

Examine a tirinha da cartunista Laerte.



(Laerte. Lola, a andorinha, 2013.)

Na construção de sua tirinha, Laerte mobiliza fundamentalmente os seguintes recursos expressivos:

- a) metalinguagem e eufemismo.
- b) ambiguidade e pleonismo.
- c) ambiguidade e eufemismo.
- d) intertextualidade e metalinguagem.
- e) intertextualidade e pleonismo.

#### Resolução

A intertextualidade ocorre porque a andorinha Lola, presente na tira de Laerte, “invade” a história da cachorrinha Pimpa, personagem do cartunista italiano Altan. Nota-se, portanto, uma tira que se refere a outra tira, há um diálogo entre personagens de narrativas diferentes, essa intersecção caracteriza a intertextualidade.

A metalinguagem ocorre no texto em que Laerte faz explicações sobre a cachorrinha Pimpa e o autor italiano. Há o emprego do código linguístico para explicar o código da tira de Altan.

Resposta: **D**

Para responder às questões de 02 a 04, leia um trecho do livro *A queda do céu: palavras de uma xamã yanomami*, de Davi Kopenawa e Bruce Albert.

Hoje, os brancos acham que deveríamos imitá-los em tudo. Mas não é o que queremos. Eu aprendi a conhecer seus costumes desde a minha infância e falo um pouco a sua língua. Mas não quero de modo algum ser um deles. A meu ver, só poderemos nos tornar brancos no dia em que eles mesmos se transformarem em Yanomami. Sei também que se formos viver em suas cidades, seremos infelizes. Então, eles acabarão com a floresta e nunca mais deixarão nenhum lugar onde possamos viver longe deles. Não poderemos mais caçar, nem plantar nada. Nossos filhos vão passar fome. Quando penso em tudo isso, fico tomado de tristeza e de raiva.

Os brancos se dizem inteligentes. Não o somos menos. Nossos pensamentos se expandem em todas as direções e nossas palavras são antigas e muitas. Elas vêm de nossos antepassados. Porém, não precisamos, como os brancos, de peles de imagens para impedi-las de fugir da nossa mente. Não temos de desenhá-las, como eles fazem com as suas. Nem por isso elas irão desaparecer, pois ficam gravadas dentro de nós. Por isso nossa memória é longa e forte. O mesmo ocorre com as palavras dos espíritos xapiri, que também são muito antigas. Mas voltam a ser novas sempre que eles vêm de novo dançar para um jovem xamã, e assim tem sido há muito tempo, sem fim.

(Davi Kopenawa e Bruce Albert. *A queda do céu*, 2015.)

## 2

No primeiro parágrafo, em contraposição às tentativas de imposição cultural dos brancos, Davi Kopenawa defende uma ideia de reciprocidade. Tal ideia está explicitada no seguinte trecho:

- a) “A meu ver, só poderemos nos tornar brancos no dia em que eles mesmos se transformarem em Yanomami.”
- b) “Hoje, os brancos acham que deveríamos imitá-los em tudo. Mas não é o que queremos.”
- c) “Eu aprendi a conhecer seus costumes desde a minha infância e falo um pouco a sua língua. Mas não quero de modo algum ser um deles.”
- d) “Então, eles acabarão com a floresta e nunca mais deixarão nenhum lugar onde possamos viver longe deles.”
- e) “Não poderemos mais caçar, nem plantar nada. Nossos filhos vão passar fome.”

### Resolução

Sugere-se, ironicamente, no primeiro parágrafo uma intertroca étnico- cultural, pois os yanomamis só se tornariam brancos caso estes se tornassem yanomamis, reciprocidade que é inexequível.

Resposta: **A**

No segundo parágrafo, Davi Kopenawa contrapõe

- a) a escrita yanomami à oralidade dos brancos.
- b) a oralidade yanomami à oralidade dos brancos.
- c) a escrita yanomami à escrita dos brancos.
- d) a escrita yanomami à oralidade yanomami.
- e) a oralidade yanomami à escrita dos brancos.

**Resolução**

A cultura e os saberes dos yanomamis são mantidos pela oralidade, pois os pensamentos “são preservados em todas as direções e nossas palavras são antigas e muitas”. O registro oral dos povos originários é contraposto ao código escrito dos brancos, que registram a linguagem “em peles de imagens para impedi-las de fugir”.

Resposta: ☒ E

Verifica-se o emprego de palavra formada com prefixo que exprime ideia de negação em:

- a) “não precisamos, como os brancos, de peles de imagens” (2.º parágrafo).
- b) “eles mesmos se transformarem em Yanomami” (1.º parágrafo).
- c) “Nem por isso elas irão desaparecer” (2.º parágrafo).
- d) “Elas vêm de nossos antepassados” (2.º parágrafo).
- e) “Mas não quero de modo algum ser um deles” (1.º parágrafo).

**Resolução**

**O prefixo des exprime ideia de negação, como ocorre em desaparecer, desentendimento, desfeita, desmerecimento, entre outros exemplos.**

**Resposta:** C

Examine a tirinha publicada pelo perfil “Safely Endangered Comics” no Instagram em 07.07.2023.



A tirinha permite caracterizar Derek como

- a) confuso.
- b) dissimulado.
- c) subserviente.
- d) distraído.
- e) compassivo.

#### Resolução

A leitura da tirinha permite concluir que Derek é dissimulado, pois provavelmente comeu os filhotes e se oferece para ajudar a mãe a procurá-los.

Resposta: **B**

Para responder às questões de 06 a 09, leia a crônica “A decadência do Ocidente”, de Luis Fernando Verissimo.

O doutor ganhou uma galinha viva e chegou em casa com ela, para alegria de toda a família. O filho mais moço, inclusive, nunca tinha visto uma galinha viva de perto. Já tinha até um nome para ela — Margarete — e planos para adotá-la, quando ouviu do pai que a galinha seria, obviamente, comida.

— Comida?!

— Sim, senhor.

— Mas se come ela?

— Ué. Você está cansado de comer galinha.

— Mas a galinha que a gente come é igual a esta aqui?

— Claro.

Na verdade o guri gostava muito de peito, de coxa e de asa, mas nunca tinha ligado as partes ao animal. Ainda mais aquele animal vivo ali no meio do apartamento.

O doutor disse que queria a galinha ao molho pardo. Há anos que não comia uma galinha ao molho pardo. A empregada sabia como se preparava galinha ao molho pardo? A mulher foi consultar a empregada. Dali a pouco o doutor ouviu um grito de horror vindo da cozinha. Depois veio a mulher dizer que ele esquecesse a galinha ao molho pardo.

— A empregada não sabe fazer?

— Não só não sabe fazer, como quase desmaiou quando eu disse que precisava cortar o pescoço da galinha. Nunca cortou um pescoço de galinha.

Era o cúmulo. Então a mulher que cortasse o pescoço da galinha.

— Eu?! Não mesmo!

O doutor lembrou-se de uma velha empregada da sua mãe. A Dona Noca. Não só cortava pescoços de galinhas, como fazia isto com uma certa alegria assassina. A solução era a Dona Noca.

— A Dona Noca já morreu — disse a mulher.

— O quê?!

— Há dez anos.

— Não é possível! A última galinha ao molho pardo que eu comi foi feita por ela.

— Então faz mais de dez anos que você não come galinha ao molho pardo.

Alguém no edifício se disporia a degolar a galinha. Fizeram uma rápida enquete entre os vizinhos. Ninguém se animava a cortar o pescoço da galinha. Nem o Rogerinho do 701, que fazia coisas inomináveis com gatos.

— Somos uma civilização de frouxos! — sentenciou o doutor.

Foi para o poço do edifício e repetiu:

— Frouxos! Perdemos o contato com o barro da vida! E a Margarete só olhando.

(Luis Fernando Verissimo. *A mãe do Freud*, 1997.)



A voz do personagem mescla-se intimamente à voz do narrador, configurando o chamado discurso indireto livre, no seguinte trecho:

- a) “— Mas a galinha que a gente come é igual a esta aqui?” (6.º parágrafo).
- b) “Depois veio a mulher dizer que ele esquecesse a galinha ao molho pardo. / — A empregada não sabe fazer?” (9.º/10.º parágrafos).
- c) “— Somos uma civilização de frouxos! — sentenciou o doutor.” (21.º parágrafo).
- d) “Foi para o poço do edifício e repetiu: / — Frouxos! Perdemos o contato com o barro da vida!” (22.º/23.º parágrafos).
- e) “Há anos que não comia uma galinha ao molho pardo. A empregada sabia como se preparava galinha ao molho pardo?” (9.º parágrafo).

### **Resolução**

Há discurso indireto livre quando a voz do personagem mescla-se à voz do narrador. Isso ocorre no trecho em que o pensamento do doutor aparece no meio do discurso do narrador com ponto de interrogação e sem verbo de elocução: “A empregada sabia como se preparava galinha ao molho pardo?”

Resposta: ☒ E

No período composto “Não só cortava pescoços de galinhas, como fazia isto com uma certa alegria assassina.” (14.º parágrafo), há duas orações conectadas por uma relação de

- a) adição.                      b) condição.                      c) tempo.  
d) proporção.                      e) comparação.

**Resolução**

A expressão “não só ... como (também)” imprime ao trecho ideia de adição, porque a empregada além de cortar “pescoços de galinhas” fazia isso “com uma certa alegria assassina”.

Resposta: **A**



Ao se transpor a oração “Fizeram uma rápida enquete entre os vizinhos.” (20.º parágrafo) para a voz passiva sintética, a forma verbal resultante será:

- a) Fariam.
- b) Fez-se.
- c) Fizeram-se.
- d) Tinham feito.
- e) Far-se-ia.

**Resolução**

Na voz passiva sintética, o objeto direto “uma rápida enquete entre os vizinhos” passa a sujeito e o verbo deve concordar com o núcleo “enquete”, ficando no singular. Há também o acréscimo do pronome apassivador “se”: Fez-se uma rápida enquete entre os vizinhos.

Resposta: **B**

O termo sublinhado em “— Mas a galinha que a gente come é igual a esta aqui?” (6.º parágrafo) pertence à mesma classe gramatical daquele sublinhado em:

- a) “Alguém no edifício se disporia a degolar a galinha.” (20.º parágrafo).
- b) “O doutor ganhou uma galinha viva e chegou em casa com ela, para alegria de toda a família.” (1.º parágrafo).
- c) “Ninguém se animava a cortar o pescoço da galinha.” (20.º parágrafo).
- d) “Depois veio a mulher dizer que ele esquecesse a galinha ao molho pardo.” (9.º parágrafo).
- e) “O doutor disse que queria a galinha ao molho pardo.” (9.º parágrafo).

#### **Resolução**

O adjetivo “igual” rege preposição **a**, também é preposição o “a” entre dois verbos. Em todas as demais alternativas, trata-se de artigo pois precede substantivos.

Resposta: **C**

Pode-se dizer que até hoje a maior parte das noções sobre arte, seus limites e suas tarefas, foi definida por este movimento: nós pensamos, como seus autores, que a arte deve ter relação direta com a vida real; que o indivíduo é realmente a medida das coisas; que o artista é um sujeito que sofre mais que nós e expressa sua experiência de modo exemplar, cumprindo assim uma espécie de missão; que a arte deve sempre se renovar.

(Luís Augusto Fischer. *Literatura brasileira: modos de usar*, 2013. Adaptado.)

O texto trata do movimento

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

### Resolução

O excerto de Luís Augusto Fischer faz claras referências ao Romantismo, pois essa estética tem como núcleo de sua linguagem o sentimento do indivíduo, do artista que sofre os males de um mundo que não o compreende. Numa época de egocentrismo, como atualmente ocorre, o público leitor se identifica com essa obras em que o status quo oprime e angustia as aspirações pessoais.

Resposta: **E**

Read the text to answer questions from **11** to **15**.

Rescuers spotted debris from the tourist submarine Titan on the ocean floor near the wreck of the Titanic on June 22, 2023, indicating that the vessel suffered a catastrophic failure and the five people aboard were killed. Below, Purdue University professor Nina Mahmoudian talks about vehicles for deep ocean research.

