reinos de Portugal e da Espanha.

### **Resolução**

No período Nassoviano (1637-44) ocorreu o incentivo à ida para o Recife de intelectuais (naturalistas) para estudos científicos, matemáticos e astronômicos, além de artistas para retratar a exuberância e o exotismo do Novo Mundo. Destacam-se Albert Eckhout e Frans Post na rica produção de imagens representando aspectos de fauna, flora, paisagens e grupos étnicos da região açucareira no Período Colonial.

Resposta: **C**

Em 1791, a escritora francesa Olympe de Gouges publicou a *Declaração dos Direitos da Mulher e da Cidadã*. Esse documento

- a) defendia a participação da mulher na vida política e civil em condição de igualdade com os homens.
- b) baseou-se na noção de papel social das mulheres proposta na Declaração de Independência dos Estados Unidos.
- c) sustentava a importância das atividades femininas no ambiente doméstico e na liderança da estrutura familiar.
- d) consolidou a igualdade de gêneros como um dos princípios defendidos pelos revolucionários franceses.
- e) embasou a ascensão das mulheres ao primeiro escalão governamental na França revolucionária.

### **Resolução**

Uma visão tradicional de História retrata o protagonismo masculino sem considerar o devido valor da participação feminina, resultando em seu apagamento em todo o processo.

Exemplificando o envolvimento das mulheres de diferentes segmentos sociais durante a Revolução Francesa (1789-99), temos: as peixeiras de Paris, que marcharam até Versalhes em 5 de outubro de 1789, decapitaram membros da guarda e forçaram a família real a seguir para a capital francesa, além da *Declaração dos Direitos da Mulher e da Cidadã*, de Olympe de Gouges – de origem burguesa, exigindo uma efetiva igualdade civil que as incorporasse.

Resposta: **A**

Privado o Brasil do mercado geral das nações e, por conseguinte, da sua concorrência, que encarecia as compras e abarataria as vendas, nenhum outro recurso lhe restava senão mandar suas mercadorias aos portos da metrópole e estimular assim, cada vez mais, a sórdida cobiça e prepotência de seus tiranos.

(*Apud*: Miriam Dolhnikoff.  
*História do Brasil Império*, 2019.)

O excerto, retirado de um manifesto enviado pelo príncipe-regente D. Pedro às nações amigas em 6 de agosto de 1822,

- a) defende a formação de um império luso-brasileiro como alternativa à condição colonial.
- b) contesta a liderança política e comercial dos Estados Unidos no continente americano.
- c) valoriza os princípios do mercantilismo como balizas da política econômica imperial.
- d) identifica o pacto colonial como um instrumento de opressão e exploração.
- e) expressa o repúdio do governo português no Brasil à hegemonia britânica no comércio mundial.

#### **Resolução**

**A parte extraída do manifesto de D. Pedro como príncipe-regente ataca a intenção das Cortes Portuguesas de anular as medidas joaninas de abertura da economia. Tal possibilidade restabeleceria as restrições do pacto colonial, visto como tirania, com grande prejuízo comercial aos brasileiros.**

Resposta: **D**

Dez anos! Caramba! O tempo metralha os dias como a cinta de uma arma automática! Vai para uma década que se realizou em São Paulo, [naquele momento] o estado líder da Federação, a Revolução intelectual do Brasil.

(Apud: Marcos Augusto Gonçalves.  
1922: a semana que não terminou, 2012.)

O excerto faz parte de um artigo de Menotti del Picchia, publicado na *Folha da Manhã*, em 1932, sobre a Semana de Arte Moderna. Nele, del Picchia

- a) associa o evento ao poder financeiro paulista e a um projeto de ampla renovação estética.
- b) atesta a falência do ideário estético do evento cultural, que estava sendo arduamente criticado.
- c) enfatiza o caráter regionalista do evento, que provocou desinteresse no resto do país pelas novas ideias.
- d) ressalta a relação direta entre o evento e a Revolução constitucionalista paulista.
- e) destaca a fluidez da passagem do tempo, que rapidamente tornou obsoleto o projeto político do evento.

### **Resolução**

**Financiada por alguns dos membros da rica burguesia cafeeira paulista, a Semana de 1922 propunha uma renovação estética superando as referências tradicionais nas artes e aceitando as influências de vanguardas europeias.**

**Obs.: por ser um documento de 1932, o vestibulando poderia considerar erroneamente a alternativa D.**

**Resposta: A**

Observe a charge de Henfil, publicada em 1984.



Relacionando-se a charge, publicada durante a campanha *Diretas Já!*, com a conjuntura política daquele ano, observa-se

- o contraste entre as reivindicações populares e a decisão do poder judiciário de proibir as eleições diretas.
- o contraponto entre os movimentos de mobilização popular e a estratégia gradual de redemocratização empregada pelo governo.
- a falta de unidade da mobilização pelas Diretas, que era capitaneada por partidos políticos antagônicos entre si.
- o predomínio do poder legislativo, que monopolizava as decisões e as escolhas políticas durante o período ditatorial.
- a violência da repressão policial, que impediu a realização de grandes comícios e ações em defesa das eleições diretas.

#### Resolução

O cartunista Henfil expressou com clareza a ação do governo para desmobilizar a campanha das "Diretas Já!" e impedir a aprovação da Emenda Dante de Oliveira, apoiada por diversos setores sociais. Ao regime militar interessava que a sucessão do presidente Figueiredo permanecesse por eleição indireta pelo Colégio Eleitoral.

Resposta: **B**

Observe as duas imagens para responder às questões 29 e 30.

Imagem 1



Imagem 2



(<https://brasil.elpais.com>)

A imagem 1 mostra os destroços da cidade japonesa de Hiroshima, em 1945. A explosão da bomba atômica

- a) definiu a hegemonia militar dos Estados Unidos no Oceano Pacífico e a centralidade norte-americana no panorama unilateral do pós-guerra.
- b) resultou da disputa entre Estados Unidos e União Soviética pelo domínio de zonas de influência durante a Segunda Guerra Mundial.
- c) evitou o domínio da tecnologia nuclear pelo Japão e o predomínio político-militar japonês no continente asiático.
- d) impediu a adesão do Japão à aliança estratégica dos países do Eixo no contexto da Segunda Guerra Mundial.
- e) consolidou a vitória dos Estados Unidos no conflito contra o Japão e a posição norte-americana no cenário geoestratégico do pós-guerra.

#### **Resolução**

**O lançamento das bombas atômicas nas cidades de Hiroshima e Nagasaki marca a ação física do ultimato norte-americano para a rendição incondicional do Japão, ocorrida menos de um mês após o evento, colocando fim à Segunda Guerra Mundial (1939-45). A explosão dos artefatos demonstrou ao mundo um poderio militar norte-americano sem precedentes, inaugurando um novo momento geopolítico na História.**

Resposta:  E

A imagem 2 mostra manifestantes em Berlim, em 2020, com máscaras de Donald Trump e Vladimir Putin. O manifesto

- a) condena a assinatura de um acordo de colaboração militar pelos governos dos Estados Unidos e da Rússia.
- b) destaca o papel mediador da Alemanha na assinatura de acordos militares que eliminam a produção de armas nucleares.
- c) alerta para o possível reinício de uma corrida armamentista entre algumas das principais potências da atualidade.
- d) relembra o emprego de armas nucleares pelos Estados Unidos e pela União Soviética na Segunda Guerra Mundial.
- e) celebra o fim da concorrência tecnológica e armamentista entre Estados Unidos e Rússia.

### **Resolução**

**Desde a corrida eleitoral em 2016, passando pelos primeiros anos do Governo Trump, ocorreu o acirramento nas relações entre as duas potências (EUA e Rússia).**

**As disputas se intensificaram na manutenção das áreas estratégicas pelo Globo (como na Síria, em 2018), e no crescimento da influência ideológica das novas ondas conservadoras.**

Resposta: **C**

A localização geográfica é faceta importante da política externa. O mundo é composto de regiões, e o sistema internacional global as impacta de distintas maneiras. O entorno geográfico é sempre relevante. É a primeira circunstância da ação diplomática. É nele que se colocam os desafios das fronteiras que almejam relacionamentos amistosos, favoráveis à consecução de objetivos nacionais valiosos. A passagem de situações nacionais de localização numa região em oportunidades de cooperação ampliadoras é o mote de sua existência.

(<https://internacional.estadao.com.br>, 18.09.2021. Adaptado.)

O excerto apresenta elementos característicos

- a) dos conglomerados liberais.
- b) das colônias de exploração.
- c) dos órgãos reguladores internacionais.
- d) das zonas francas.
- e) dos blocos econômicos.

#### **Resolução**

**Os blocos econômicos consistem em associações de países que buscam o fortalecimento de suas economias por meio do mercado regional. Nesse sentido, ampliam a cooperação entre os partícipes por meio de redução de fronteiras, sobretudo comerciais.**

Resposta:  E

Empresários brasileiros estão atravessando a fronteira com o Paraguai e fugindo da pesada carga tributária nacional, levando com eles arrecadação e empregos. Segundo especialistas, eles saem do país em busca de preços mais baixos e condições favoráveis para produção proporcionadas por lei, regulamentada em 1997, que isenta de impostos as marcas que importarem maquinário e matéria-prima em território paraguaio e exportarem seus produtos. A economia com a produção no exterior pode chegar a 20%, se comparada ao que se gastaria em solo brasileiro.

(www.jornalcontabil.com.br, 16.05.2019. Adaptado.)

A estratégia comercial adotada pelo Paraguai é inspirada

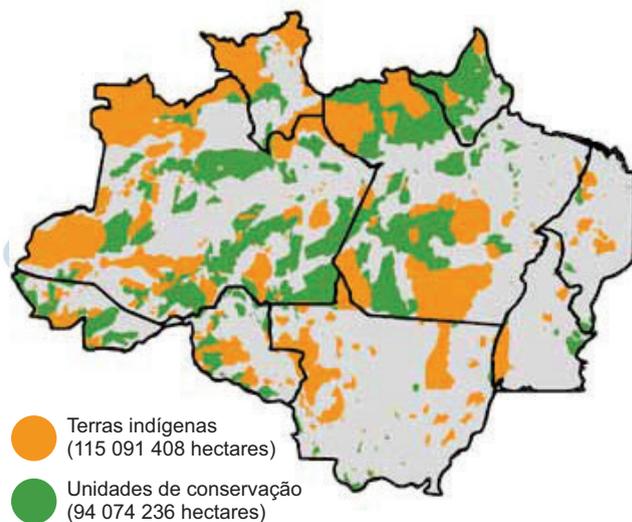
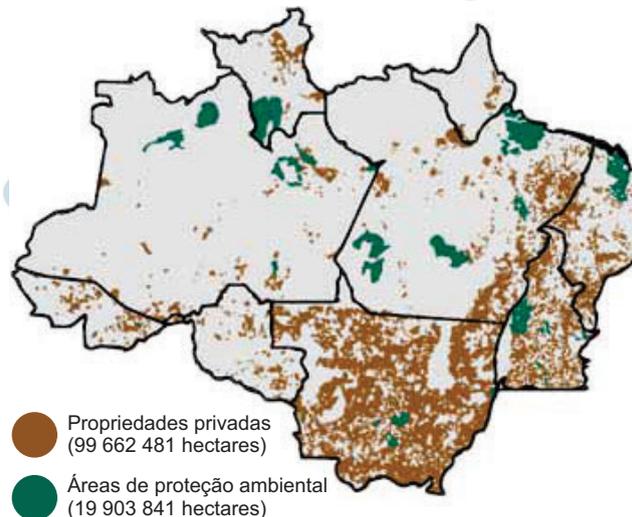
- a) nas terras comunais, organizadas em áreas urbanas conurbadas dos integrantes do Reino Unido.
- b) nos parques tecnológicos, estabelecidos nas áreas centrais de grandes metrópoles norte-americanas.
- c) nas indústrias maquiladoras, localizadas na fronteira entre os Estados Unidos e o México.
- d) nas uniões aduaneiras, encontradas nas áreas periféricas contíguas dos Tigres Asiáticos.
- e) nos complexos produtivos comunitários, presentes nos países da extinta União Soviética.