Nina Mahmoudian: When we talk about water studies, we're talking about vast areas. And covering vast areas requires tools that can work for extended periods of time, sometimes months. Having people aboard underwater vehicles, especially for such long periods, is expensive and dangerous.

One of the tools researchers use is remotely operated vehicles, or ROVs. Basically, there is a cable between the vehicle and operator that allows the operator to command and move the vehicle, and the vehicle can transmit data in real time. ROVs can reach deep ocean — up to a depth of 6,000 meters. It's also better able to provide the mobility necessary for observing the sea bed and gathering data.

Autonomous underwater vehicles provide another opportunity for underwater exploration. They are usually not tied to a ship. They are typically programmed ahead of time to do a specific mission. And while they are underwater they usually don't have constant communication. At some interval, they surface, relay the data that they have gathered, change the battery or recharge and receive renewed instructions before again submerging.

Crewed<sup>1</sup> submersibles will be exciting for the public and those involved. However, they will be much more expensive compared with uncrewed explorations because of the required size of the platforms and the need for life-support systems. So, uncrewed vehicles provide better opportunities for exploration at less cost and risk in operating in inhospitable locations. Using remotely operated and autonomous underwater vehicles gives operators the opportunity to perform tasks that are unsafe for humans, like observing under ice and detecting underwater mines.

(<https://theconversation.com>, 23.06.2023. Adapted.)

<sup>1</sup> crewed: carrying or operated by a person or people on board.

The fact which motivated the publication of this article on the specific date of June 23, 2023 was the

- a) dramatic sinking of a so-called “unsinkable ship”.
- b) fatal tragedy with a crewed submersible ship.
- c) similarity between two ship accidents happening 100 years apart.
- d) development of new underwater vehicle models.
- e) increasing interest in tourist trips to the bottom of the sea.

**Resolução**

O fato que motivou a publicação do artigo na data específica de 23 de junho de 2023 foi a tragédia fatal que ocorreu com um navio submersível tripulado.

No texto: “Rescuers spotted debris from the tourist submarine Titan on the ocean floor near the wreck of the Titanic on June 22, 2023, indicating that the vessel suffered a catastrophic failure and the five people aboard were killed.”

Resposta: **B**

Professor Nina Mahmoudian, mainly,

- a) compares the depth reached by the modern ROVs with that achieved by the Titan.
- b) disapproves of crewed underwater vessels due to the drawbacks in their conventional design.
- c) reports underwater research of extensive ocean areas and for long periods of time.
- d) argues for the advantages of crewless submersibles in long-term deep-sea expeditions.
- e) explores plausible reasons behind incidents such as the one with the Titan underwater vehicle.

**Resolução**

A professora Nina Mahmoudian argumenta em favor das vantagens dos submersíveis não tripulados em expedições em alto mar de longo prazo.

Lê-se a informação, principalmente em: “So, uncrewed vehicles provide better opportunities for exploration at less cost and risk in operating in inhospitable locations.”

Resposta: **D**

In the third and fourth paragraphs, the descriptions of the remotely operated vehicle and the autonomous underwater vehicle tell us that they both

- a) are particularly suitable for unmanned explorations in unfavourable conditions.
- b) lose contact with the surface after a time under deep ocean.
- c) can function independently of real-time support from the surface.
- d) can collect deep sea information and transmit it instantaneously.
- e) have all their trip details planned in advance so as to avoid mistakes.

**Resolução**

No terceiro e quarto parágrafos, as descrições do veículo remotamente operado e do veículo subaquático autônomo nos dizem que ambos são particularmente adequados para explorações não tripuladas em condições desfavoráveis.

“Using remotely operated and autonomous underwater vehicles gives operators the opportunity to perform tasks that are unsafe for humans, like observing under ice and detecting underwater mines.”

Resposta: **A**



According to the fifth paragraph, uncrewed submersibles have some advantages over crewed ones, such as the fact that uncrewed submersibles

- a) favor safe storage of the data collected from the sea.
- b) are the only vessels to reach hostile deep waters.
- c) replace humans in the highest-risk tasks.
- d) dismiss the need for ground or sea platforms.
- e) can be very easy to operate.

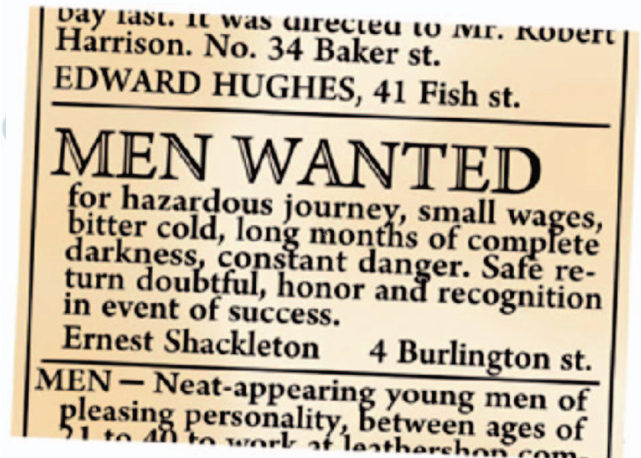
**Resolução**

**De acordo com o quinto parágrafo, submersíveis não tripulados têm algumas vantagens sobre os tripulados, como o fato de que os sem tripulação substituem os humanos nas tarefas de maior risco.**

**Lê-se em: “Using remotely operated and autonomous underwater vehicles gives operators the opportunity to perform tasks that are unsafe for humans, like observing under ice and detecting underwater mines.”**

**Resposta: C**

Read the ad which Sir Ernest Shackleton, the famed explorer of the Antarctica, supposedly printed in the London newspaper *The Times*.



(<https://shackletonequity.com>)

Both the ad and the text mention the following aspect of exploratory expeditions:

- a) continuing fear.
- b) severe temperature.
- c) prolonged trip time.
- d) possibility of personal success.
- e) uncomfortable human conditions.

#### Resolução

Tanto o anúncio quanto o texto mencionam o seguinte aspecto das expedições exploratórias: o prolongado tempo das viagens.

No texto: “And covering vast areas requires tools that can work for extended periods of time, sometimes months.”

No anúncio: “MEN WANTED for hazardous journey, small wages, bitter cold, long months of complete darkness, constant danger”.

Resposta: C

A ocupação das Américas pelo *Homo sapiens* pode ter mais do que o dobro de tempo do sustentado pelas teorias tradicionais. Segundo dois artigos publicados em 22 de julho de 2020 na revista científica *Nature*, um deles com participação de pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), populações humanas estavam presentes na América do Norte por volta de 33 mil anos atrás, ainda antes do início do Último Máximo Glacial (UMG). Esse período, entre 26,5 mil e 19 mil anos atrás, representa o intervalo de tempo, durante a mais recente glaciação, em que as geleiras atingiram sua maior extensão no globo terrestre. Embora cada vez mais questionada ao longo das últimas décadas, a tese historicamente dominante na arqueologia norte-americana defende que a primeira cultura estabelecida no continente teria sido a de Clóvis, preservada em sítios de cerca de 13 mil anos, ricos em pontas de lança bifaciais, situados no estado norte-americano do Novo México.

(Marcos Pivetta. “O homem moderno entrou nas Américas mais de 30 mil anos atrás.” In: *Pesquisa Fapesp*, 20.08.2020, <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

Segundo o artigo, a datação da ocupação humana das Américas

- a) iniciou-se pelo norte, com a chegada ao continente do chamado povo de Clóvis.
- b) é hoje objeto de debate, à luz de teorias baseadas em novas evidências materiais.
- c) começou com a vinda de africanos pelo mar, durante o período glacial.
- d) é incompreensível, dada a inexistência de indícios materiais da presença humana.
- e) deu-se a partir de povos autóctones, sem relação com grupos de outros continentes.

### Resolução

A teoria mais tradicional aponta que a Cultura de Clóvis (nome extraído da cidade no Novo México) possui os supostos vestígios mais antigos produzidos por ancestrais humanos na América. Contudo, o avanço das tecnologias de datação e as descobertas mais recentes de artefatos levaram diversos cientistas a questionar essa teoria, normalmente associada à Era Glacial, quando alguns agrupamentos teriam atravessado a ponte de gelo que eliminou a separação entre os continentes americano e asiático, no Estreito de Bering. Pelos novos estudos os hominídeos já estavam aqui quase o dobro do tempo defendido anteriormente.

Resposta: **B**

Não é certo que a forma particular assumida entre nós pelo latifúndio agrário fosse uma espécie de manipulação original, fruto da vontade criadora um pouco arbitrária dos colonos portugueses. Surgiu, em grande parte, [...] ao sabor das conveniências da produção e do mercado. [...] Foi a circunstância de não se achar a Europa industrializada ao tempo dos descobrimentos, de modo que produzia gêneros agrícolas em quantidade suficiente para seu próprio consumo, só carecendo efetivamente de produtos naturais dos climas quentes, que tornou possível e fomentou a expansão desse sistema agrário.

É instrutivo, a propósito, o fato de o mesmo sistema, nas colônias inglesas da América do Norte, ter podido florescer apenas em regiões apropriadas às lavouras do tabaco, do arroz e do algodão.

(Sérgio Buarque de Holanda. *Raízes do Brasil*, 2006.)

Segundo o excerto, a produção agrária em grandes propriedades predominou na colonização do Brasil porque

- a) a monarquia portuguesa privilegiou a exploração do território, ao contrário do que aconteceu em todas as colônias britânicas.
- b) os colonizadores portugueses conheciam apenas o trabalho rural, ao contrário dos ingleses, que dominavam técnicas industriais.
- c) as terras e o clima da América portuguesa impediam o desenvolvimento de atividades industriais e comerciais.
- d) os órgãos internacionais de regulação do comércio determinavam as atividades econômicas que cada colônia devia realizar.
- e) o contexto histórico e as necessidades dos mercados europeus condicionaram o estabelecimento da empresa colonial portuguesa.

#### **Resolução**

**Mera interpretação de texto. O historiador Sérgio Buarque de Holanda aponta as condições climáticas e mercadológicas como determinantes para o cultivo de produtos na América.**

**Resposta:** ☒ E

A Independência [...] concebeu a ideia de Império e preservou os interesses enraizados em torno do Paço do Rio de Janeiro. Também incluiu a criação de um Estado que centralizava a América portuguesa e conseguiu impedir a fragmentação do território, sobretudo em comparação com a experiência da América espanhola – trouxe ao Império a adesão das províncias, ainda que com o uso da força. Vitoriosa, a Independência manteve a escravidão e determinou a especificidade política do Estado que se formou no Brasil e de seu sistema de governo definido por uma monarquia constitucional representativa.

(Heloisa M. Starling e Antonia Pellegrino (orgs.).  
*Independência do Brasil: as mulheres estavam lá*, 2022.)

Ao tratar da Independência do Brasil, o excerto destaca

- a) a influência econômica europeia, definida pela dependência em relação ao mercado britânico.
- b) o caráter negociado de um processo pacífico, distinto do que ocorreu na América espanhola.
- c) o prevalecimento do modelo monárquico absolutista, herdado da antiga metrópole portuguesa.
- d) a construção da unidade política nacional, obtida por meio de estratégias político-militares.
- e) a realização de um conjunto de reformas sociais, extinguindo as formas compulsórias de trabalho.

#### **Resolução**

**Diferentemente da América hispânica, o Brasil preservou seu território e a escravidão ao implantar, inclusive por meio da repressão aos movimentos republicanos separatistas, uma monarquia centralizada, conservadora e aristocrática.**

**Resposta:** **D**



Analise duas gravuras produzidas por Andy Warhol: “Latas de sopa Campbell”, de 1962, e “Mao”, de 1972-1974.



(<https://moma.org>)



(<https://publicdelivery.org>)

A comparação entre as duas obras permite identificar a proposta artística de

- a) propagar a ideia de que apenas o comunismo consegue combater a fome na sociedade contemporânea.
- b) corromper a pureza da arte por meio da adesão a valores comerciais e a projetos totalitários de esquerda.
- c) oferecer uma visão negativa de um produto alimentício e da figura do líder comunista Mao Tsé-Tung.
- d) disseminar o ideário comunista como estratégia de combate à hegemonia do capitalismo liberal.
- e) relacionar a figura do líder comunista Mao Tsé-Tung à dinâmica do mercado de consumo.