#### **Resolução**

**As indústrias maquiladoras consistem em empresas que saíram dos Estados Unidos para o México com o objetivo de aproveitar a mão de obra barata mexicana e a união aduaneira oferecida pelo antigo NAFTA (Acordo de Livre Comércio da América do Norte; atual USMCA). Já no caso de Brasil e Paraguai, além dos fatores descritos, a integração com o Mercosul também favorece o deslocamento descrito no texto.**

Resposta: **C**

Examine os mapas.



(<https://ipam.org.br>. Adaptado.)

Considerando o uso e a ocupação do solo típicos das áreas representadas nos mapas,

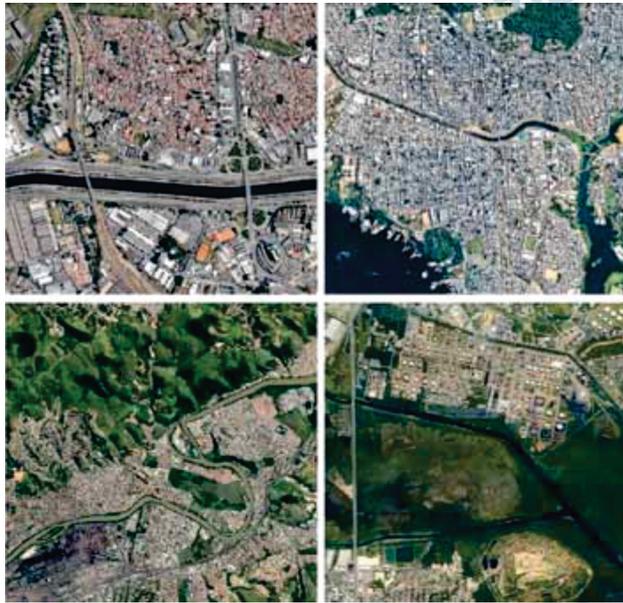
- as unidades de conservação, atreladas às bacias hidrográficas regionais, caracterizam a saída para a crise hídrica nas regiões meridionais do Brasil.
- as propriedades privadas, com intensa transformação dos espaços naturais, territorializam o chamado arco do desmatamento.
- as áreas de interesse ambiental, em suas diferentes classificações, sinalizam os recentes avanços do Brasil no cuidado com o meio ambiente.
- as terras indígenas, espaços privados de interesse coletivo, sinalizam os eixos de desenvolvimento para atividades sustentáveis no Brasil.
- as áreas de proteção ambiental, livres do desmatamento, impulsionam as atividades agropecuárias na região.

### **Resolução**

No primeiro mapa, identifica-se que há predominância de propriedades privadas, sobretudo nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Pará, sul do Maranhão e leste do Pará. Já no segundo mapa, as áreas que concentram as terras indígenas e as unidades de conservação estão localizadas no interior da Amazônia, ou seja, diferem das áreas ocupadas pelas propriedades privadas. Portanto, pode-se concluir que as atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades privadas (agricultura, pecuária e mineração) provocam impactos ambientais na Amazônia ao promover o desmatamento na região.

Resposta: **B**

Observe as imagens.



(André S. Pelech e Maria N. de Oliveira Peixoto. “Rios urbanos”. In: *Revista Brasileira de Geografia*, vol. 65, n.º 1, 2020. Adaptado.)

No espaço urbano de grandes cidades brasileiras, as intervenções observadas nos rios revelam a

- resistência dos limites naturais à expansão da mancha urbana, área passível de exploração econômica.
- preservação dos espaços ocupados pelas planícies de inundação, áreas ocupadas pelos rios em momentos de cheia.
- atenção dos aglomerados urbanos com a segurança hídrica, garantia de acesso à água por redes de distribuição.
- alienação dos moradores em relação aos rios, percebidos apenas como escoadouro de águas.
- ocupação planejada dos espaços originalmente dedicados aos meandros, trechos correspondentes à foz de um rio principal.

#### **Resolução**

**As imagens mostram a ocupação urbana desordenada com habitações em áreas de proteção ambiental: as margens de cursos d'água (rios e córregos). Portanto, nota-se a falta de planejamento urbano nas cidades, despreocupação com a segurança hídrica e a falta de criticidade dos moradores ao não compreender a importância dos recursos hídricos no seu espaço de vivência.**

Resposta:  D

Nas migrações internas do Brasil, os retirantes correspondem a pessoas que se deslocam

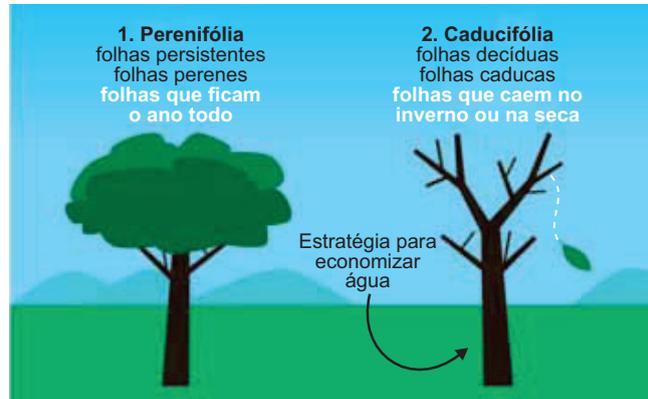
- a) no contexto das secas prolongadas na região Nordeste.
- b) no período de entressafra na região Sudeste.
- c) nos momentos de cheia dos rios da Bacia Amazônica.
- d) na baixa temporada do turismo no Pantanal Mato-Grossense.
- e) nos períodos de menor dinamismo industrial da região Sul.

**Resolução**

Os retirantes são indivíduos que exercem atividades no campo destinadas à sua subsistência no Sertão Nordestino. Devido às secas prolongadas causadas pelo clima semiárido, deslocam-se em busca de melhores condições de vida.

Resposta: **A**

Analise a imagem.



(<https://arvoresertecnologico.tumblr.com>. Adaptado.)

Dentre as formações vegetais brasileiras, as características 1 e 2 apresentadas na imagem são encontradas, respectivamente,

- a) na Floresta Amazônica e na Mata dos Pinhais.
- b) na Floresta Amazônica e nas Pradarias.
- c) na Mata Atlântica e na Caatinga.
- d) na Mata Atlântica e nas Pradarias.
- e) na Caatinga e no Cerrado.

#### Resolução

A formação perenifolia desenvolve-se em áreas onde predominam umidade e temperaturas elevadas em, ao menos, uma estação do ano, com inverno ameno – Floresta Amazônica e Mata Atlântica. Já a formação caducifolia ocorre em regiões com clima semiúmido, semiárido e/ou inverno rigoroso – Caatinga.

Resposta: C

Considerando a estrutura geológica continental, as formações típicas de regiões de instabilidade tectônica, constituídas no Período Terciário da Era Cenozoica, correspondem

- a) às plataformas cratônicas.
- b) às bacias sedimentares.
- c) aos escudos cristalinos.
- d) aos dobramentos antigos.
- e) aos dobramentos modernos.

**Resolução**

Os dobramentos modernos surgem a partir da orogênese recente em limites de placas tectônicas, como ocorre com a Cordilheira dos Andes (América do Sul), Montanhas Rochosas (América do Norte), Cordilheira do Himalaia (Ásia), Alpes (Europa), entre outros.

Resposta:  E

A educação ambiental é uma proposta que nasce em um momento histórico de alta complexidade. Faz parte de uma tentativa de responder aos sinais de falência de todo um modo de vida, o qual já não sustenta as promessas de felicidade, afluência, progresso e desenvolvimento. A modernidade ocidental, da qual somos filhos, apostou todas as suas fichas em uma razão científica objetificadora e no otimismo tecnológico correspondente. Do mesmo modo, fez-nos crer que o bem viver residia no imperativo da acumulação material baseada nos circuitos de trabalho, produção e consumo.

(Isabel C. de M. Carvalho. *Educação ambiental*, 2012.  
Adaptado.)

De acordo com o excerto, a educação ambiental caracteriza uma resposta

- a) ao modo de produção capitalista, ineficiente na construção de paisagens naturais.
- b) à sociedade de consumo, predatória em sua relação sociedade-natureza.
- c) ao consumo consciente, agregador de valor aos produtos com baixa demanda nos mercados.
- d) à obsolescência programada, estratégia adotada pelas empresas para estimular a sustentabilidade.
- e) à desorganização social, ausente de leis reguladoras de uso e ocupação dos espaços.

#### **Resolução**

**A educação ambiental tem como característica promover a conscientização dos indivíduos por meio do ensino e da problematização que suas ações provocam no meio ambiente. Assim, o consumismo, capaz de ampliar o predatismo sobre o espaço natural, é uma das temáticas abordadas.**

**Resposta:** **B**

Na atmosfera, os gases apresentam particularidades em relação à energia radiativa. Ao interceptarem parte dessa energia, com comprimentos de onda específicos, esses gases contribuem para

- a) o efeito estufa.
- b) a La Niña.
- c) a inversão térmica.
- d) as ilhas de calor.
- e) o El Niño.

**Resolução**

O efeito estufa é um fenômeno natural capaz de assegurar o aquecimento da Terra, com temperatura adequada para a sobrevivência dos seres vivos.

Resposta: **A**

Os processos florestais estão se tornando mais dinâmicos a cada dia, portanto, é necessário, de forma cada vez mais ágil e segura, obter informações determinantes para o correto, sustentável e devido manejo florestal. Com a técnica adequada, é possível ter informações concretas de áreas de grande extensão territorial, com características multiespectrais, com monitoramento frequente e a um custo infinitamente inferior aos processos presenciais. Ou seja, temos baixo custo, precisão, segurança e resultado, todos reunidos em um único processo.

(www.labgis.uerj.br. Adaptado.)

A técnica que cumpre com as intenções encontradas no excerto é

- a) a coordenada geográfica.
- b) a simbologia gráfica.
- c) o sensoriamento remoto.
- d) o perfil topográfico.
- e) a anamorfose.

#### **Resolução**

**A técnica do sensoriamento remoto consiste na obtenção de imagens à distância sobre a superfície terrestre por meio de aparelhos com sensores distantes e com grande precisão. As demais alternativas apresentadas não consistem em técnicas ágeis, seguras e precisas na obtenção de imagens, conforme sugere o texto; outrossim, abordam conceitos bem diversos.**

Resposta: **C**

Leia a tirinha *Níquel Náusea*, de Fernando Gonsales.



(Folha de S.Paulo, 01.06.2021.)

A tirinha ilustra uma mudança que ocorre no hábito alimentar de um ruminante em determinada fase de sua vida. O animal reduz ou deixa de sintetizar a \_\_\_\_\_ e a presença de \_\_\_\_\_ no seu estômago possibilita a digestão dos alimentos porque estes micro-organismos produzem a enzima \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- galactase – protozoários – tripsina.
- lactase – fungos – celulase.
- amilase – bactérias – galactase.
- galactase – fungos – tripsina.
- lactase – bactérias – celulase.

#### Resolução

Animais ruminantes, como os bovinos, possuem em seu estômago micro-organismos capazes de digerir a celulose dos vegetais. Logo, “o animal reduz ou deixa de sintetizar a *lactase* e a presença de *bactérias* no seu estômago possibilita a digestão dos alimentos porque estes micro-organismos produzem a enzima *celulase*.”

Resposta:  E

A acácia-de-espigas, uma das plantas invasoras que causam mais impactos negativos no litoral português, produz milhares de sementes anualmente, que vão se acumulando no solo por várias décadas, promovendo a rápida invasão de áreas. Para realizar um controle natural, pesquisadores utilizaram o inseto australiano *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, cuja função é colocar ovos nas gemas florais e vegetativas da acácia-de-espigas, estruturas nas quais se formariam as flores ou novos ramos. Dessa forma, o inseto australiano consegue diminuir a capacidade reprodutiva da planta e, conseqüentemente, diminuir a invasão de novas áreas.

(www.natgeo.pt. Adaptado.)

A relação ecológica entre os insetos australianos e a acácia-de-espigas é denominada

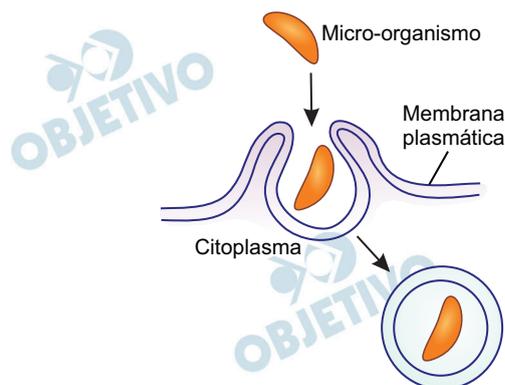
- a) amensalismo.
- b) comensalismo.
- c) competição interespecífica.
- d) parasitismo.
- e) predatismo.

#### **Resolução**

**O texto descreve uma relação de parasitismo na qual o inseto australiano faz o papel de parasita ao utilizar a acácia-de-espigas (hospedeira) como local de reprodução e alimentação, levando a um prejuízo da espécie vegetal.**

Resposta:  D

Analise a figura que representa a ação de uma célula humana.



O processo de endocitose representado na figura e o tipo de célula que é capaz de realizá-lo são, respectivamente,

- a) fagocitose e neutrófilo.
- b) pinocitose e macrófago.
- c) fagocitose e hemácia.
- d) pinocitose e basófilo.
- e) fagocitose e linfócito T.

**Resolução**

Os neutrófilos são glóbulos brancos que possuem alta capacidade de realizam fagocitose, cujo objetivo é a destruição de micro-organismos ou moléculas estranhas ao organismo visando sua defesa.

Resposta: **A**

As embriófitas compreendem todas as plantas que retêm os embriões em seus corpos. Algumas estruturas reprodutivas se mantiveram por seleção natural e são encontradas nos diferentes grupos dessas plantas. Anterídios, grãos de pólen com expansões aladas e estames são estruturas encontradas, respectivamente, nas seguintes embriófitas:

- a) araucária, capim e samambaia.
- b) capim, musgo e araucária.
- c) musgo, capim e samambaia.
- d) samambaia, araucária e capim.
- e) musgo, samambaia e capim.

#### **Resolução**

As embriófitas compreendem o grupo dos briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. As estruturas reprodutivas citadas são:

**Anterídios:** órgãos masculinos, produtores de anteriozoides encontrados nas briófitas (musgos) e pteridófitas (samambaias).

**Grãos de pólen com expansões aladas:** são encontrados nas gimnospermas (araucária), caracterizando a polinização anemófila.

**Estames:** órgãos reprodutores masculinos das flores de angiospermas (capim).

Resposta: **D**

A *Taenia solium*, o *Ascaris lumbricoides* e o *Ancylostoma duodenale* são algumas espécies de helmintos parasitas que provocam doenças nos seres humanos. Esses animais helmintos apresentam adaptações ao parasitismo, dentre elas,

- a) autofecundação.
- b) cobertura dérmica impermeável.
- c) ausência de substâncias antigênicas.
- d) ausência de um tubo digestório.
- e) alta produção de ovos.

**Resolução**

Os helmintos parasitas apresentam diversas adaptações ao hábito do parasitismo, como respiração anaeróbia, cutícula de proteção na epiderme, alta produção de ovos, entre outras.

Resposta:  E

Nos métodos de fertilização artificial em humanos, usam-se hormônios para estimular o ovário a liberar mais de uma célula haploide de uma vez. Cada uma dessas células, quando fecundada, pode gerar um embrião. É possível transferir, simultaneamente, mais de um embrião para o útero, aumentando a chance de que pelo menos um deles sobreviva. Geralmente dois embriões acabam sobrevivendo.

(Giulia Vidale. “Crescei e multiplicai-vos”.  
Veja, 31.03.2021. Adaptado.)

De acordo com o texto e conhecimentos sobre o assunto,

- a) os estrógenos estimulam os ovários a liberarem células haploides.
- b) os dois embriões gerados serão gêmeos bivitelinos.
- c) as células haploides são produzidas nos ovários por mitoses.
- d) os embriões gerados da mesma mãe possuem DNAs mitocondriais diferentes.
- e) os dois embriões gerados serão gêmeos univitelinos.

#### **Resolução**

No processo de fertilização descrito no enunciado da questão os dois embriões que sobreviveram foram formados pela fecundação de dois gametas femininos por dois gametas masculinos, originando, assim, os dois zigotos distintos. Logo, estes serão gêmeos bivitelinos.

Resposta: **B**

Os mamíferos prototérios, como o ornitorrinco e a équidna, são ovíparos e, assim como as aves e os répteis,

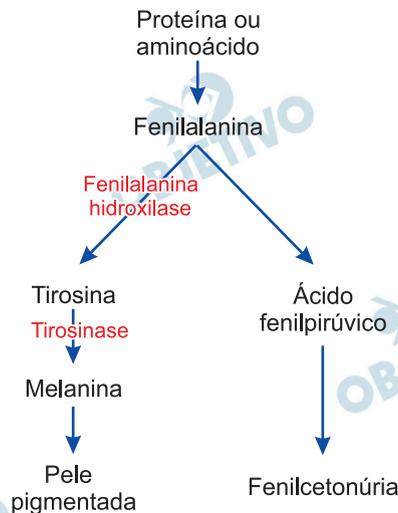
- a) possuem desenvolvimento indireto.
- b) realizam fecundação externa.
- c) possuem os mesmos anexos embrionários.
- d) produzem ovos com casca impermeável aos gases.
- e) fornecem calor corpóreo para o embrião se desenvolver.

#### Resolução

Os mamíferos prototérios são ovíparos e, assim, apresentam os mesmos anexos embrionários que as aves e répteis, pois possuem o mesmo tipo de desenvolvimento embrionário.

Resposta: **C**

O esquema ilustra de forma resumida o efeito de um gene recessivo pleiotrópico, cujo efeito primário é produzir uma deficiência na enzima fenilalanina hidroxilase. Nota-se no esquema que as enzimas fenilalanina hidroxilase e tirosinase atuam em conversões de algumas substâncias.



De acordo com o esquema e conhecimentos sobre mecanismos genéticos,

- uma pessoa de genótipo aa terá acúmulo de ácido fenilpirúvico no corpo.
- uma pessoa de genótipo Aa terá fenilcetonúria e a sua pele será pigmentada.
- as duas enzimas sofrem influência do pH do meio, mas não da temperatura.
- as duas enzimas são sintetizadas no núcleo celular por um único alelo pleiotrópico.
- uma pessoa com fenilcetonúria não deve ingerir proteínas ou aminoácidos.

### Resolução

Um indivíduo homocigoto recessivo (aa) não produzirá a enzima fenilalanina hidroxilase e, assim, a formação da tirosina será bloqueada. Porém ocorrerá a conversão de fenilalanina em ácido fenilpirúvico, levando ao seu acúmulo no indivíduo e ao desenvolvimento da fenilcetonúria.

Resposta: **A**

O tratamento de esgoto é fundamental para se evitar a transmissão de doenças: um litro de esgoto não tratado pode conter até 20 bilhões de seres procariontes, muitos deles patogênicos para o ser humano, como é o caso dos causadores do cólera e da febre tifoide. Em uma análise laboratorial, a água é considerada de boa qualidade se apresentar menos de dez tipos de coliformes e menos de mil procariontes de outros tipos por litro de água.

(Sônia Lopes e Sergio Rosso. Bio, 2013. Adaptado.)

De acordo com o texto e conhecimentos sobre o tema, os seres patogênicos citados

- a) são parasitas intracelulares obrigatórios.
- b) são formados por capsídeo proteico e DNA.
- c) podem possuir RNA como material genético.
- d) possuem parede celular de peptidoglicano.
- e) são incapazes de ter metabolismo próprio.

#### **Resolução**

**Seres procariontes, como as bactérias patogênicas responsáveis pelo cólera e febre tifoide, são caracterizados pela ausência de envoltório nuclear, presença de ribossomo como organela única, material genético constituído por DNA circular e parede celular formada de peptidoglicano.**

Resposta: **D**

Nas Américas, há resistência do *Plasmodium vivax*, uma das espécies causadoras da malária, ao medicamento cloroquina documentada em ensaios clínicos em localidades do Brasil, do Peru, da Colômbia e da Bolívia. No Brasil, há relatos de resistência nos estados do Amazonas e do Acre.

(Marcelo Urbano Ferreira. Parasitologia contemporânea, 2021.  
Adaptado.)

De acordo com a teoria moderna da evolução, a explicação para o surgimento de cepas resistentes de *Plasmodium* é que

- a) alguns protozoários já possuem formas de resistência e por isso não são eliminados pelo medicamento.
- b) alguns protozoários encontram estratégias metabólicas para degradar os compostos químicos do medicamento.
- c) todo protozoário desenvolve mutações para se proteger da ação do medicamento.
- d) todo protozoário evolui depois de um tempo a uma espécie nova e se torna resistente ao medicamento.
- e) alguns protozoários adaptam-se todas as vezes em que estão em contato com um medicamento.

#### **Resolução**

**Segundo a teoria moderna da evolução, a aplicação do medicamento selecionou as cepas do *Plasmodium vivax* que já apresentavam a resistência ao fármaco, eliminando apenas os protozoários suscetíveis à cloroquina. Portanto, o uso constante desse medicamento possibilitou uma vantagem aos protozoários naturalmente resistentes.**

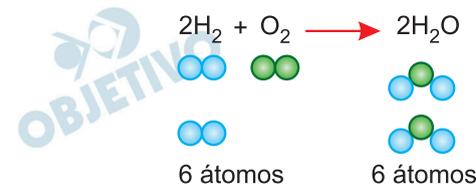
**Resposta: A**

Os modelos atômicos elaborados ao longo do tempo buscavam explicar fenômenos naturais, alguns dos quais reproduzidos experimentalmente. O modelo proposto por Dalton em 1803, apesar de não explicar muitos dos fenômenos observados na época, contribuiu com a consolidação da

- a) teoria cinética dos gases.
- b) lei da conservação das massas.
- c) teoria da dissociação iônica.
- d) lei da ação das massas.
- e) teoria das colisões efetivas.