#### Resolução

Andy Warhol foi um destacado representante da “Arte Pop”, que relacionava a expressão artística com a publicidade e o culto a celebridades, características marcantes da década de 1960.

Resposta: **E**

Análise a charge de Ziraldo. Publicada durante o governo de João Figueiredo (1979-1985), ela retrata o então presidente à esquerda e um jornalista à direita.



(<https://www.gazetadopovo.com.br>)

A charge ironiza

- a) o clima de incerteza econômica e política por que o país passava no último governo do regime militar.
- b) a contradição entre o esforço de redemocratização e a continuidade da censura prévia à atuação da imprensa.
- c) a atitude despreocupada do presidente no momento em que o país estava imerso na miséria e guerra civil.
- d) a dificuldade de a imprensa compreender os problemas políticos e econômicos que o país enfrentava após o golpe militar.
- e) a rapidez do processo de redemocratização nacional durante o primeiro governo eleito por via direta após o regime militar.

#### Resolução

O chargista Ziraldo ironiza o governo do presidente Figueiredo, tanto na manipulação dos dados inflacionários, divulgados de forma distorcida que os mostrava sempre abaixo da realidade, como pela apresentação da Lei da Anistia (setembro de 1979), quando esta perdoou os agentes da repressão pelas mortes de opositores, mas não deu o mesmo tratamento para aqueles que lutaram contra o regime e cometeram crimes de sangue.

Resposta: **A**



### Multinacionais na Rússia ainda financiam guerra na Ucrânia

Das 1 387 empresas ocidentais com subsidiárias russas no início da invasão, em 24 de fevereiro de 2022, apenas 241 (17%) abandonaram inteiramente o país. As que permaneceram, geraram naquele ano 177 bilhões de dólares para os cofres nacionais russos.

(www.dw.com, 05.07.2023. Adaptado.)

No contexto econômico e político mundiais, o excerto explicita a contradição entre

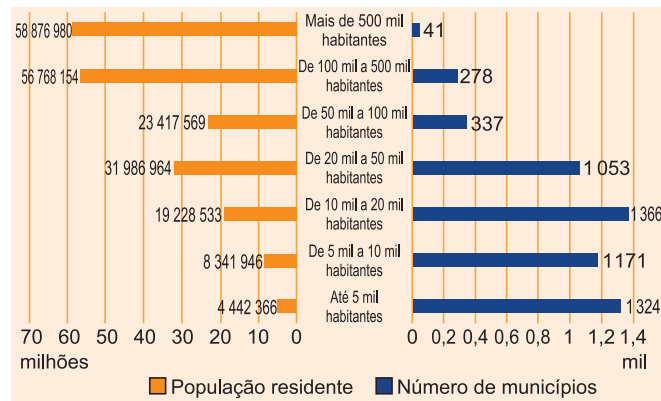
- a) os interesses corporativos proporcionados pela globalização e a desinformação sobre as tensões que afligem atualmente os países pelo mundo.
- b) a arrecadação de impostos ao Estado em guerra e os lucros obtidos pelas multinacionais no país.
- c) a força do rublo russo no mercado financeiro e a ausência de critérios na divisão internacional do trabalho.
- d) os movimentos de coalização entre os Estados belicosos e a participação de empresas estatais no comércio internacional.
- e) a efetividade de sanções internacionais aos Estados em guerra e a dependência do leste europeu pela produção industrial das multinacionais.

#### Resolução

As multinacionais deslocam-se para espaços capazes de atender seus interesses econômicos, sobretudo com a redução dos custos produtivos que aumentam seu lucro. Por outro lado, a presença de empresas no país gera arrecadação de impostos que poderia apresentar redução em tempos de guerra. A situação demonstra que, independente dos interesses políticos, os fatores econômicos podem se sobrepor em situações de conflitos, como a guerra entre Rússia e Ucrânia, em que as multinacionais permaneceram em território russo.

Resposta: **B**

Brasil: população residente e número de municípios segundo faixas de população municipal, 2022



(<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>, 28.06.2023. Adaptado.)

Os dados apresentados pelo gráfico expressam

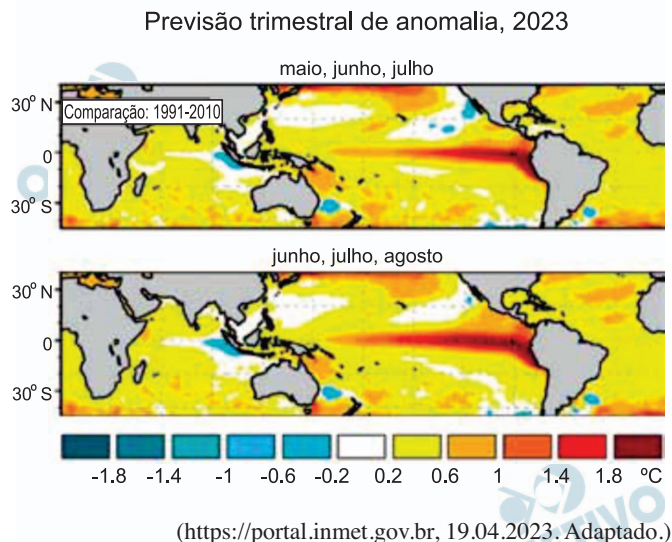
- a) desigualdades no saldo migratório.
- b) transformações na taxa de fecundidade.
- c) variações no crescimento vegetativo.
- d) mudanças no crescimento absoluto.
- e) diferenças na concentração populacional.

#### Resolução

Os gráficos mostram que a maior parte da população brasileira, mais de 115 milhões de habitantes, reside em poucos municípios (6%). Assim, é possível constatar que ocorre grandes aglomerados demográficos em alguns municípios e menores concentrações demográficas em municípios de pequeno porte, gerando disparidades na distribuição populacional.

Resposta: **E**

Analise os mapas.



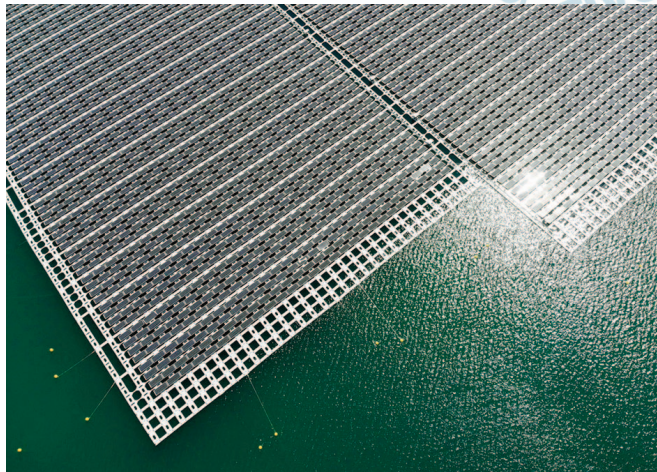
Considerando a relação oceano-atmosfera, a anomalia indicada nos mapas corresponde

- a) à La Niña, com a elevação das temperaturas observadas na zona equatorial do planeta e o subsequente aumento dos ventos na célula de Hadley.
- b) à La Niña, com a grande queda nas temperaturas observadas em médias latitudes e o consecutivo bloqueio atmosférico aos ventos alísios para o leste sul-americano.
- c) ao El Niño, com o aquecimento anormal das águas do oceano Pacífico e o consequente enfraquecimento dos ventos alísios.
- d) ao El Niño, com o aumento das temperaturas registradas no oceano equatorial e o derivado fortalecimento da célula de Walker.
- e) à La Niña, com o intenso resfriamento das águas do oceano Índico e o decorrente desequilíbrio dos climas equatoriais.

#### Resolução

Os mapas mostram o aquecimento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico (região com cores variando para o vermelho) que resulta na ocorrência do El Niño. Assim, os ventos alísios que se deslocam de leste para o oeste que deveriam provocar chuvas na costa da Ásia, Oceania e na Amazônia são enfraquecidos, alterando o local das precipitações e a temperatura do oceano com efeito no mundo todo.

Resposta: C



A geração elétrica não é o único benefício proporcionado pelos chamados sistemas fotovoltaicos flutuantes. Eles também são capazes de reduzir a evaporação dos reservatórios de água, tornando-se um reforço hídrico para localidades que não têm solidez no abastecimento, como a região do semiárido brasileiro.

(Domingos Zapparoli. “Usinas solares flutuantes”.  
*Revista Pesquisa Fapesp*, fev. 2023. Adaptado.)

A implantação do sistema tratado no excerto proporciona

- a) o aumento na participação de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira, bem como a menor insegurança hídrica em regiões de escassez.
- b) a inédita exportação de energia elétrica brasileira excedente aos países vizinhos, bem como a redução no número de rios perenes em regiões de escassez.
- c) a autossuficiência brasileira em sua matriz elétrica, bem como menores gastos com a reposição de recursos hídricos nas áreas geradoras de energia.
- d) a ampliação da matriz energética brasileira no mundo, bem como o menor desperdício de água em regiões de menor oferta natural desse recurso.
- e) o predomínio de fontes renováveis de energia na matriz elétrica brasileira, bem como a redução no consumo de água em áreas de baixa precipitação.

### Resolução

O desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de eletricidade possibilita a diversificação da matriz brasileira, dando maior sustentabilidade e menor dependência em relação a energia hidrelétrica que corresponde a 58% da matriz elétrica brasileira. Cabe ressaltar que, apesar da possibilidade de aumentar a exportação de energia elétrica para os países vizinhos, o regime dos rios não é alterado. Além disso, a quantidade de energia hidrelétrica gerada não altera o consumo, os gastos e o desperdício de água já que é uma fonte renovável.

Resposta: **A**

Leia a notícia.

Concluída após três décadas,  
Ferrovia Norte-Sul promete acelerar  
desenvolvimento no centro do Brasil

Pensada no Império, desenvolvida a partir de 1986 e remodelada em 2006 para um novo traçado, a Norte-Sul terá os 2,2 mil quilômetros entre as cidades de Açailândia (MA) e Estrela d'Oeste (SP) finalmente conectados, com a conclusão desse último trecho. Agora, ela terá a capacidade de ligar o Porto de Itaqui (MA) ao de Santos (SP) por via ferroviária.

(www.agenciainfra.com, 22.05.2023.)

Ao escrever a notícia, o repórter solicitou à diagramação do jornal a confecção de um mapa com a ferrovia Norte-Sul. Sabendo que o jornal consegue imprimir apenas imagens quadradas com 16 cm de lado, a escala do mapa será:

- a) 1:859 000
- b) 1:137 000
- c) 1:1 375 000
- d) 1:13 750 000
- e) 1:8 593 000

#### Resolução

Considerando que a distância entre Açailândia (MA) e Estrela d'Oeste (SP) é de 2,2 mil km e a distância máxima possível no mapa será de 16 cm, podemos concluir que:

Se em 1 km, temos 100.000 cm; teremos em 2,2 mil:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ km} & \text{---} & 100.000 \text{ cm} \\ 2.200 \text{ km} & \text{---} & x \\ x = 2.200 \times 100.000 \\ x = 220.000.000 \end{array}$$

Assim, em 16 cm do mapa, teríamos 220.000.000 cm da realidade. Logo, em cada 1cm do mapa teremos:

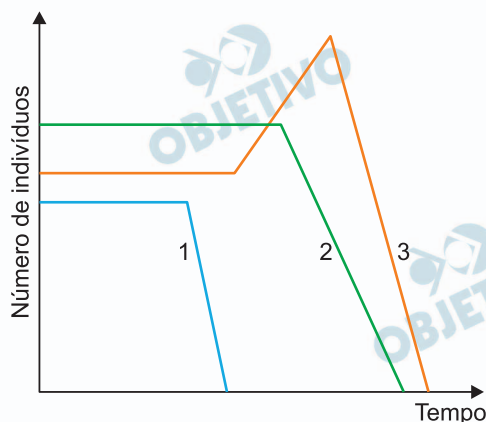
$$\begin{array}{rcl} 16 \text{ cm} & \text{---} & 220.000.000 \\ 1 \text{ cm} & \text{---} & x \\ 16x = 220.000.000 \\ x = 220.000.000/16 \\ x = 13.750.000 \end{array}$$

Conclui-se que a escala do mapa será de 1:13.750.000

Resposta: **D**



O gráfico mostra a variação do número de indivíduos em populações de ouriços-do-mar, algas marinhas e lontras-marinhas, não necessariamente nessa ordem. As três espécies apresentam relações tróficas e integram a mesma cadeia alimentar marinha. Em determinado momento, a população com o menor número inicial de indivíduos sofreu rápido decréscimo, o que resultou em alterações nos números de indivíduos das outras duas populações.