#### Resolução

O modelo proposto por Dalton (átomo esférico, maciço e indivisível) contribuiu com a consolidação da lei da conservação da massa (a massa permanece constante em uma reação química em sistema fechado), pois em uma reação química ocorre apenas um rearranjo de átomos.



Resposta: **B**

Acefato é o nome de um inseticida de fórmula molecular  $C_4H_{10}NO_3PS$  ( $M = 183 \text{ g/mol}$ ), indicado para aplicação em culturas de algodão, soja e feijão. A formulação recomendada para uso é de 0,75 a 1 kg dissolvido em 300 a 400 L de água. Assim, a concentração em mol/L da solução mais diluída desse inseticida é igual a

- a)  $1,8 \times 10^{-2}$ .
- b)  $1,3 \times 10^{-2}$ .
- c)  $4,5 \times 10^{-3}$ .
- d)  $1,0 \times 10^{-2}$ .
- e)  $7,3 \times 10^{-3}$ .

#### Resolução

**Cálculo da quantidade, em mol, em 0,75kg e em 1kg de acefato:**

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{750\text{g}}{183\text{g/mol}} \Rightarrow n \cong 4,1 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{1000\text{g}}{183\text{g/mol}} \Rightarrow n \cong 5,4 \text{ mol}$$

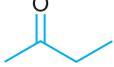
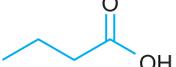
**A solução mais diluída é aquela que utiliza menor quantidade de soluto em maior volume de água.**

**Cálculo da concentração, em mol/L, da solução mais diluída:**

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{4,1 \text{ mol}}{400\text{L}} \cong 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Resposta: **D**

O ponto de ebulição das substâncias está relacionado com o tipo de interação existente entre suas moléculas e com a massa molecular. O quadro apresenta substâncias com massas moleculares próximas e suas respectivas fórmulas estruturais.

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| butan-1-ol  | butanona  | ácido butanoico  | butano  |

A ordem crescente de temperaturas de ebulição das substâncias apresentadas no quadro é

- butanona – butano – butan-1-ol – ácido butanoico.
- butan-1-ol – butanona – ácido butanoico – butano.
- ácido butanoico – butan-1-ol – butanona – butano.
- butano – ácido butanoico – butanona – butan-1-ol.
- butano – butanona – butan-1-ol – ácido butanoico.

#### Resolução

**Butano** → hidrocarboneto – apolar – Forças de London – menor ponto de ebulição entre todos.

**Butanona** → polar – dipolo-dipolo

**Butan-1-ol** → polar – ligações de hidrogênio

**Ácido butanoico** → mais polar – ligações de hidrogênio

**Conclusão: ordem crescente de PE:**

Butano < butanona < butan-1-ol < ácido butanoico

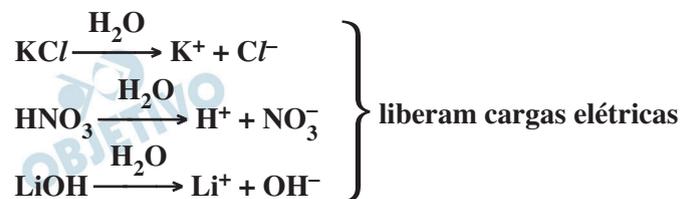
Resposta:  E

O fenômeno da condutividade elétrica de soluções foi explorado pelo químico Svante August Arrhenius em sua tese de doutorado de 1884, intitulada “Pesquisas sobre a Condutividade Galvânica”. Segundo Arrhenius, para que uma substância seja condutora de eletricidade em meio aquoso, deve ser capaz de se dissolver e liberar ou produzir cargas elétricas. Esse comportamento químico é observado nas substâncias

- a)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{NaCl}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- b)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- c)  $\text{KCl}$ ,  $\text{HNO}_3$  e  $\text{LiOH}$
- d)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$  e  $\text{AgNO}_3$
- e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{CaCl}_2$

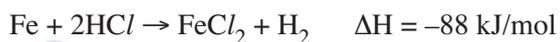
#### Resolução

As substâncias moleculares  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  e  $\text{CH}_3\text{CHO}$  não produzem íons ao serem dissolvidas em água.



Resposta: **C**

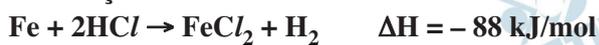
Quando ferro metálico é mergulhado em uma solução de ácido clorídrico, ocorre a seguinte reação:



Considerando o volume molar dos gases igual a 25 L/mol e que em um experimento realizado à temperatura ambiente foram liberados 7,04 kJ de energia, o volume de gás hidrogênio produzido nesse experimento foi de

- a) 0,16 L.
- b) 1,00 L.
- c) 2,50 L.
- d) 2,00 L.
- e) 0,08 L.

**Resolução**



1 mol

25L

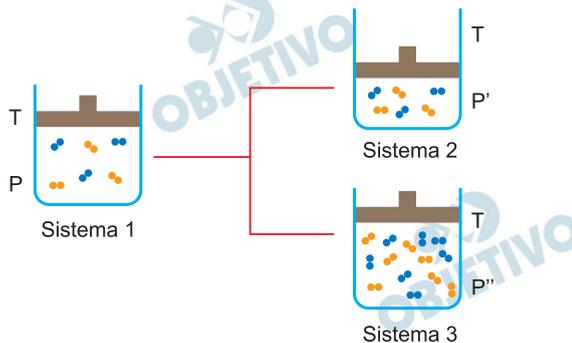
25L ————— 88kJ

x ————— 7,04kJ

$$x = 2,00\text{L}$$

Resposta: **D**

Segundo a teoria das colisões efetivas, para que uma reação ocorra é necessário que as moléculas dos reagentes colidam umas com as outras com orientação espacial adequada e energia mínima. Assim, qualquer alteração no meio reacional que interfira nesses dois fatores modifica a velocidade da reação. A figura mostra o sistema reacional gasoso 1 submetido a modificações que proporcionaram os sistemas 2 e 3.



Considerando que as moléculas existentes nesses sistemas reajam entre si, as relações entre as velocidades ( $V$ ) das reações dos sistemas 1 e 2 e dos sistemas 1 e 3 são, respectivamente,

- a)  $V_1 < V_2$  e  $V_1 < V_3$
- b)  $V_1 = V_2$  e  $V_1 > V_3$
- c)  $V_1 > V_2$  e  $V_1 > V_3$
- d)  $V_1 < V_2$  e  $V_1 > V_3$
- e)  $V_1 = V_2$  e  $V_1 < V_3$

#### Resolução

**Sistema 1 para o sistema 2** – ocorre uma contração de volume aumentando o número de colisões efetivas, portanto, ocorre aumento da velocidade da reação.

**Conclusão:**  $V_1 < V_2$

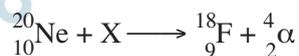
**Sistema 1 (3 moléculas azuis e 3 moléculas laranjas) para o Sistema 3 (7 moléculas azuis e 7 moléculas laranjas)** – ocorre um aumento da concentração de moléculas reagentes, portanto, ocorre aumento da velocidade da reação devido ao aumento do número de colisões efetivas.

**Conclusão:**  $V_1 < V_3$

Resposta: **A**



O flúor-18 ( $^{18}\text{F}$ ) é um radioisótopo utilizado em diagnósticos de câncer, com meia-vida igual a 110 minutos, produzido a partir da reação entre núcleos de neônio ( $^{20}\text{Ne}$ ) e o isótopo X, conforme a equação a seguir:



O isótopo X e a porcentagem de  $^{18}\text{F}$  que resta após 5,5 horas de sua produção são, respectivamente,

- a) deutério e 6,25%.
- b) trítio e 6,25%.
- c) trítio e 12,5%.
- d) deutério e 12,5%.
- e) prótio e 12,5%.

#### Resolução



Índices superiores:  $20 + a = 18 + 4 \Rightarrow a = 2$

Índices inferiores:  $10 + b = 9 + 2 \Rightarrow b = 1$

Logo o isótopo X é o deutério ( ${}_1^2\text{X} \Rightarrow {}_1^2\text{D}$ )

Cálculo da porcentagem de  $^{18}\text{F}$  restante após 5,5 horas:

$$5,5\text{h} \times 60 = 330\text{min}$$

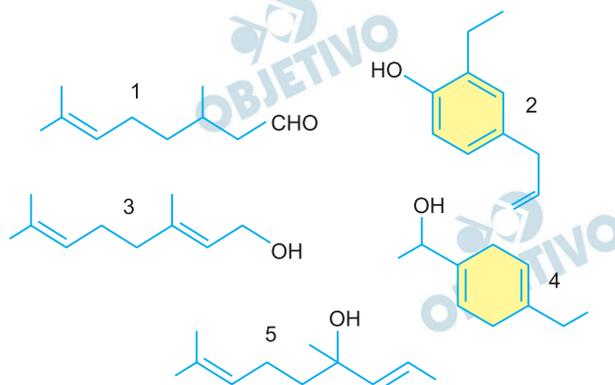
$$100\% \xrightarrow{110\text{min}} 50\% \xrightarrow{110\text{min}} 25\% \xrightarrow{110\text{min}} 12,5\%$$

Logo resta 12,5% de  $^{18}\text{F}$  após 330min.

Resposta: **D**

O geraniol é um álcool terpênico insolúvel em água naturalmente encontrado nos óleos essenciais de citronela, gerânio, limão e rosas, entre outras espécies vegetais. Sua molécula contém um grupo funcional álcool, dois carbonos terciários e 18 átomos de hidrogênio.

Considere as estruturas de vários compostos que possuem odores característicos.

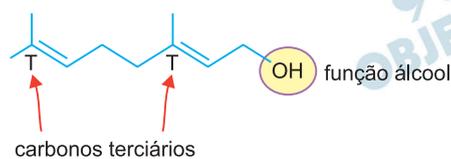


Com base nas informações do texto, o geraniol é representado pela estrutura

- 4.
- 1.
- 5.
- 3.
- 2.

### Resolução

Estrutura 3:



Fórmula molecular:  $C_{10}H_{18}O$

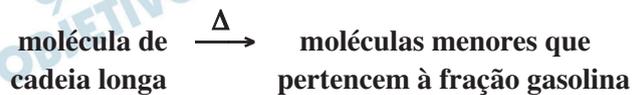
Resposta: **D**

A matriz de transporte do Brasil está centrada em rodovias, sendo que a principal fonte de energia dos veículos que utilizam esse modal é derivada do petróleo. No entanto, grande parte desse combustível fóssil é constituído por moléculas de cadeias carbônicas muito longas, inviáveis para o uso como combustíveis automotores. As refinarias, assim, contornam esse problema transformando as cadeias longas em moléculas menores pertencentes à fração mais consumida, por meio de um processo químico chamado

- a) destilação fracionada.
- b) reforma catalítica.
- c) destilação a vácuo.
- d) alquilação catalítica.
- e) craqueamento catalítico.

#### Resolução

O *cracking* (ou craqueamento catalítico) é um processo químico que transforma moléculas de cadeias longas em moléculas menores de maior demanda:



Resposta:  E

|                                     |                                      |                                     |                                     |                                   |                                       |                                     |                                   |                                    |                                   |                                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                                    |                                  |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                   | 2                                    | 3                                   | 4                                   | 5                                 | 6                                     | 7                                   | 8                                 | 9                                  | 10                                | 11                               | 12                                  | 13                                  | 14                                  | 15                                  | 16                                 | 17                               | 18                                   |
| 1<br><b>H</b><br>hidrogênio<br>1,01 | 2<br><b>He</b><br>hélio<br>4,00      | 3<br><b>Li</b><br>lítio<br>6,94     | 4<br><b>Be</b><br>berílio<br>9,01   | 5<br><b>B</b><br>boro<br>10,8     | 6<br><b>C</b><br>carbono<br>12,0      | 7<br><b>N</b><br>nitrogênio<br>14,0 | 8<br><b>O</b><br>oxigênio<br>16,0 | 9<br><b>F</b><br>flúor<br>19,0     | 10<br><b>Ne</b><br>néon<br>20,2   | 11<br><b>Na</b><br>sódio<br>23,0 | 12<br><b>Mg</b><br>magnésio<br>24,3 | 13<br><b>Al</b><br>alumínio<br>27,0 | 14<br><b>Si</b><br>silício<br>28,1  | 15<br><b>P</b><br>fósforo<br>31,0   | 16<br><b>S</b><br>enxofre<br>32,1  | 17<br><b>Cl</b><br>cloro<br>35,5 | 18<br><b>Ar</b><br>argônio<br>40,0   |
| 19<br><b>K</b><br>potássio<br>39,1  | 20<br><b>Ca</b><br>cálcio<br>40,1    | 21<br><b>Sc</b><br>escândio<br>45,0 | 22<br><b>Ti</b><br>titânio<br>47,9  | 23<br><b>V</b><br>vanádio<br>50,9 | 24<br><b>Cr</b><br>cromo<br>52,0      | 25<br><b>Mn</b><br>manganês<br>54,9 | 26<br><b>Fe</b><br>ferro<br>55,8  | 27<br><b>Co</b><br>cobalto<br>58,9 | 28<br><b>Ni</b><br>níquel<br>58,7 | 29<br><b>Cu</b><br>cobre<br>63,5 | 30<br><b>Zn</b><br>zinco<br>65,4    | 31<br><b>Ga</b><br>gálio<br>69,7    | 32<br><b>Ge</b><br>germânio<br>72,6 | 33<br><b>As</b><br>arsênio<br>74,9  | 34<br><b>Se</b><br>selênio<br>79,0 | 35<br><b>Br</b><br>bromo<br>79,9 | 36<br><b>Kr</b><br>criptônio<br>83,8 |
| 37<br><b>Rb</b><br>rubídio<br>85,5  | 38<br><b>Sr</b><br>estrôncio<br>87,6 | 39<br><b>Y</b><br>itríio<br>88,9    | 40<br><b>Zr</b><br>zircônio<br>91,2 | 41<br><b>Nb</b><br>níbio<br>92,9  | 42<br><b>Mo</b><br>molibdênio<br>96,0 | 43<br><b>Tc</b><br>tecnécio         | 44<br><b>Ru</b><br>rútenio<br>101 | 45<br><b>Rh</b><br>ródio<br>103    | 46<br><b>Pd</b><br>paládio<br>106 | 47<br><b>Ag</b><br>prata<br>108  | 48<br><b>Cd</b><br>cádmio<br>112    | 49<br><b>In</b><br>índio<br>115     | 50<br><b>Sn</b><br>estanho<br>119   | 51<br><b>Sb</b><br>antimônio<br>122 | 52<br><b>Te</b><br>telúrio<br>128  | 53<br><b>I</b><br>iodo<br>127    | 54<br><b>Xe</b><br>xenônio<br>131    |
| 55<br><b>Cs</b><br>césio<br>133     | 56<br><b>Ba</b><br>bário<br>137      | 57-71<br>lantanídeos                | 72<br><b>Hf</b><br>hafnio<br>178    | 73<br><b>Ta</b><br>tântalo<br>181 | 74<br><b>W</b><br>tungstênio<br>184   | 75<br><b>Re</b><br>rênio<br>186     | 76<br><b>Os</b><br>ósio<br>190    | 77<br><b>Ir</b><br>íridio<br>192   | 78<br><b>Pt</b><br>platina<br>195 | 79<br><b>Au</b><br>ouro<br>197   | 80<br><b>Hg</b><br>mercúrio<br>201  | 81<br><b>Tl</b><br>talco<br>204     | 82<br><b>Pb</b><br>chumbo<br>207    | 83<br><b>Bi</b><br>bismuto<br>209   | 84<br><b>Po</b><br>polônio         | 85<br><b>At</b><br>astato        | 86<br><b>Rn</b><br>radônio           |
| 87<br><b>Fr</b><br>frâncio          | 88<br><b>Ra</b><br>rádio             | 89-103<br>actinídeos                | 104<br><b>Rf</b><br>rutherfordio    | 105<br><b>Db</b><br>dubnio        | 106<br><b>Sg</b><br>seabórgio         | 107<br><b>Bh</b><br>bohrio          | 108<br><b>Hs</b><br>hássio        | 109<br><b>Mt</b><br>meitnério      | 110<br><b>Ds</b><br>darmstádio    | 111<br><b>Rg</b><br>roentgênio   | 112<br><b>Cn</b><br>copernício      | 113<br><b>Nh</b><br>nihônio         | 114<br><b>Fl</b><br>fleróvio        | 115<br><b>Mc</b><br>moscóvio        | 116<br><b>Lv</b><br>livermório     | 117<br><b>Ts</b><br>tenessino    | 118<br><b>Og</b><br>oganessônio      |

|                                     |                                 |                                       |                                    |                             |                                   |                                   |                                     |                                    |                                     |                                 |                                 |                                    |                                   |                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 57<br><b>La</b><br>lân tânio<br>139 | 58<br><b>Ce</b><br>cério<br>140 | 59<br><b>Pr</b><br>praseodímio<br>141 | 60<br><b>Nd</b><br>neodímio<br>144 | 61<br><b>Pm</b><br>promécio | 62<br><b>Sm</b><br>samário<br>150 | 63<br><b>Eu</b><br>europio<br>152 | 64<br><b>Gd</b><br>gadolínio<br>157 | 65<br><b>Tb</b><br>terbócio<br>159 | 66<br><b>Dy</b><br>disprósio<br>163 | 67<br><b>Ho</b><br>hólio<br>165 | 68<br><b>Er</b><br>érbio<br>167 | 69<br><b>Tm</b><br>tulmânio<br>169 | 70<br><b>Yb</b><br>itêrbio<br>173 | 71<br><b>Lu</b><br>lutécio<br>175 |
| 89<br><b>Ac</b><br>actínio          | 90<br><b>Th</b><br>tório<br>232 | 91<br><b>Pa</b><br>protactínio<br>231 | 92<br><b>U</b><br>urânio<br>238    | 93<br><b>Np</b><br>neptúnio | 94<br><b>Pu</b><br>plutônio       | 95<br><b>Am</b><br>américio       | 96<br><b>Cm</b><br>cúrio            | 97<br><b>Bk</b><br>berquélio       | 98<br><b>Cf</b><br>califórnio       | 99<br><b>Es</b><br>einstatânio  | 100<br><b>Fm</b><br>fêrnio      | 101<br><b>Md</b><br>mendelécio     | 102<br><b>No</b><br>néonbio       | 103<br><b>Lr</b><br>lawrécio      |

Número atômico  
Símbolo  
nome  
Massa atômica

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.

Alguns relógios analógicos possuem uma escala chamada taquímetro, ou *tachymeter*, em inglês, tal qual o relógio representado na imagem. Essa escala pode ser utilizada para medir taxas temporais, como a variação de distância percorrida por um carro em determinado período, isto é, sua velocidade.



(www.citizenwatch-global.com. Adaptado.)

Na imagem, a seta representa o caminho percorrido pelo ponteiro dos segundos após o taquímetro ser acionado durante um tempo  $\Delta t = 45$  s. O número 80, para o qual o ponteiro aponta, indica a taxa temporal, em  $\text{h}^{-1}$ . Se um carro percorresse uma distância de 1 km nesse período, o taquímetro estaria informando que sua velocidade média era de 80 km/h. Portanto, o taquímetro relaciona o tempo medido,  $\Delta t$ , em segundos, com a taxa temporal, em  $\text{h}^{-1}$ , por meio da expressão

- a)  $\frac{3600}{\Delta t}$       b)  $\frac{\Delta t}{3600}$       c)  $3600 \cdot \Delta t$   
 d)  $\Delta t \cdot 60$       e)  $\frac{60}{\Delta t}$

### Resolução

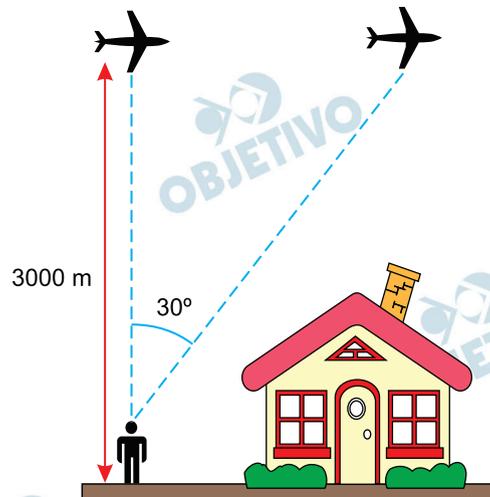
Seja  $T$  a taxa temporal, temos que:

$$T = \frac{1}{\Delta t} (\text{h}^{-1}) \Rightarrow T = \frac{1}{\frac{\Delta t}{3600}} (\text{s}^{-1})$$

$$T = \frac{3600}{\Delta t} (\text{s}^{-1})$$

Resposta: **A**

Um garoto, com o auxílio de um transferidor, tenta calcular a velocidade de um avião que passa por cima de sua casa. Esse garoto repara que o avião, que antes passava pela vertical, acima de sua cabeça, após 10 s está a  $30^\circ$  em relação a essa vertical, como representado na imagem.



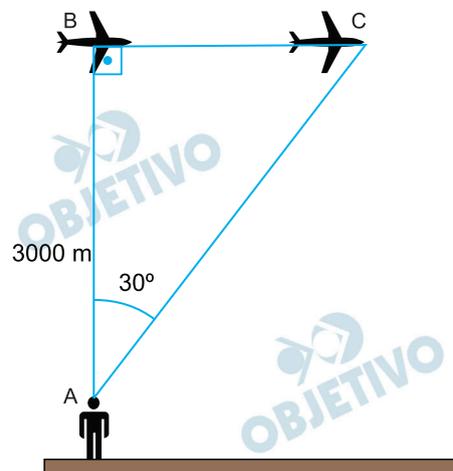
Com uma breve pesquisa na internet, esse garoto descobre que os aviões sobrevoam a região de sua casa em linha reta, a uma altitude constante de 3 000 metros e com velocidade constante. Assim, desprezando a própria altura e

utilizando  $\text{tg } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , os cálculos corretos o levariam

a encontrar que a velocidade do avião por ele observado era de

- a)  $400\sqrt{2}$  km/h      b)  $420\sqrt{3}$  km/h  
 c)  $360\sqrt{3}$  km/h      d)  $480\sqrt{2}$  km/h  
 e)  $400\sqrt{3}$  km/h

### Resolução



1) Do triângulo retângulo ABC, temos:

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\Delta s}{3000} \text{ (m)}$$

$$\Delta s = 1000 \sqrt{3} \text{ m}$$

$$2) V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{1000\sqrt{3}}{10} \text{ (m/s)}$$

$$V = 100 \sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$V = 100 \sqrt{3} \text{ m/s} \xrightarrow{\times 3,6} V = 360 \sqrt{3} \text{ km/h}$$

Resposta: C

Uma equipe médica filma uma cirurgia ortopédica na qual foi utilizada uma serra óssea, com um disco que gira em torno de um eixo, como a da imagem.