Sabendo-se que as lontras-marinhas são carnívoras e que os ouriços-do-mar são onívoros, as curvas 1, 2 e 3 representadas no gráfico correspondem, respectivamente, às populações de

- a) ouriços-do-mar, algas marinhas e lontras-marinhas.
- b) algas marinhas, lontras-marinhas e ouriços-do-mar.
- c) lontras-marinhas, algas marinhas e ouriços-do-mar.
- d) algas marinhas, ouriços-do-mar e lontras-marinhas.
- e) ouriços-do-mar, lontras-marinhas e algas marinhas.

#### Resolução

Após análise do gráfico depreende-se que as populações 1, 2 e 3 são lontras, algas e ouriços respectivamente isto porque quando a população de lontras desaparece os ouriços, que são suas presas, cresce e, assim aumenta o consumo de alimentos (algas) levando a população de produtores ao declínio. Porém a queda no número de algas implica na falta de alimento para os ouriços que também terá sua população reduzida.

Resposta: C

A Sistemática é a área da biologia que investiga a história evolutiva dos diferentes grupos de seres vivos, como no estudo dos animais, ou seja, na zoologia. Para se analisar essas relações evolutivas é realizado um estudo da filogenia, que é representada por cladogramas. Atualmente tem-se construído cladogramas em zoologia a partir de evidências moleculares utilizando principalmente semelhanças entre

- a) a disposição dos fosfolipídios nas membranas.
- b) as unidades formadoras das gástrulas.
- c) os carbonos das moléculas inorgânicas.
- d) a sequência de nucleotídeos de um gene.
- e) os aceptores finais de hidrogênio.

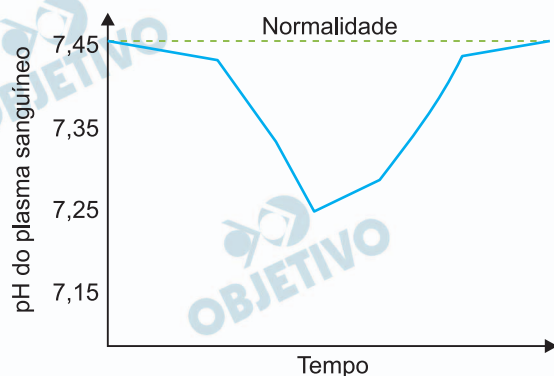
#### **Resolução**

A construção de cladogramas para análises de filogenia leva em consideração a sequência de nucleotídeos de um gene, pois quanto maior a semelhança (homologia) entre sequências, maior o grau de parentesco evolutivo entre os organismos analisados. Ao contrário, diferenças na sequência de nucleotídeos entre um mesmo gene de dois ou mais organismos indica divergência evolutiva.

Resposta: **D**



Analise o gráfico, que ilustra a variação de pH do plasma sanguíneo em uma pessoa saudável durante uma corrida em uma esteira ergométrica.



A resposta fisiológica que fez com que o pH do plasma retornasse à normalidade (linha tracejada) foi detectada

- a) pelas artérias carótidas, que induziram a contração dos bronquíolos.
- b) pelo cerebelo, que reduziu a formação de ácido carbônico nas hemácias.
- c) pela medula oblonga, que inibiu a atividade da anidrase carbônica.
- d) pelos rins, que aumentaram a reabsorção de íons  $H^+$  nas alças néfricas.
- e) pelos centros respiratórios, que estimularam o aumento da ventilação pulmonar.

#### Resolução

A queda do pH sanguíneo ocorre pelo aumento da concentração de  $CO_2$ , devido a sua reação com a água, o que leva a formação do ácido carbônico. Os centros respiratórios localizados no bulbo são ativados por essa queda de pH e ativam os músculos diafragma e intercostais, aumentando a frequência respiratória. Com isto, ocorre o aumento da liberação do excesso do  $CO_2$  normalizando os valores de pH sanguíneo observado no gráfico.

Resposta: **E**

Foi realizado um cruzamento entre uma planta de genótipo  $AAbb$  com uma planta de genótipo  $aaBB$ , e o descendente diíbrido  $F_1$  foi submetido a um cruzamento-teste. O resultado desse cruzamento-teste gerou uma prole constituída de 120 indivíduos com genótipo  $AaBb$ , 120 indivíduos com genótipo  $aabb$ , 880 indivíduos com genótipo  $Aabb$  e 880 indivíduos com genótipo  $aaBb$ . Diante desse resultado, afirma-se que

- o diíbrido  $F_1$  produziu os gametas  $AB$  e  $ab$  por mutação.
- o diíbrido  $F_1$  produziu gametas  $AB$  na frequência de 6%.
- o diíbrido  $F_1$  tem os genes na posição cis.
- o diíbrido da prole produz gametas  $aB$  na frequência de 60%.
- o diíbrido da prole tem os genes na posição trans.

### Resolução

A análise do cruzamento releva a condição de linkage dos genes e a ocorrência de crossing over durante o cruzamento da geração  $F_1$ , conforme esquematizado a seguir:

P:  $AAbb \times aaBB$

$F_1$ :  $AaBb \times aabb$

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | a | a | a |
| b | B | b | b |

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | a | a | a | A | a | a | a |
| b | b | B | b | B | b | b | b |

$F_2$ :  $Aabb$  (880)    $aaBb$  (880)    $AaBb$  (120)    $aabb$  (120)

A taxa de permutação equivale a

$$\frac{120 + 120}{880 + 880 + 120 + 120} = 0,12 \text{ (12\%)}$$

Logo, o diíbrido  $F_1$  ( $Ab/aB$ ) produziu gametas  $AB$  na frequência de 6%.

Resposta: **B**

Em um lago há uma população de peixes cujo comprimento das nadadeiras caudais é determinado por um gene autossômico, com dois alelos diferentes. O alelo A determina nadadeira caudal longa e o alelo a determina nadadeira caudal curta. Essa população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg. Suponha que existam 5 000 peixes de genótipos AA, 2 000 peixes de genótipos Aa e 3 000 peixes de genótipos aa. Considerando que os peixes dessa população acasalem-se ao acaso, a frequência de peixes com nadadeiras caudais longas na prole gerada será de

- a) 0,16.
- b) 0,60.
- c) 0,70.
- d) 0,48.
- e) 0,84.

#### Resolução

Considerando-se que a população esteja em equilíbrio de Hardy-Weinberg, temos a seguinte frequência gênica:

$$F(A) = \frac{10.000 + 2.000}{20.000} = 0,6$$

$$F(a) = \frac{6.000 + 2.000}{20.000} = 0,4$$

Logo, a frequência de indivíduos com nadadeira caudal longa na geração seguinte será de:

$$F(AA) + F(Aa) = (0,6)^2 + 2 \times (0,6) \times (0,4) = 0,36 + 0,48 = 0,84$$

Resposta: **E**

Considere as misturas presentes na tabela.

| Número da mistura | Mistura          |
|-------------------|------------------|
| I                 | água + areia     |
| II                | leite integral   |
| III               | ouro 18 quilates |
| IV                | maionese         |

Sobre a classificação dessas misturas e os métodos adequados de separação de seus componentes foram feitas as seguintes afirmações:

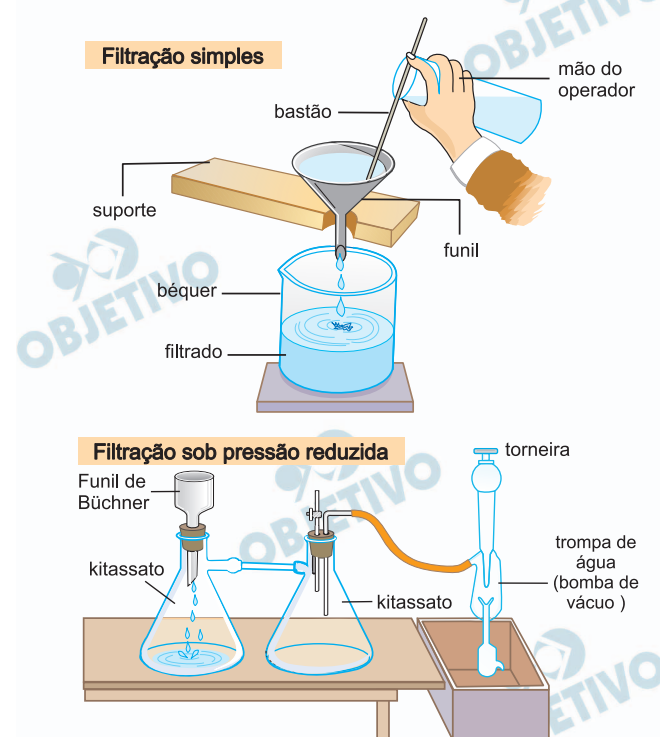
- X) A mistura é heterogênea e seus componentes podem ser separados por filtração simples.
- Y) A mistura é homogênea e seus componentes não podem ser separados por filtração simples.
- Z) A mistura é heterogênea e seus componentes não podem ser separados por filtração simples.

A correta associação entre as misturas e as afirmações feitas é

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

### Resolução

**Filtração simples:** processo de separação dos componentes de uma mistura heterogênea formada por um sólido e um líquido.



- I) água + areia: X: mistura heterogênea (sólido + líquido) que seus componentes podem ser separados por filtração simples.
- II) leite integral: Z: mistura heterogênea (coloide) que seus componentes não podem ser separados por filtração simples.
- III) ouro 18 quilates: Y: mistura homogênea (solução sólida) que seus componentes não podem ser separados por filtração simples.
- IV) maionese: Z: mistura heterogênea (coloide) que seus componentes não podem ser separados por filtração simples.

Resposta: **A**

Para a realização de testes laboratoriais foram preparados 4 tubos de ensaio com os conteúdos indicados na tabela.

| Tubo de Ensaio | Volume de água adicionado a 20°C (mL) | Massa de $K_2Cr_2O_7$ adicionada (g) |
|----------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1              | 20                                    | 1,0                                  |
| 2              | 20                                    | 3,0                                  |
| 3              | 20                                    | 5,0                                  |
| 4              | 20                                    | 7,0                                  |

Sabendo que a solubilidade do sal  $K_2Cr_2O_7$  é igual a 12,5 g/100 mL de água a 20°C, após o conteúdo de cada tubo ter sido homogeneizado e colocado em repouso, observou-se que

- a) apenas os tubos 1 e 2 apresentaram corpos de fundo.
- b) todos os tubos apresentaram corpos de fundo.
- c) apenas os tubos 2, 3 e 4 apresentaram corpos de fundo.
- d) apenas os tubos 3 e 4 apresentaram corpos de fundo.
- e) apenas o tubo 1 apresentou corpo de fundo.

#### Resolução

**Cálculo da massa dissolvida em cada tubo, usando 12,5g/100mL de água a 20°C.**

$$100\text{mL} \text{ ————— } 12,5\text{g}$$

$$20\text{mL} \text{ ————— } x$$

$$x = 2,5\text{g}$$

tubo 1: 1,0g de  $K_2Cr_2O_7$  totalmente dissolvida

tubo 2:  $3,0\text{g} - 2,5\text{g} = 0,5\text{g}$  de corpo de fundo

tubo 3:  $5,0\text{g} - 2,5\text{g} = 2,5\text{g}$  de corpo de fundo

tubo 4:  $7,0\text{g} - 2,5\text{g} = 4,5\text{g}$  de corpo de fundo

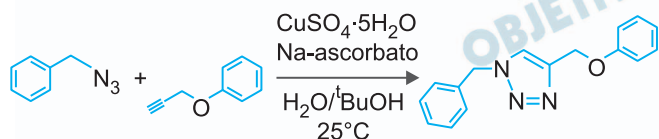
Resposta: C



Leia o texto para responder às questões de 33 a 35.

Em 2022, a Real Academia Sueca de Ciências concedeu a Carolyn R. Bertozzi, Morten Meldal e K. Barry Sharpless o Prêmio Nobel de Química, pelo desenvolvimento da chamada *click chemistry* (química de cliques) e da química bioortogonal. De modo geral, por meio de uma reação denominada cicloadição de azida-alcino catalisada por cobre, os químicos podem unir duas moléculas diferentes, com relativa facilidade, a partir de um grupo azida ( $R-N_3$ ) em uma molécula e um grupo alcino ( $R'-\equiv$ ) na outra com a ajuda de íons de cobre(I), em que R e R' são grupos diversos. As reações de clique facilitaram de forma fantástica a produção de novos materiais adequados a diversas finalidades.

Na reação de clique, considerada padrão, representada pela equação a seguir, duas moléculas com anéis aromáticos são unidas com grande eficiência, combinada com a robustez e a facilidade de operação.



(www.nobelprize.org. Adaptado.)

33

Nessa reação de clique a espécie ativa de cobre ( $Cu^I$ ) revelou-se um notável catalisador que acelera a reação de cicloadição em até  $10^7$  vezes.

Com relação aos íons cobre(I), afirma-se que

- a) ocasionam a diminuição da entalpia de reação.
- b) sua presença mantém inalterada a energia de ativação da reação.
- c) atuam como reagente limitante da reação.
- d) sua concentração permanece inalterada ao final da reação.
- e) são consumidos durante a reação.

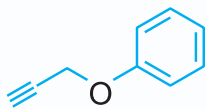
#### Resolução

O texto informa que a reação denominada cicloadição de azida-alcino é catalisada por cobre (I). Podemos concluir:

- sua concentração permanece inalterada ao final da reação.
- não altera o  $\Delta H$  da reação.
- diminui a energia de ativação.

Resposta: **D**

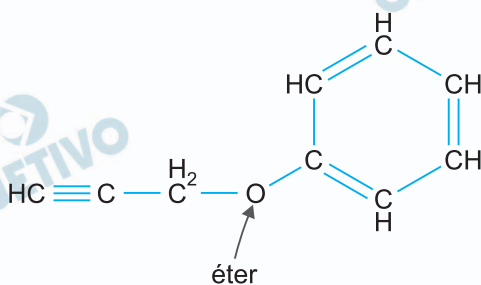
Na reação clique apresentada, um dos reagentes é uma molécula com grupo alcino, cuja fórmula está representada a seguir.



Considerando sua fórmula estrutural, a fórmula molecular e a função orgânica deste alcino são

- a)  $C_9H_8O$  e éter.
- b)  $C_9H_8O$  e éster.
- c)  $C_8H_8O$  e fenol.
- d)  $C_7H_8O$  e éter.
- e)  $C_7H_7O$  e éster.

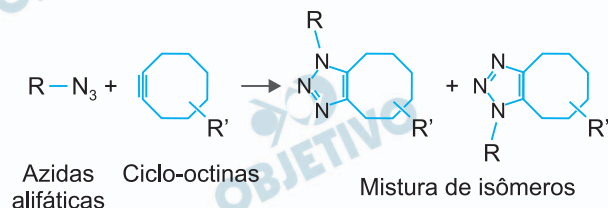
**Resolução**



fórmula molecular  $C_9H_8O$

Resposta: **A**

Em 2004, Carolyn Bertozzi e colaboradores estudaram a *reação clique* entre várias azidas alifáticas substituídas,  $R-N_3$ , e ciclo-octinas substituídas,  $R'$ -ciclo-octina, em que  $R$  e  $R'$  são grupos substituintes genéricos, representada pela equação que se segue:



(www.nobelprize.org. Adaptado.)

Essa reação ocorreu em condições amenas, como esperado, e funcionou muito bem, mesmo na ausência do catalisador  $Cu(I)$ . No entanto, na ausência do catalisador, o produto formado era constituído por uma mistura de isômeros.

As reações entre azidas e ciclo-octinas são reações de \_\_\_\_\_ e os produtos formados são isômeros de \_\_\_\_\_.

Os termos que preenchem, respectivamente, as lacunas do texto são

- adição e cadeia.
- adição e posição.
- substituição e função.
- substituição e cadeia.
- redução e posição.

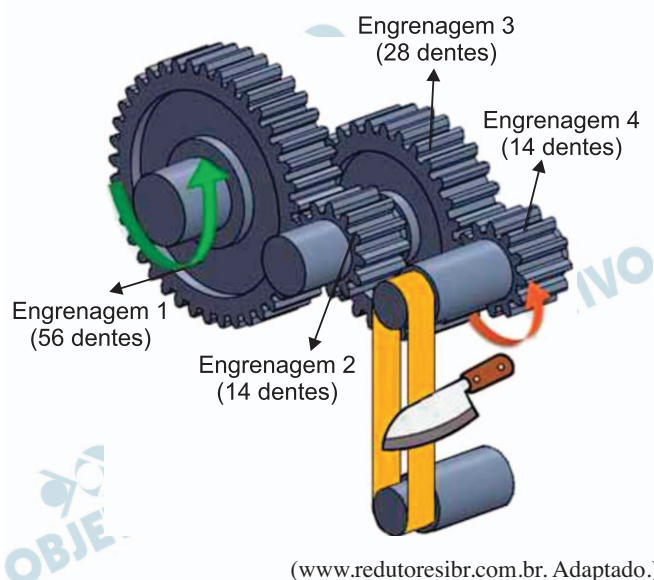
#### Resolução

As reações entre azidas e ciclo-octinas são reação de **adição**, pois houve adição de  $R-N_3$  azida alifática na tripla ligação da ciclo-octinas produzindo um anel.

Os produtos formados são isômeros de **posição**, pois os grupos  $R$  e  $R'$  estão em posições diferentes, isto é, no primeiro isômero  $R$  e  $R'$  mais afastados e no segundo isômero  $R$  e  $R'$  mais próximos.

Resposta: **B**

O mecanismo mostrado na figura foi adaptado para afiar facas. Ele é constituído de engrenagens de tamanhos diferentes e de uma fita abrasiva. O motor que faz a engrenagem 1 girar tem frequência de 75 rpm e os pinos com os quais a fita abrasiva faz contato têm raios de curvatura iguais, medindo 5 cm cada um. Nesse procedimento, a faca é mantida em contato com a fita abrasiva e em repouso em relação ao solo.



Sabendo que o número de dentes na periferia de uma engrenagem é diretamente proporcional ao raio dessa engrenagem, que não há escorregamento entre a fita abrasiva e os pinos com os quais ela faz contato e adotando  $\pi = 3$ , a velocidade escalar com que a fita passa pela faca que está sendo afiada é de

- a) 2,0 m/s.                      b) 2,5 m/s.                      c) 3,5 m/s.  
d) 3,0 m/s.                      e) 1,5 m/s.

### Resolução

1) Raios das engrenagens:

$$R_1 = 56 \text{ d}; R_2 = 14 \text{ d}; R_3 = 28 \text{ d}; R_4 = 14 \text{ d}$$

2) As engrenagens 1 e 2 estão em contato direto e, portanto:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{56 \text{ d}}{14 \text{ d}} = 4 \Rightarrow f_2 = 4 f_1 = 300 \text{ rpm}$$

3) A engrenagem 3 é solidária à engrenagem 2 e, portanto:  $f_3 = f_2 = 300 \text{ rpm}$ .

4) As engrenagens 4 e 3 estão em contato direto e, portanto:

$$\frac{f_4}{f_3} = \frac{R_3}{R_4} = \frac{28 \text{ d}}{14 \text{ d}} = 2 \Rightarrow f_4 = 2 f_3 = 600 \text{ rpm}$$

5) O pino é solidário à engrenagem 4 e, portanto:

$$f_p = f_4 = 600\text{rpm} = 10\text{Hz}$$

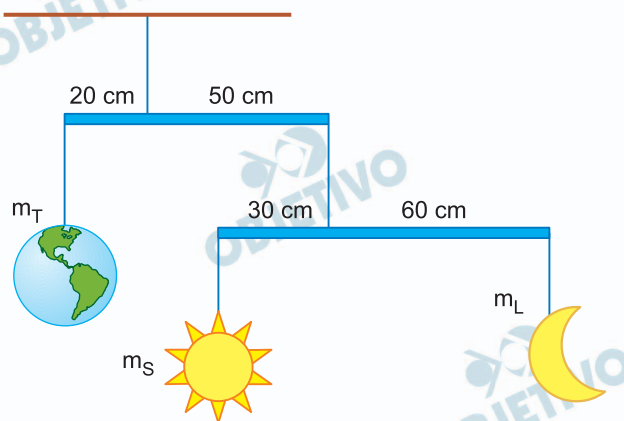
6) A velocidade da fita tem módulo dado por:

$$V = 2\pi f_p R_p = 2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$V = 3,0\text{m/s}$$

Resposta: **D**

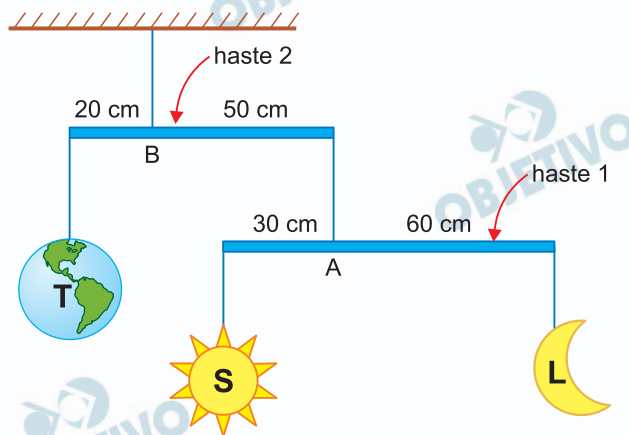
Um móbile é composto de duas hastes, cinco fios e três objetos pendentes, um representando a Terra, de massa  $m_T$ , outro representando o Sol, de massa  $m_S$ , e outro representando a Lua, de massa  $m_L$ .



Sabendo que o móbile está em equilíbrio com as hastes na posição horizontal, desprezando as massas das hastes e dos fios e considerando as medidas indicadas na figura, a razão  $\frac{m_T}{m_L}$  é

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

#### Resolução



- 1) Para o equilíbrio da haste 1, a soma dos torques, em relação ao ponto A, deve ser nula:

$$m_L g 60 = m_S g 30 \Rightarrow m_S = 2 m_L$$

- 2) Para o equilíbrio da haste 2, a soma dos torques, em relação ao ponto B, deve ser nula:

$$(m_S + m_L) g 50 = m_T g 20$$

$$3 m_L \cdot 50 = m_T \cdot 20$$



$$\frac{m_T}{m_L} = 7,5$$

Resposta:

Uma nebulosa planetária é uma nuvem composta de hidrogênio, com uma densidade muito baixa, de modo que esse gás pode ser tratado como ideal. Como exemplo, temos a Nebulosa do Anel, com densidade média de  $3 \times 10^{-18} \text{ kg/m}^3$  e uma temperatura média de  $10\,000 \text{ K}$ .

Nebulosa do Anel



(<https://oal.ul.pt>)

Adotando o valor  $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  para a constante universal

dos gases ideais e  $M = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$  para a massa molar

do hidrogênio, a pressão média no interior da Nebulosa

do Anel é

a)  $2,4 \times 10^{-8} \text{ Pa}$ .

b)  $2,0 \times 10^{-11} \text{ Pa}$ .

c)  $1,2 \times 10^{-10} \text{ Pa}$ .

d)  $6,0 \times 10^{-9} \text{ Pa}$ .

e)  $1,8 \times 10^{-12} \text{ Pa}$ .