(www.medicaexpo.com. Adaptado.)

Posteriormente, ao assistir ao vídeo, um dos enfermeiros reparou que, na gravação, a logomarca S do disco da serra parecia parada, mesmo com o disco girando. Para que a logomarca do disco pareça parada, é necessário que o disco complete um número exato de voltas a cada imagem obtida pela filmadora. Sabendo que a taxa de quadros do vídeo é de 30 quadros por segundo, ou seja, 30 imagens são obtidas para formar cada segundo de vídeo, uma das possíveis velocidades de rotação do disco é

- a) 1 200 rpm.      b) 1 800 rpm.      c) 300 rpm.  
d) 600 rpm.      e) 1 500 rpm.

#### Resolução

- 1) Frequência da filmagem em rpm:

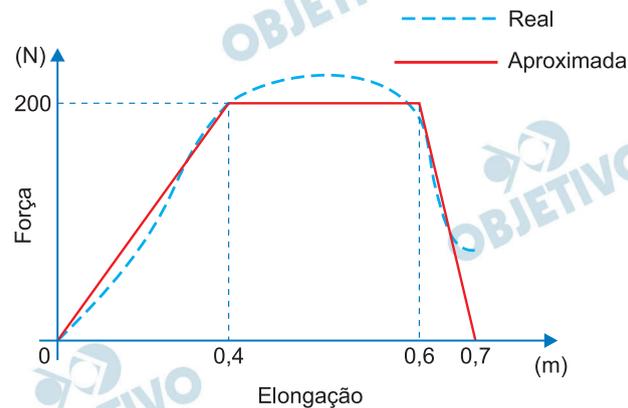
$$f_f = 30 \text{ Hz} \stackrel{\times 60}{\Rightarrow} f_f = 1800 \text{ rpm}$$

- 2) Para que a logomarca do disco permaneça parada é necessário que a frequência do disco ( $f_d$ ) seja um múltiplo inteiro ( $N$ ) da frequência da filmagem ( $f_f$ )  
 $f_d = Nf_f = 1800N \text{ (rpm)}$ .

3)  $N = 1 \Rightarrow f_d = 1800 \text{ rpm}$

Resposta: **B**

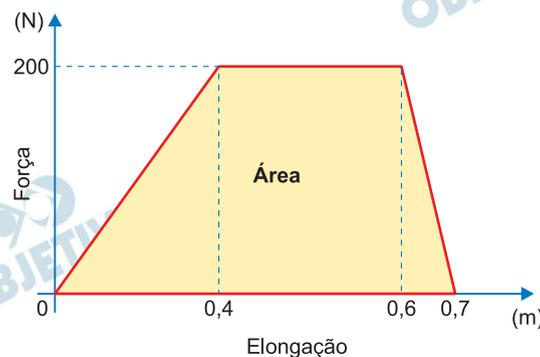
O arco composto, utilizado nas competições de tiro com arco, apresenta uma característica de tração diferente dos arcos tradicionais. No arco composto, inicialmente a força aplicada para puxar a flecha aumenta com a alongação, assim como no arco tradicional. Porém, graças a um sistema de polias ovais, após determinada alongação, a força necessária para segurar a flecha do arco composto começa a diminuir. No gráfico, pode-se observar a curva real da força aplicada pelo arqueiro em um arco composto em função da alongação e uma curva aproximada.



Utilize a curva aproximada apresentada no gráfico e considere que todo o trabalho realizado pela força aplicada pelo arqueiro seja convertido em energia potencial elástica no arco e que esta seja totalmente transferida na forma de energia cinética para uma flecha de  $18 \times 10^{-3}$  kg. Nessa situação, a velocidade que a flecha adquire logo após abandonar o arco é de

- a) 50 m/s.                      b) 100 m/s.                      c) 125 m/s.  
d) 75 m/s.                      e) 25 m/s.

### Resolução



1.  $\tau \stackrel{N}{=} \text{área} (F \times d)$ :

$$\tau = \frac{(0,7 + 0,2) \cdot 200}{2} \text{ (J)} = 90\text{J}$$

2. Teorema da energia cinética:

$$\tau = \frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} \xrightarrow{V_0=0} 90 = \frac{18 \cdot 10^{-3}V^2}{2}$$

$$V^2 = 1,0 \cdot 10^4$$

$$V = \sqrt{1,0 \cdot 10^4} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \Rightarrow V = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Resposta: **B**

Uma pessoa e um bloco, de 80 kg e 200 kg, respectivamente, estão posicionados no centro de uma placa de gelo uniforme e em equilíbrio, que flutua sobre a água parada e calma de um lago, conforme representado na figura.

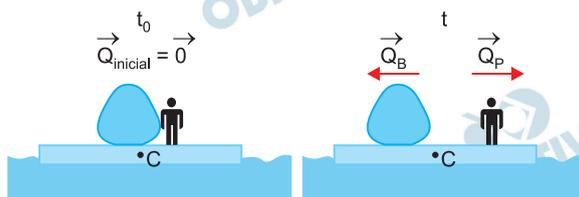


A pessoa empurra o bloco e, como consequência, esse bloco começa a deslizar para a esquerda e a pessoa para a direita. Considerando que não há forças de atrito envolvidas entre os corpos, enquanto o bloco e a pessoa estiverem se movendo sobre a placa de gelo, esta

- afundará no lado para o qual a pessoa desliza.
- começará a se mover, em relação à água, para a esquerda.
- começará a se mover, em relação à água, para a direita.
- ficará parada e em equilíbrio em relação à água.
- afundará no lado para o qual o bloco desliza.

### Resolução

- O sistema formado pelo bloco de gelo e a pessoa é isolado mecanicamente:



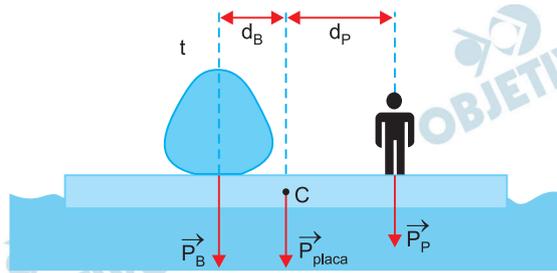
$$\vec{Q}_{\text{final}} = \vec{Q}_{\text{inicial}} \Rightarrow \vec{Q}_P + \vec{Q}_B = \vec{0} \Rightarrow |\vec{Q}_P| = |\vec{Q}_B|$$

$$m_P |\vec{V}_P| = m_B |\vec{V}_B| \Rightarrow 80 |\vec{V}_P| = 200 |\vec{V}_B|$$

$$|\vec{V}_P| = 2,5 |\vec{V}_B| \Rightarrow \frac{d_P}{t - t_0} = 2,5 \frac{d_B}{t - t_0}$$

$$d_P = 2,5 d_B$$

- Módulo dos momentos das forças exercidas pelo bloco e pela pessoa sobre a placa de gelo, tomando-se como referência o ponto C:



$$M_B = P_B \cdot d_B \Rightarrow M_B = 200 \text{ g}d_B$$

$$M_P = P_P \cdot d_P \Rightarrow M_P = 80 \text{ g}d_B \xrightarrow{d_P = 2,5 d_B} M_P = 200 \text{ g}d_B$$

$$M_P = M_B$$

- 3) Enquanto a pessoa estiver sobre a placa de gelo:
- I. A placa de gelo permanece em repouso, pois a resultante das forças externas sobre ela é nula.
  - II. A placa de gelo não gira no plano vertical, pois o somatório dos momentos das forças sobre ela é nulo.

Resposta: **D**

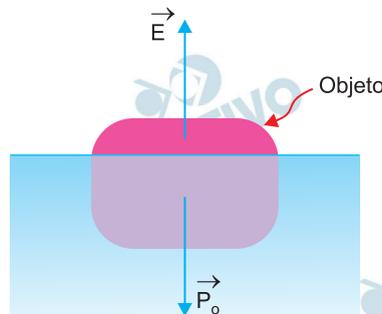
Um objeto feito de material desconhecido é mergulhado em um copo completamente cheio de água. Como consequência, parte da água que havia no copo é derramada, conforme ilustrado na imagem.



Sabe-se que o objeto ficou em equilíbrio, como mostrado na imagem. Se a massa do objeto é igual a  $m_o$ , então a massa de água derramada é igual a

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

#### Resolução



Como o objeto está em equilíbrio de forças, temos:

$$E = P_o$$

Mas o empuxo é igual ao peso do líquido deslocado:

$$E = P_{Liq}$$

$$\text{Logo: } P_{Liq} = P_o$$

$$m_{Liq} \cdot g = m_o \cdot g$$

$$m_{Liq} = m_o$$

A massa extravasada de água corresponde à massa do objeto.

Resposta: C

Considere o trecho da música “De mais ninguém”, de Arnaldo Antunes e Marisa Monte.

“... É o meu lençol, é o cobertor  
É o que me aquece sem me dar calor...”

Do ponto de vista da termodinâmica e considerando que o termo “me aquece” corresponda a “manter aquecido”, pode-se dizer que esse trecho da música está

- a) correto, pois a utilização de cobertores e lençóis faz com que a capacidade térmica do corpo humano aumente, aumentando a temperatura do corpo.
- b) incorreto, pois a utilização de cobertores e lençóis faz com que a capacidade térmica do corpo humano diminua, diminuindo a temperatura do corpo.
- c) incorreto, pois a utilização de cobertores e lençóis faz com que o calor específico do corpo humano diminua, diminuindo a temperatura do corpo.
- d) correto, pois cobertores e lençóis são fontes de calor que podem aquecer o corpo humano.
- e) correto, pois cobertores e lençóis funcionam como isolantes térmicos que dificultam a perda de calor do corpo humano para o ambiente.

#### **Resolução**

**Realmente, lençóis e cobertores “não dão calor”, mas apenas isolam termicamente o corpo da pessoa, minimizando as trocas de calor com o ambiente externo, em geral mais frio.**

Resposta:  E

A figura mostra uma médica com um disco preso em sua cabeça.



(<https://pt.aliexpress.com>. Adaptado.)