### Resolução

Pela Equação de Clapeyron:

$$p V = \frac{m}{M} R T \Rightarrow p = \frac{m}{V} \frac{R T}{M}$$

Lembrando que o quociente  $\frac{m}{V}$  é a densidade absoluta (média)  $\mu$  da nebulosa, vem:

$$p = \mu \frac{R T}{M}$$

Tendo-se como dados  $\mu = 3 \cdot 10^{-18} \text{ kg/m}^3$ ,  $R = 8 \text{ J/(mol.K)}$ ,  $T = 10000 \text{ K}$  e  $M = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ , determina-se a pressão  $p$ .

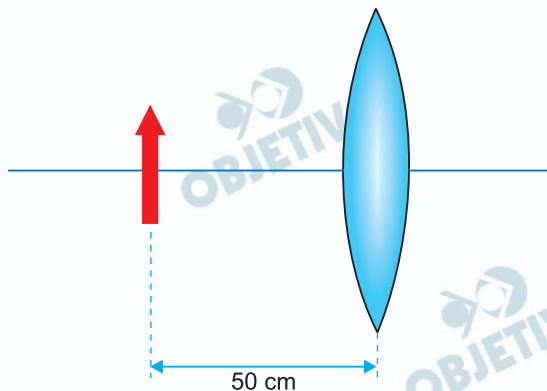
$$p = 3 \cdot 10^{-18} \frac{8 \cdot 10000}{2 \cdot 10^{-3}} \text{ (Pa)}$$

Da qual:

$$p = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$$

Resposta: ☒ C

Vergência de uma lente é uma grandeza que mede a capacidade dessa lente em desviar a luz que incide sobre ela. A vergência é definida como sendo o inverso da distância focal da lente e é medida em dioptrias (di), no Sistema Internacional de Unidades. Considere que um objeto linear real seja colocado, em repouso, a 50 cm de uma lente gaussiana de vergência 2,5 di.



Se a imagem desse objeto for projetada em um anteparo, ela será vista

- a) quatro vezes maior que o objeto.
- b) duas vezes maior que o objeto.
- c) do mesmo tamanho que o objeto.
- d) duas vezes menor que o objeto.
- e) quatro vezes menor que o objeto.

#### Resolução

##### I) Cálculo da distância focal:

$$f = \frac{1}{V} \Rightarrow f = \frac{1}{2,5} \text{ (m)}$$

Da qual:

$$f = 0,40\text{m} = 40\text{cm}$$

##### II) Cálculo do aumento linear transversal:

$$A = \frac{f}{f - p} \Rightarrow A = \frac{40}{40 - 50}$$

$$A = -4$$

Desse resultado se conclui que a imagem projetada tem natureza real, é invertida e tem dimensões lineares quatro vezes as do objeto.

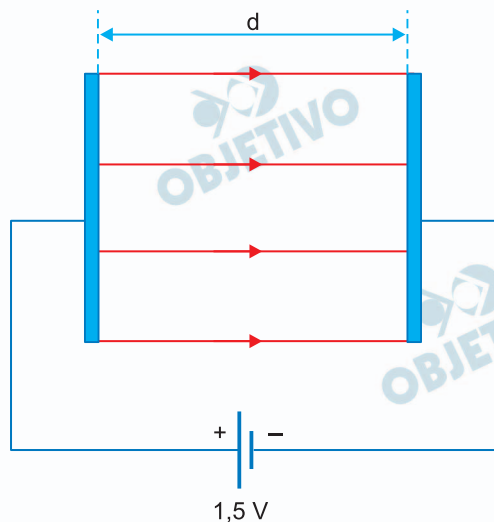
Resposta: **A**

Tubarões apresentam estruturas sensoriais próximas aos seus focinhos chamadas de ampolas de Lorenzini, com a capacidade de detectar campos elétricos muito sutis, gerados por outros animais. São eletrorreceptores que, além de facilitar a caça de suas presas, possibilitam-lhes orientar-se durante a navegação.



(<https://lemundo.com.br>)

Alguns tubarões podem detectar campos elétricos muito fracos, da ordem de  $10^{-6}$  V/m. Para se ter uma ideia da grande sensibilidade elétrica dos sensores desses animais, considere que esse mesmo campo elétrico seja produzido entre duas placas metálicas paralelas ligadas a uma pilha AA comum, de 1,5 V, como mostrado na figura.



Nesse caso, a distância  $d$  entre essas placas deverá ser de

- a)  $1,5 \times 10^0$  m.
- b)  $1,5 \times 10^6$  m.
- c)  $1,5 \times 10^{-2}$  m.
- d)  $1,5 \times 10^2$  m.
- e)  $1,5 \times 10^{-6}$  m.

#### Resolução

O campo elétrico representado no diagrama fornecido é do tipo uniforme, assim:

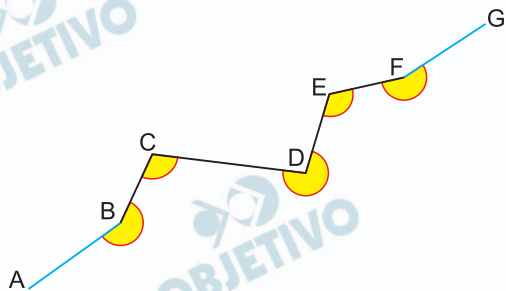
$$E d = U$$

$$10^{-6} \cdot d = 1,5$$

$$d = 1,5 \cdot 10^6 \text{ m}$$

Resposta: **B**

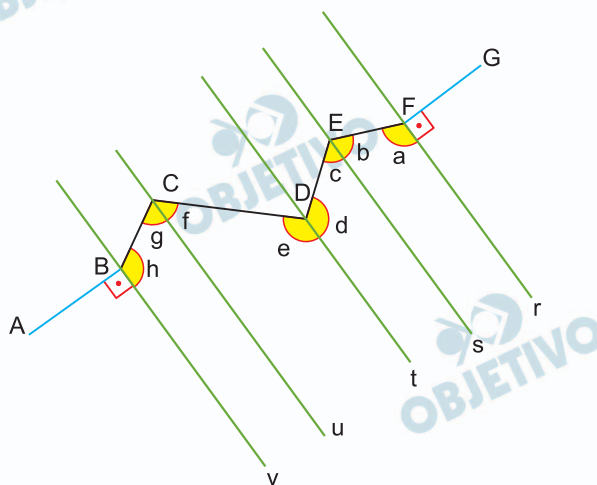
A figura a seguir é composta por seis segmentos de retas, com  $\overline{AB}$  paralelo a  $\overline{FG}$ , e cinco ângulos, centrados em B, C, D, E e F.



A soma das medidas dos cinco ângulos marcados na figura é igual a

- a)  $720^\circ$
- b)  $800^\circ$
- c)  $1080^\circ$
- d)  $750^\circ$
- e)  $900^\circ$

#### Resolução



Sendo as retas  $r, s, t, u$  e  $v$  paralelas, temos:

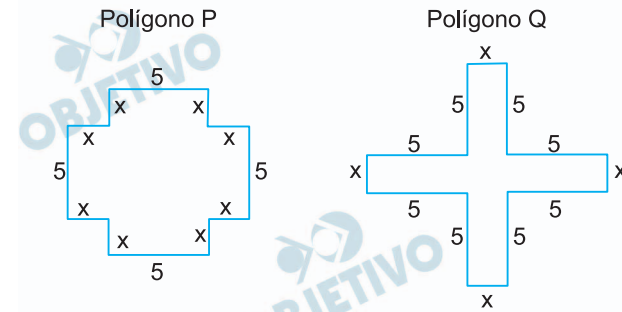
$$a + b = 180^\circ, c + d = 180^\circ, e + f = 180^\circ \text{ e } g + h = 180^\circ.$$

Assim, a soma dos ângulos assinalados na figura é igual a:

$$2 \cdot 90^\circ + 4 \cdot 180^\circ = 900^\circ$$

Resposta: **E**

Análise as figuras que indicam os polígonos P e Q, ambos com ângulos internos apenas de  $90^\circ$  e  $270^\circ$ , sendo  $x$  um número real positivo.



Comparando-se as áreas dos dois polígonos, conclui-se que

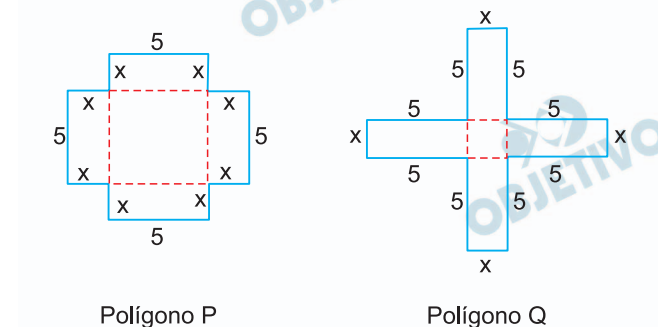
- a de Q supera a de P apenas quando  $x \in ]5, +\infty[$ .
- a de P supera a de Q, independentemente do valor de  $x$ .
- a de Q supera a de P, independentemente do valor de  $x$ .
- ambas são iguais, independentemente do valor de  $x$ .
- a de P supera a de Q apenas quando  $x \in ]0, 4]$ .

#### Resolução

Sendo  $A_P$  e  $A_Q$ , respectivamente, as áreas dos polígonos P e Q.

$$A_P = 4 \cdot 5 \cdot x + 5 \cdot 5 = 20x + 25$$

$$A_Q = 4 \cdot 5 \cdot x + x \cdot x = 20x + x^2$$



A área de Q supera a de P, quando:

$$20x + x^2 > 20x + 25 \Leftrightarrow x^2 > 25 \Leftrightarrow x^2 - 25 > 0$$

Como  $x > 0$ , a área de Q supera a de P apenas quando  $x \in ]5, +\infty[$ .

Resposta: **A**



Seja  $x$  a medida positiva de um ângulo em graus, o menor valor de  $x$  que satisfaz a equação  $2\cos^2 x + 3\sin x = 0$  é

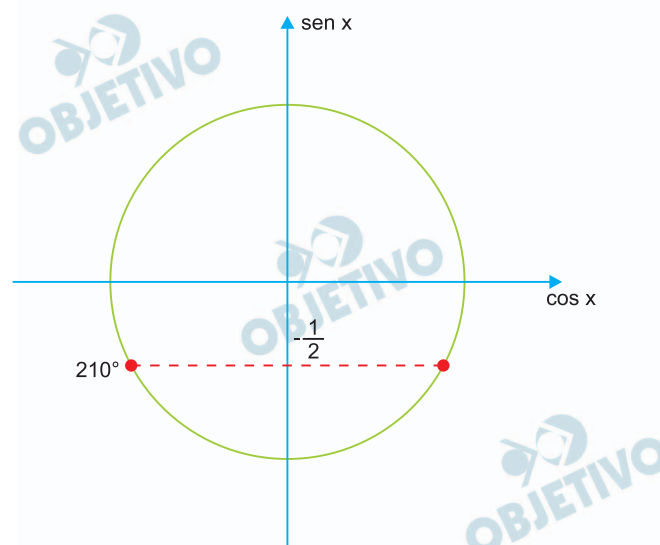
- a)  $120^\circ$
- b)  $180^\circ$
- c)  $135^\circ$
- d)  $210^\circ$
- e)  $240^\circ$

**Resolução**

1)  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

2)  $2\cos^2 x + 3\sin x = 0 \Leftrightarrow 2(1 - \sin^2 x) + 3\sin x = 0 \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow -2\sin^2 x + 3\sin x + 2 = 0 \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow 2\sin^2 x - 3\sin x - 2 = 0 \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow \sin x = 2 \text{ (não convém) ou } \sin x = -\frac{1}{2}$

Assim o menor valor de  $x$  que satisfaz a equação é  $210^\circ$



Resposta: **D**

Suponha que cada uma das letras do nome do físico ALBERT EINSTEIN esteja associada a um algarismo. Letras iguais estão associadas a um mesmo algarismo e letras diferentes, duas a duas, estão associadas a algarismos diferentes. Nesse contexto, analise a conta de adição a seguir, e seu resultado:

$$\begin{array}{r} \text{ALBERT} \\ + \text{EINSTEIN} \\ \hline 90697875 \end{array}$$

Sabendo-se que as letras B e T correspondem, respectivamente, aos algarismos 5 e 1, dos dez algarismos do nosso sistema de numeração, o único que não está associado às letras de ALBERT e de EINSTEIN é o

- a) 4.      b) 7.      c) 8.      d) 6.      e) 3.