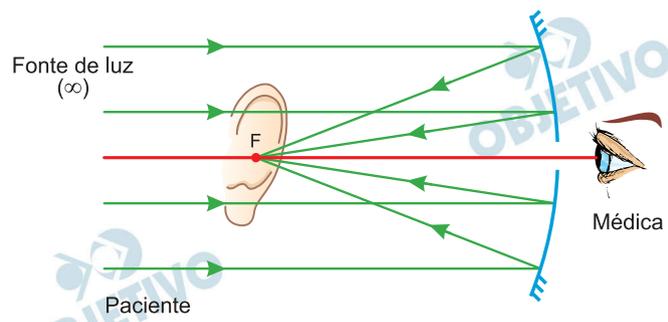
Esse aparato, muito utilizado no passado, principalmente por médicos otorrinolaringologistas, se chama espelho frontal. Basicamente, é um espelho com um orifício central, capaz de convergir raios de luz, provenientes de uma fonte externa, em direção à região do corpo do paciente que se deseja examinar, como a cavidade nasal. A vantagem desse aparato é que o médico, com o olho posicionado atrás do orifício, pode observar o paciente sem nenhum obstáculo ou sombra à sua frente. Esse aparato é um espelho

- côncavo e a fonte de luz deve ser posicionada a uma distância maior do que a distância focal do espelho.
- convexo e a fonte de luz deve ser posicionada a uma distância menor do que a distância focal do espelho.
- côncavo e a fonte de luz deve ser posicionada a uma distância menor do que a distância focal do espelho.
- plano e a fonte de luz deve ser posicionada a uma distância igual à que o paciente está do espelho.
- convexo e a fonte de luz deve ser posicionada a uma distância maior do que a distância focal do espelho.

### Resolução

**Em geral, a fonte de luz utilizada nessas situações situa-se além do plano focal do espelho côncavo, podendo ser considerada uma fonte imprópria.**

**Raios luminosos provenientes dessa fonte são praticamente paralelos entre si. Se esses raios forem paralelos ao eixo principal do espelho, serão refletidos convergindo no foco principal, onde deve situar-se a parte do corpo do paciente a ser examinada. Veja o esquema fora de escala a seguir.**



Resposta: **A**

A lavadora ultrassônica, ou cuba ultrassônica, como a da imagem, é um dos equipamentos utilizados em consultórios e hospitais para a pré-limpeza de equipamentos cirúrgicos e odontológicos. Essa lavadora produz ondas mecânicas, com frequência na faixa do ultrassom, que são transmitidas para uma solução em seu interior. Isso faz com que as moléculas da solução se agitem e, por meio de um processo chamado cavitação, acabem por dissociar as impurezas nas superfícies dos materiais submersos na cuba.



(www.blog.suryadental.com.br. Adaptado.)

Sabendo que um valor típico para a frequência de operação dessas cubas é de 40 kHz e que as ondas produzidas se propagam na solução com uma velocidade de 1480 m/s, o comprimento de onda associado a essas ondas é de

- a)  $2,7 \times 10^1$  m.      b)  $3,7 \times 10^{-2}$  m.  
 c)  $2,7 \times 10^{-3}$  m.      d)  $3,7 \times 10^2$  m.  
 e)  $2,7 \times 10^3$  m.

#### Resolução

Trata-se de uma aplicação direta da Equação Fundamental da Ondulatória:

$$V = \lambda f$$

Com  $V = 1480\text{m/s}$  e  $f = 40\text{kHz} = 40\,000\text{Hz}$ , determina-se o comprimento de onda  $\lambda$ .

$$1480 = \lambda \, 40\,000 \Rightarrow \lambda = 0,037\text{m}$$

$$\lambda = 3,7 \cdot 10^{-2}\text{m}$$

Resposta: **B**

Uma pessoa tocou os polos da bateria de um automóvel, que possui uma diferença de potencial de 12 V, com as duas mãos, uma em cada polo. Considerando que, nessa situação, a resistência elétrica entre as mãos da pessoa seja igual a 4,0 k $\Omega$ , a corrente elétrica que percorre o corpo da pessoa terá intensidade igual a

- a) 4,5 mA.      b) 6,0 mA.      c) 1,5 mA.  
d) 3,0 mA.      e) 1,0 mA.

**Resolução**

$$U = 12V$$

$$R = 4,0k\Omega \Rightarrow R = 4,0 \cdot 10^3\Omega$$

Pela primeira Lei de Ohm, temos:

$$U = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{U}{R}$$

$$i = \frac{12}{4,0 \cdot 10^3} \text{ (A)}$$

$$i = 3,0 \cdot 10^{-3}A$$

$$i = 3,0mA$$

Resposta: **D**

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, 83,3% dos brasileiros contam com água encanada, mas apenas 51,9% têm acesso a tratamento de esgoto. De acordo com estimativas do IBGE, em 2021 a população brasileira atingiu a marca de 213,3 milhões de pessoas. Considerando-se que todos os brasileiros que têm acesso a tratamento de esgoto também têm acesso à água encanada, o número aproximado de brasileiros que, em 2021, têm acesso à água encanada, mas não têm acesso ao tratamento de esgoto, é de

- a) 110 milhões.
- b) 85 milhões.
- c) 92 milhões.
- d) 102 milhões.
- e) 67 milhões.

**Resolução**

O número de brasileiros que tem acesso à água encanada, mas não tem acesso ao tratamento de esgoto é, aproximadamente

$$(83,3\% - 51,9\%) \cdot 213,3 \cdot 10^6 = 31,4\% \cdot 213,3 \cdot 10^6 = 66,9762 \cdot 10^6 \cong 67 \cdot 10^6 = 67 \text{ milhões}$$

Resposta:  E

Em três avaliações de matemática, cada uma no valor de 0 a 10 pontos, Helena tirou na segunda avaliação o dobro do que havia tirado na primeira e, na terceira, tirou o triplo do que havia tirado na primeira. Se a média aritmética das três notas de Helena foi 5,2, então a mediana das suas três notas foi igual a

- a) 5,0.
- b) 5,1.
- c) 5,2.
- d) 4,9.
- e) 4,8.

**Resolução**

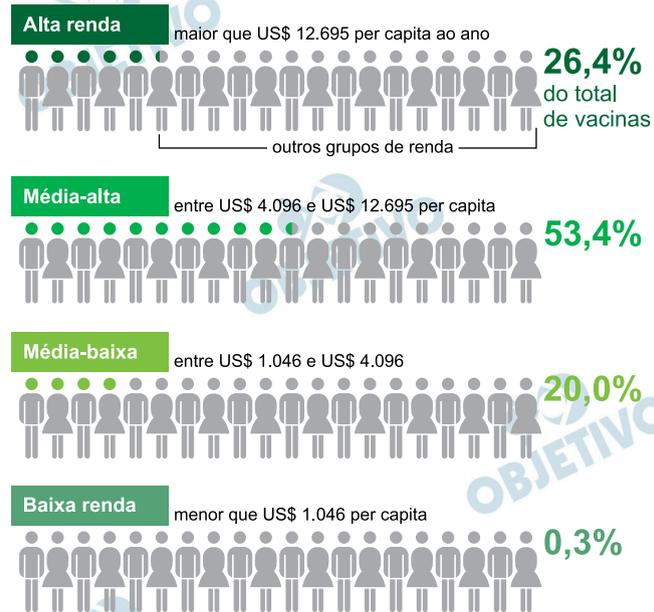
Se as notas forem, respectivamente,  $x$ ,  $2x$  e  $3x$ , então:

$$\frac{x + 2x + 3x}{3} = 5,2 \Leftrightarrow 6x = 15,6 \Leftrightarrow x = 2,6$$

O rol das notas é (2,6; 5,2; 7,8) e a mediana é 5,2.

Resposta: **C**

O infográfico apresenta a porcentagem do total de vacinas aplicadas em cada grupo de países, até agosto de 2021.



(www.nexojornal.com.br. Adaptado.)

Na representação dos países de baixa renda não aparece coloração verde porque a porcentagem correspondente é muito pequena. Se a cabeça de cada pessoa indicada no infográfico tem diâmetro 2 mm, a área aproximada da região da cabeça de uma pessoa do grupo de baixa renda que deveria ser pintada de verde seria de

- 0,38 mm<sup>2</sup>.
- 0,04 mm<sup>2</sup>.
- 1,88 mm<sup>2</sup>.
- 0,19 mm<sup>2</sup>.
- 3,77 mm<sup>2</sup>.

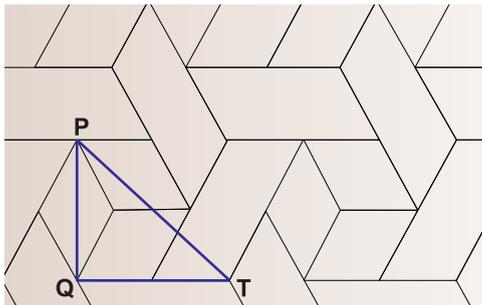
#### Resolução

Sabendo que a área a ser pintada é 0,3% de 20 círculos de raio 1mm, temos:

$$A = 0,3\% \cdot 20 \cdot \pi \cdot (1\text{mm})^2 = 0,1884 \text{ mm}^2 \cong 0,19\text{mm}^2$$

Resposta: **D**

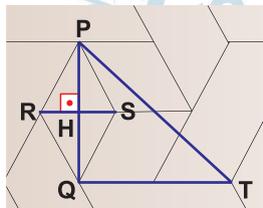
Um tapete em forma de mosaico é composto por paralelogramos não losangos, idênticos entre si, e losangos idênticos entre si, sem sobreposição de figuras. O lado menor do paralelogramo e o lado do losango medem 12 cm e cada ângulo obtuso do losango e do paralelogramo medem  $120^\circ$ .



Desconsiderando as pequenas imperfeições da tapeçaria, a área do triângulo PQT, com vértices no losango e no paralelogramo, é igual a

- a)  $164\sqrt{3} \text{ cm}^2$       b)  $144\sqrt{3} \text{ cm}^2$   
 c)  $72\sqrt{3} \text{ cm}^2$       d)  $82\sqrt{3} \text{ cm}^2$   
 e)  $288\sqrt{3} \text{ cm}^2$

#### Resolução



De acordo com o enunciado, temos:

I)  $QT = 12 + 12 \Rightarrow QT = 24 \text{ cm}$

II) Como o ângulo obtuso do losango mede  $120^\circ$ , podemos concluir que os triângulos PRS e QRS são equiláteros e seus lados medem 12 cm. Assim,

$$PQ = 2 \cdot \frac{12\sqrt{3}}{2} \Rightarrow PQ = 12\sqrt{3} \text{ cm}$$

III) A área S do triângulo PQT é dada por:

$$S = \frac{(QT) \cdot (PQ)}{2} = \frac{24 \text{ cm} \cdot 12\sqrt{3} \text{ cm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = 144\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Resposta: **B**

Um grupo de 50 pessoas foi questionado sobre a prática regular de exercícios aeróbicos e anaeróbicos. Os resultados da pesquisa estão indicados na tabela.

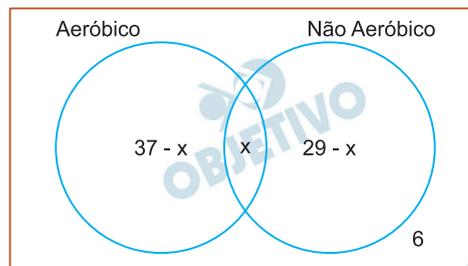
| Exercício praticado regularmente | Total de pessoas |
|----------------------------------|------------------|
| Aeróbico                         | 37               |
| Anaeróbico                       | 29               |
| Nenhum                           | 6                |

Sorteando-se ao acaso uma dessas pessoas, a probabilidade de que ela pratique regularmente ambas as formas de exercícios avaliadas no estudo é de

- a) 44%.
- b) 2%.
- c) 60%.
- d) 22%.
- e) 10%.