### Resolução

a) (1)

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | A | L | B | E | R | T |   |
| E | I | N | S | T | E | I | N | ⊕ |
| 9 | 0 | 6 | 9 | 7 | 8 | 7 | 5 |   |

1)  $N + T = 5$  e  $T = 1 \Rightarrow N = 4$

2)  $A + N = 6$  e  $N = 4 \Rightarrow A = 2$

3)  $I = 0$  e  $E = 9$

4)  $R + I = 7$  e  $I = 0 \Rightarrow R = 7$

b) (1)

|   |   |   |                |   |   |   |   |   |
|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|
|   |   | 2 | L              | 5 | 9 | 7 | 1 |   |
| 9 | 0 | 4 | S              | 1 | 9 | 0 | 4 | ⊕ |
| 9 | 0 | 6 | <del>S+L</del> | 7 | 8 | 7 | 5 |   |

9

Como letras diferentes, duas a duas, estão associadas a algarismos diferentes, então L e S devem ser diferentes de 0, 1, 2, 4, 5, 7, e 9. Além disso  $S + L = 9$  e, portanto, as únicas possibilidades são:  $L = 3$  e  $S = 6$  ou  $L = 6$  e  $S = 3$ . O único algarismo que não está associado às letras de ALBERT EINSTEIN é o 8.

Resposta: C

Para um certo número real  $k$ , o sistema de equações lineares  $\begin{cases} kx - 3y = 4 \\ 4x - 5y = 7 \end{cases}$ , nas incógnitas  $x$  e  $y$ , possui como representação gráfica um par de retas paralelas distintas.

O valor de  $k$  é

- a)  $\frac{5}{12}$     b)  $\frac{12}{5}$     c)  $-\frac{12}{5}$     d)  $-\frac{5}{12}$     e)  $\frac{28}{5}$

### Resolução

O sistema de equações lineares possui como representação gráfica um par de retas paralelas se

$$\begin{vmatrix} K & -3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow -5K - (-12) = 0 \Leftrightarrow -5K = -12 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow K = \frac{12}{5}$$

Resposta: **B**

Uma loja tem em estoque geladeiras das marcas A, B e C, na proporção de 40%, 20% e 40%, respectivamente. Sabe-se que 1% das geladeiras da marca A, 1% das geladeiras da marca B e 5% das geladeiras da marca C, em estoque, estão com defeito de fabricação. Sabe-se que Mariana comprou uma geladeira do estoque dessa loja, e ela estava com defeito. A probabilidade de que a geladeira comprada por ela tenha sido da marca B é de

- a)  $\frac{3}{13}$     b)  $\frac{99}{487}$     c)  $\frac{1}{13}$     d)  $\frac{1}{400}$     e)  $\frac{1}{26}$

#### Resolução

A probabilidade de Mariana ter comprado uma geladeira com defeito é:

$$1\% \cdot 40\% + 1\% \cdot 20\% + 5\% \cdot 40\% = \\ = 0,004 + 0,002 + 0,020 = 0,026$$

A probabilidade da geladeira ser defeituosa ser da marca B é

$$1\% \cdot 20\% = 0,002$$

$$\text{A possibilidade pedida é } \frac{0,002}{0,026} = \frac{2}{26} = \frac{1}{13}$$

Resposta: **C**

Jonas adotou quatro filhotes de cachorros: um vira-lata, um pastor alemão, um labrador e um buldogue. Ele pretende dar os seguintes nomes neutros aos cachorros: Fumaça, Mingau, Soneca e Nuvem. Para escolher os nomes, Jonas já decidiu que o pastor alemão não pode se chamar Soneca porque é muito ativo, e que o vira-lata não pode se chamar nem Mingau nem Nuvem, porque é de cor escura. Assim, o número de formas diferentes de distribuir os nomes escolhidos para os quatro filhotes é

- a) 12.
- b) 16.
- c) 14.
- d) 18.
- e) 10.

#### Resolução

| Raça          | Nomes possíveis               |
|---------------|-------------------------------|
| Vira-lata     | Fumaça, Soneca                |
| Pastor Alemão | Fumaça, Mingau, Nuvem         |
| Labrador      | Fumaça, Mingau, Soneca, Nuvem |
| Buldogue      | Fumaça, Mingau, Soneca, Nuvem |

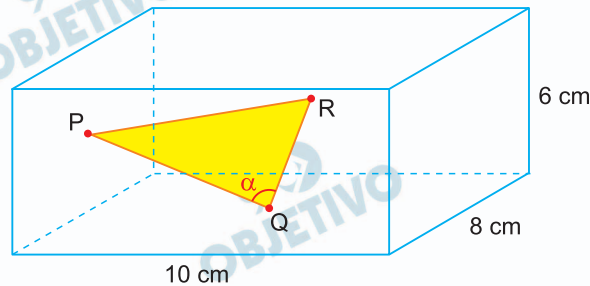
Se o vira-lata se chamar Fumaça, o número de maneiras diferentes de escolher o nome dos outros 3 filhotes é:  $2 \cdot 2 \cdot 1 = 4$ .

Se o vira-lata se chamar Soneca, o número de possibilidades de escolher o nome dos outros 3 filhotes é:  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ .

O número total de possibilidades de escolher os 4 nomes é  $4 + 6 = 10$ .

Resposta: ☒ E

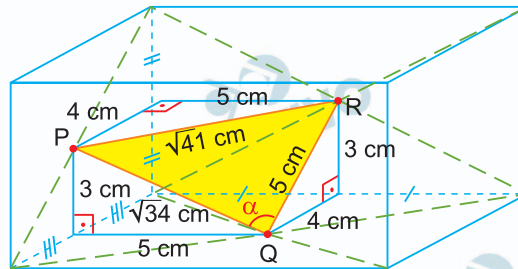
Na figura, os pontos P, Q e R são os centros de três faces de um paralelepípedo reto-retângulo de dimensões 6 cm, 8 cm e 10 cm. P, Q e R também são vértices de um triângulo, sendo  $\alpha$  o ângulo de lados  $\overrightarrow{QP}$  e  $\overrightarrow{QR}$ .



Em tais condições, o valor de  $\cos \alpha$  é

- a)  $\frac{9\sqrt{34}}{170}$       b)  $\frac{9}{25}$       c)  $\frac{5\sqrt{34}}{85}$
- d)  $\frac{3\sqrt{34}}{85}$       e)  $\frac{7}{170}$

### Resolução



- 1)  $PQ^2 = (3 \text{ cm})^2 + (5 \text{ cm})^2 \Rightarrow PQ = \sqrt{34} \text{ cm}$
- 2)  $RQ^2 = (3 \text{ cm})^2 + (4 \text{ cm})^2 \Rightarrow RQ = 5 \text{ cm}$
- 3)  $PR^2 = (4 \text{ cm})^2 + (5 \text{ cm})^2 \Rightarrow PR = \sqrt{41} \text{ cm}$
- 4) A partir da lei dos cossenos no triângulo PQR, em centímetros, temos:  
 $(\sqrt{41})^2 = (\sqrt{34})^2 + 5^2 - 2 \cdot \sqrt{34} \cdot 5 \cdot \cos \alpha \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow 41 = 34 + 25 - 10\sqrt{34} \cdot \cos \alpha \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow 10\sqrt{34} \cos \alpha = 18 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{9}{5\sqrt{34}} \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{9\sqrt{34}}{170}$$

Resposta: **A**

Considere que um sinal, que viaje a velocidade da luz (300 000 km/s) leve 10 anos-luz para ir da Terra até seu destino final. Adotando-se a aproximação de que 1 ano-luz corresponde a 9,45 trilhões de quilômetros, o tempo que esse sinal leva da Terra até seu destino final, em horas, é de

- a)  $7,56 \times 10^5$ .
- b)  $1,82 \times 10^5$ .
- c)  $5,67 \times 10^5$ .
- d)  $8,75 \times 10^4$ .
- e)  $3,71 \times 10^5$ .

#### Resolução

O tempo, em horas, que esse sinal leva da Terra até seu destino final é

$$\frac{10 \cdot 9,45 \cdot 10^{12} \text{ km}}{3 \cdot 10^5 \text{ km}} = \frac{9,45 \cdot 10^{13} \text{ km}}{1,080 \cdot 10^9 \text{ km}} = 8,75 \cdot 10^4 \text{ h}$$

Resposta: **D**



Pedro possui R\$ 80.000,00, valor exato para a compra de um carro à vista. A concessionária que vende o carro também oferece o seguinte plano de pagamento, a prazo: entrada de R\$ 50.000,00 no ato da compra e retirada do carro, R\$ 16.000,00 após um mês da retirada do carro e R\$ 15.000,00 após dois meses da retirada do carro. Os R\$ 80.000,00 de Pedro estão aplicados em um investimento que rende 1% ao mês, com data de aniversário da aplicação no mesmo dia em que ele pretende comprar o carro. Tal investimento permite retiradas de quaisquer valores a qualquer momento. Se Pedro optar pelo pagamento a prazo, deixando sempre o máximo possível do seu dinheiro na aplicação financeira, ele

- a) perderá exatamente R\$ 397,00 em relação ao valor à vista.
- b) perderá exatamente R\$ 557,00 em relação ao valor à vista.
- c) perderá exatamente R\$ 608,00 em relação ao valor à vista.
- d) ganhará exatamente R\$ 557,00 em relação ao valor à vista.
- e) ganhará exatamente R\$ 608,00 em relação ao valor à vista.

#### **Resolução**

- 1) No ato da compra, Pedro paga 50.000 reais e aplica os outros 30.000 reais a uma taxa de 1% ao mês.
- 2) Um mês após a compra, após pagar a parcela de 16.000 reais, Pedro ficará com:  
 $(1,01 \cdot 30.000 - 16.000)$  reais =  
 $= (30.300 - 16.000)$  reais = 14.300 reais.
- 3) Dois meses após a compra, depois de pagar a parcela de 15.000 reais, Pedro ficará com:  
 $(1,01 \cdot 14.300 - 15.000)$  reais =  
 $= (14.443 - 15.000)$  reais = -557 reais.

Resposta: **B**

Os pulgões são artrópodes que, ao sugarem a seiva elaborada, podem transmitir vírus às plantas. Alguns desses vírus infectam células das pétalas das tulipas e provocam manchas claras em suas flores. As tulipas com essas manchas são raras e muito apreciadas pelos admiradores de flores. Infecções por esses vírus ao longo das gerações, no entanto, tornam as plantas mais frágeis, fazendo com que percam a capacidade de produzir flores. Em função disso, atualmente, técnicas modernas de manipulação genética têm sido empregadas para a produção dessas flores manchadas sem infecção viral.

(Sônia Lopes e Sergio Rosso. *Bio 2*, 2018. Adaptado.)

- a) A que classe de artrópodes pertence o pulgão? Qual a principal função metabólica do componente orgânico sugado pelo pulgão e que está presente na seiva elaborada?
- b) Sabe-se que os vírus inibem a produção de antocianinas, pigmentos presentes nas tulipas, e essa inibição resulta em manchas nas pétalas. Por que uma planta de tulipa com pétalas manchadas, que se desenvolva de uma semente, gera uma planta de tulipa sem manchas nas pétalas? Em uma manipulação genética, por que não se deve priorizar as regiões de íntrons dos genes para inibir a produção de antocianinas?

#### **Resolução**

- a) **O pulgão pertence a classe dos insetos. O principal componente sugado e que está presente na seiva elaborada é a glicose. A glicose é o principal monossacarídeo utilizado no processo de obtenção de energia na forma de ATP na respiração aeróbica e na fermentação.**
- b) **Uma planta manchada gera plantas sem manchas nas pétalas pois a infecção viral não altera o material genético das células germinativas presentes na flor da tulipa. A infecção viral apenas altera o metabolismo das células somáticas das pétalas. As regiões de íntrons não devem ser utilizadas pois não contém os códons corretos (região codificantes) para a síntese de determinadas proteínas que poderiam ser utilizadas na inibição de antocianinas. Além disso, regiões de íntrons são longas e poderiam conter códons de parada prematuros, o que acarretaria proteínas alteradas.**

Em Química, o termo “metal de sacrifício” refere-se a um metal que é utilizado para proteger outro metal contra a corrosão. Essa proteção é alcançada por meio de um processo chamado proteção catódica, na qual o metal de sacrifício é conectado eletricamente ao metal que se quer proteger, sofrendo corrosão no lugar do metal a ser protegido.