#### Resolução

Seja  $x$  o número de pessoas que praticam ambos as formas de exercícios. Considere o diagrama abaixo:



De acordo com o enunciado, devemos ter:

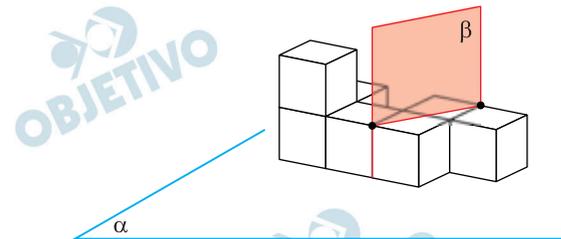
$$(37 - x) + x + (29 - x) + 6 = 50 \Rightarrow x = 22$$

Logo a probabilidade  $p$  da pessoa pratica ambas as formas de exercício é:

$$p = \frac{22}{50} = 0,44 = 44\%$$

Resposta: **A**

Sete cubos idênticos, de aresta medindo 6 cm, foram dispostos sobre um plano  $\alpha$ , como mostra a figura.



O plano  $\beta$ , que contém duas arestas de dois cubos adjacentes (como mostra a figura) e é perpendicular ao plano  $\alpha$ , divide a composição dos cubos em dois sólidos. Nestas condições, o volume do maior sólido produzido pelo plano  $\beta$  é igual a

- a) 1 188 cm<sup>3</sup>.
- b) 1 080 cm<sup>3</sup>.
- c) 1 296 cm<sup>3</sup>.
- d) 972 cm<sup>3</sup>.
- e) 864 cm<sup>3</sup>.

**Resolução**

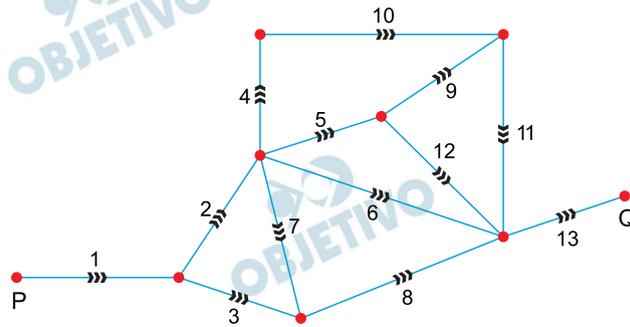
O plano  $\beta$  divide o paralelepípedo reto retângulo formado pelos dois cubos que ele secciona em dois prismas de mesmo volume.

O maior sólido produzido é formado por 4 cubos mais 1 prisma. Assim, o volume  $V$  do maior sólido produzido é dado por:

$$V = 4 \cdot V_{\text{cubo}} + V_{\text{prisma}} = 5 \cdot V_{\text{cubo}} = 5 \cdot (6 \text{ cm})^3 \Rightarrow \\ \Rightarrow V = 1080 \text{ cm}^3$$

Resposta: **B**

O diagrama retrata 13 ruas de mão única, com sentido de tráfego indicado pelas setas, conectando pontos P e Q de uma cidade.

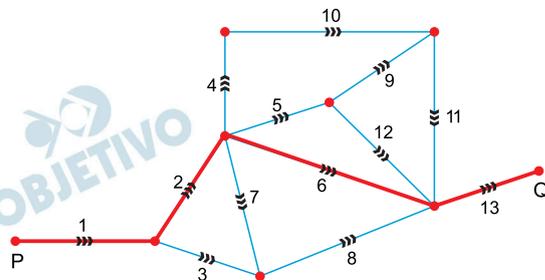
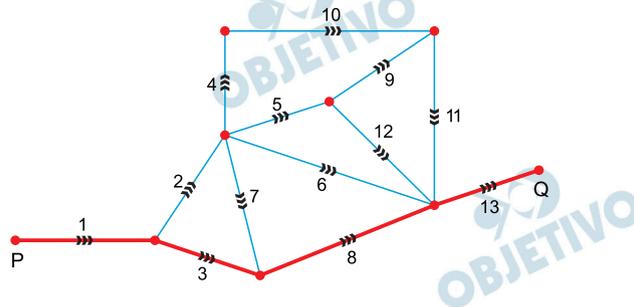


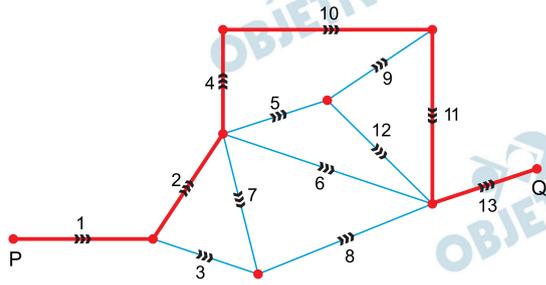
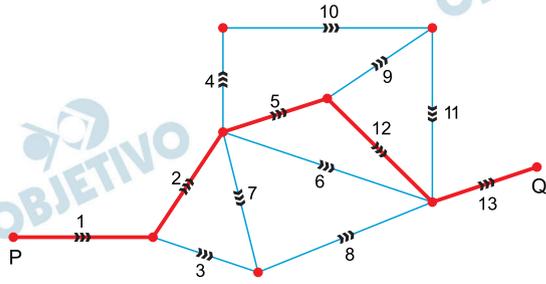
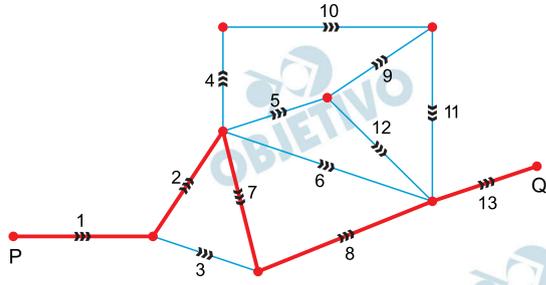
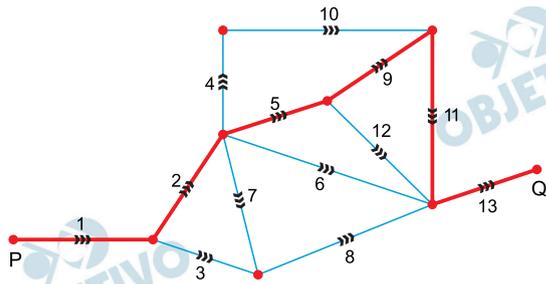
De acordo com esse diagrama, o número de trajetos diferentes para ir do ponto P ao ponto Q é igual a

- a) 8.
- b) 10.
- c) 6.
- d) 9.
- e) 7.

### Resolução

Os 6 caminhos possíveis são:





Resposta: C

A tabela indica o valor máximo de percentual de gordura considerado ótimo para atletas mulheres, em três faixas etárias distintas:

| Faixa etária (x) | Percentual máximo de gordura (y) |
|------------------|----------------------------------|
| 1                | 16                               |
| 2                | 17                               |
| 3                | 20                               |

Utilizando para modelar a relação entre x e y a função polinomial do 2º grau definida por  $y = ax^2 + bx + c$ , com a, b, e c reais, o valor de  $c^{a+b}$  será

a) - 17

b) - 189

c) 189

d)  $\frac{1}{289}$

e)  $\frac{1}{17}$

### Resolução

Sabendo que a variável x representa a faixa etária e variável y representa o percentual máximo de gordura, os pares ordenados (x, y) que representam os dados da tabela apresentada, no caso (1; 16), (2; 17) e (3; 20) devem pertencer a função polinomial do 2º grau  $y = ax^2 + bx + c$ .

Logo,

$$\begin{cases} 16 = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c \\ 17 = a \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c \\ 20 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \end{cases}$$

Usando o método de escalonamento, temos que:

$$\begin{cases} a + b + c = 16 \\ 2b + 3c = 47 \\ c = 17 \end{cases}$$

Logo,

$$\begin{cases} 16 = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c \\ 17 = a \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c \\ 20 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \end{cases}$$

Usando o método de escalonamento, temos que:

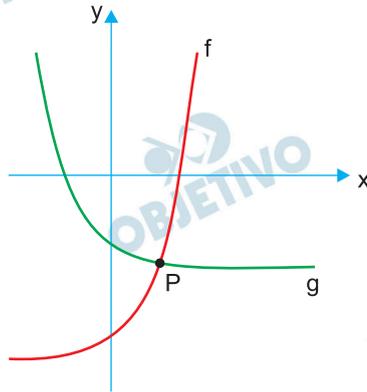
$$\begin{cases} a + b + c = 16 \\ 2b + 3c = 47 \\ c = 17 \end{cases}$$

Substituindo, concluímos que  $a = 1$ ,  $b = -2$  e  $c = 17$

Portanto,  $c^{a+b} = 17^{1-2} = 17^{-1} = \frac{1}{17}$

Resposta:  E

A figura mostra os gráficos das funções  $f$  e  $g$ , definidas de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ , dadas por  $f(x) = 2^x - 8$  e  $g(x) = \frac{1}{2^x} - 4$ . O ponto  $P$  indica a intersecção dos gráficos dessas funções.



A abscissa  $x$ , do ponto  $P$ , é igual a

- a)  $\log_2(2 + \sqrt{5})$
- b)  $\log_2(2 + \sqrt{2})$
- c)  $\log_2(1 + 2\sqrt{2})$
- d)  $\log_2(3 + \sqrt{3})$
- e)  $\log_2(3 + \sqrt{5})$

#### Resolução

Igualando as duas funções, temos:

$$2^x - 8 = \frac{1}{2^x} - 4 \Leftrightarrow 2^x - \frac{1}{2^x} - 8 + 4 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (2^x)^2 - 4 \cdot 2^x - 1 = 0 \Rightarrow 2^x = 2 + \sqrt{5}, \text{ pois } 2^x > 0$$

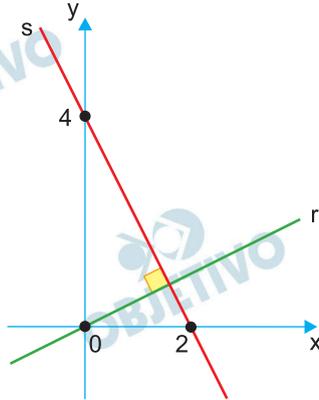
Assim,

$$2^x = 2 + \sqrt{5} \Leftrightarrow \log_2 2^x = \log_2(2 + \sqrt{5}) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x \cdot \log_2 2 = \log_2(2 + \sqrt{5}) \Leftrightarrow x = \log_2(2 + \sqrt{5})$$

Resposta: **A**

A figura mostra um par de retas perpendiculares, r e s, no plano cartesiano de eixos ortogonais.



A equação reduzida da reta r é

- a)  $y = 0,5 x$ .
- b)  $y = 0,8 x$ .
- c)  $y = 1,2 x$ .
- d)  $y = 0,25 x$ .
- e)  $y = 2 x$ .

#### Resolução

I) A reta (s) passa pelos pontos (2,0) e (0,4) e tem

$$\text{coeficiente angular } \frac{4-0}{0-2} = -2$$

II) A equação da reta (r) que passa pela origem e é perpendicular a reta (s) é  $y - 0 = \frac{1}{2}(x - 0)$  e sua equação reduzida será  $y = 0,5 \cdot x$

Resposta: **A**