Considere uma situação em que seja necessário proteger da corrosão um encanamento de ferro enterrado em solo ácido, e que estejam disponíveis placas dos metais ouro, prata e magnésio para eventual utilização como metais de sacrifício. Na tabela a seguir são fornecidos os valores dos potenciais padrão de redução dos pares redox que podem eventualmente estar envolvidos na proteção catódica desse encanamento.

| Semirreação                                                                        | E <sup>0</sup> red |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| $\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Au}(\text{s})$ | +1,50 V            |
| $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$   | +0,80 V            |
| $2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$ | 0,00 V             |
| $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$ | -0,44 V            |
| $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{s})$ | -2,37 V            |

- Explique qual dos metais disponíveis é o mais eficaz para ser utilizado como metal de sacrifício para proteger o encanamento de ferro da corrosão devido à acidez do solo.
- Escreva a equação global balanceada da reação de corrosão que ocorre entre o metal de sacrifício escolhido e o ácido proveniente do solo. Calcule a diferença de potencial total  $\Delta E_{\text{total}}^0$  envolvida nessa reação.

### Resolução

- O metal eficaz para ser utilizado como metal de sacrifício (na tabela apresentada) é o metal magnésio, pois o seu cátion apresenta o menor potencial de redução (-2,37V), portanto, o metal magnésio é que sofrerá corrosão no lugar do metal a ser protegido.

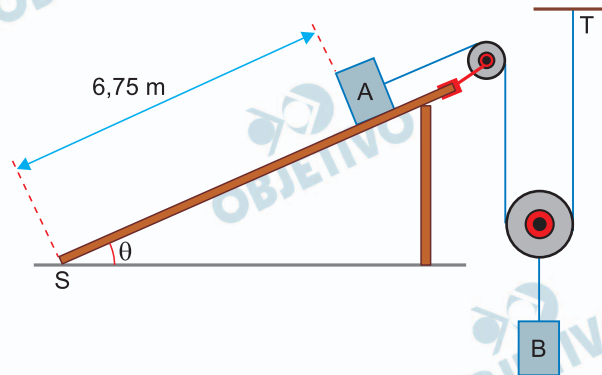


- $$\begin{aligned} \text{Mg}(\text{s}) &\rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} & + 2,37\text{V} \\ 2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} &\rightarrow \text{H}_2(\text{g}) & + 0,00\text{V} \end{aligned}$$



$$\Delta E_{\text{total}}^0 = + 2,37\text{V}$$

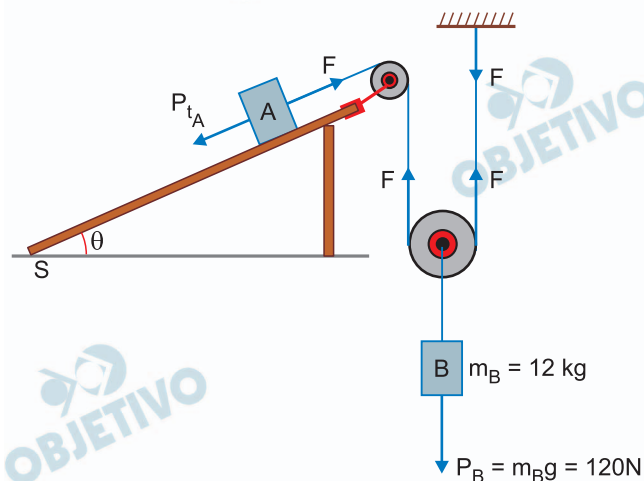
Em uma obra, uma caixa A é mantida em repouso no alto de uma prancha de madeira inclinada de um ângulo  $\theta$  com a horizontal, com o auxílio de um sistema formado por duas polias e fios, todos ideais, e de um bloco B de massa 12 kg. A caixa A está inicialmente a 6,75 m de distância do ponto em que a prancha toca o solo (ponto S).



Desprezando os atritos e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e  $\sin \theta = 0,6$ , calcule:

- o intervalo de tempo necessário, em segundos, para que a caixa A chegue ao ponto S, considerando que o fio que prende essa caixa se rompa.
- a massa da caixa A, em kg, e a intensidade da força de tração, em N, que o fio ligado a essa caixa exerce no ponto em que ele está preso no teto (ponto T), na situação de equilíbrio mostrada na figura.

### Resolução



- a) 1) Se o fio ligado a A sem romper, temos:

$$\begin{aligned} \text{PFD(A): } P_{tA} &= m_A a \\ m_A g \sin \theta &= m_A \cdot a \\ a &= g \cdot \sin \theta \\ a &= 10 \cdot 0,6 \text{ (m/s}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$a = 6,0 \text{ m/s}^2$$

$$2) \Delta s = V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2 \Rightarrow 6,25 = 3,0 T^2 \Rightarrow T = 1,5s$$

b) 1) Equilíbrio do bloco B:

$$2F = P_B \Rightarrow 2F = 120N \Rightarrow F = 60N$$

2) Equilíbrio do bloco A:

$$F = P_{t_A} = m_A g \sin \theta$$

$$60 = m_A \cdot 10 \cdot 0,6 \Rightarrow m_A = 10kg$$

Respostas: a)  $T = 1,5s$

b)  $m_A = 10kg$

c)  $F_T = 60N$

Uma lista possui cinco números reais positivos e menores ou iguais a 10, podendo haver repetição. Nessa lista, existe apenas um número máximo, e a soma dos demais números é igual a 20.

- a) Sendo  $M$  a média aritmética dos cinco números e  $x$  o maior deles, determine a expressão de  $M(x)$ . Desenhe, no plano cartesiano presente no campo de Resolução e Resposta, o gráfico de  $M(x)$  e determine o domínio e a imagem dessa função.
- b) Admita, agora, que a média, a mediana, a moda e a amplitude dos cinco números de tal lista sejam, respectivamente: 5,7; 7,0; 7,0 e 7,9. Determine os cinco números que compõem a lista.

### Resolução

- a) Se o maior é  $x$  e a soma dos outros 4 é 20, então, a média,  $M(x)$ , é:

$$M(x) = \frac{x + 20}{5} = 0,2x + 4, \text{ com } 5 < x \leq 10$$

- b) Se  $a \leq b \leq c \leq d < x$  forem os 5 números positivos, todos menores ou iguais a 10, então

I) A mediana, que é o termo central, é 7 e, portanto,  $c = 7$ .

II) A média,  $M(x)$ , é 5,7 e, portanto,  
 $0,2x + 4 = 5,7 \Leftrightarrow 0,2x = 1,7 \Leftrightarrow x = 8,5$ .

III) A amplitude é 7,9. Logo,  
 $7,9 = 8,5 - a \Leftrightarrow a = 0,6$ .

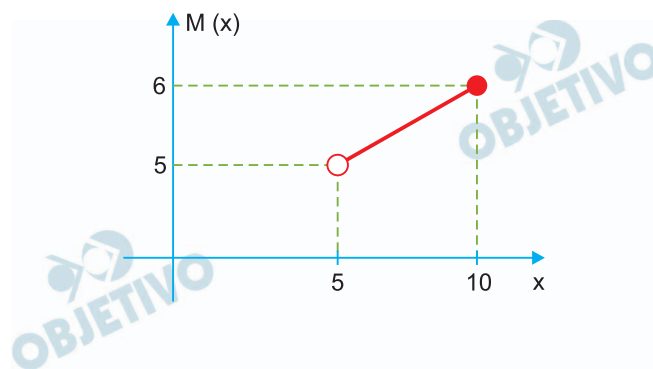
IV) O rol é, pois: 0,6; b; 7; d; 8,5.

V) A soma dos 4 primeiros é 20 e, portanto,  
 $0,6 + b + 7 + d = 20 \Leftrightarrow b + d = 12,4$

VI) Como a moda é 7 e  $b + d = 12,4 < 14$ , temos:  
 $b = 5,4$  e  $d = 7$

### Respostas:

- a)  $M(x) = 0,2x + 4$   
 Domínio = ]5; 10]  
 Imagem = ]5; 6]



b) Os números são: 0,6; 5,4; 7; 7; 8,5



In the middle of one of the busiest highways in Amsterdam is a new attraction: marked on the map is the *Weesperknip* (“Weesper cut”), with boxes of flowers, benches and a blackboard of social events. A few metres away a huge road sign warns drivers to “turn around here”. Not because of unavoidable roadworks: instead, the street is closed off to test driver tolerance for a low-traffic capital.



For six weeks, from 6am to 11pm, a road that carries 1,500 cars an hour in the rush hour is closed to motorised vehicles. While emergency vehicles, transport for children and vulnerable people are allowed past, one car driver after another explodes in rage after being told to reverse. There have been reports that an ambulance was held up for two hours in traffic, school buses were initially not allowed through “the cut” and the Kattenburg neighbourhood was swamped with traffic.

Stijn Nijssen, a city councillor, is critical of the measures. “Half of the city is now full of almost constant traffic jams, which means greenhouse gas emissions are increasing and the air quality for local residents is deteriorating.” But air quality is one of the reasons given by advocates of the experiment. Elise Moeskops, councillor on transport, says: “We need to try something, if you look at pollution rates. It is seriously affecting the health of people that live there.”

But Walther Ploos van Amstel, professor in city logistics at Amsterdam University of Applied Sciences, believes that a proper masterplan is lacking, including stimulating more pedestrian traffic. “It is picking up a stick and hitting cars, with no discussion of the why. We should take a step back and think about the story of the city, connected to the region.”

(Senay Boztas. [www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), 09.07.2023. Adapted.)

Answer the following questions, in **Portuguese**. Be concise and direct, and do not repeat the question in your answer.

- a) Read the first two paragraphs. Identify the experiment in Amsterdam which is the topic of the news item, and one unwelcome situation for the population resulting from the measures taken.
- b) As to the experiment described, point out one side-effect that contradicts the environmental purpose of the experiment; and what university professor van Amstel means when he says the experiment has been like “picking up a stick and hitting cars”.

**Resolução**

- a) O experimento mencionado é o fechamento de uma via por onde transitam 1.500 carros por hora na hora do rush, impedindo a circulação de veículos motorizados, com exceção de veículos essenciais, veículos de emergência, de transporte de crianças e de pessoas vulneráveis.
- b) O motivo para tal experiência é a preocupação com a poluição do ar que aumentou com mais emissões de gases de efeito estufa, afetando a saúde dos habitantes.

O professor van Amstel acredita na falta de um plano diretor para estimular o trânsito de pedestres e não apenas tentar eliminar os carros como foi proposto pelo experimento.

## Redação

### Texto 1

Palavra de origem latina, *ars* significa técnica ou habilidade. Segundo o dicionário Houaiss, arte é a “produção consciente de obras, formas ou objetos voltada para a concretização de um ideal de beleza e harmonia ou para a expressão da subjetividade humana”. Mas é difícil definir exatamente o que é arte. Não existe uma resposta acabada, já que são muitas as concepções. Para compreender uma obra de arte, é preciso considerar o contexto em que ela foi produzida. Ou seja, a arte é influenciada por um pensamento, uma ideologia, uma época ou um lugar.

(Valéria Peixoto de Alencar. “Arte — O que é?”.  
<https://educacao.uol.com.br>. Adaptado.)

### Texto 2

O Museu Mauritshuis, localizado nos Países Baixos e considerado um dos mais importantes da Europa, está sofrendo com críticas do público após substituir temporariamente a obra de arte *Girl with a Pearl Earring* (*Garota com Brinco de Pérola*, em tradução literal), feita pelo artista Johannes Vermeer em 1665, por uma releitura criada através da inteligência artificial (IA).

Feita pelo artista Julian van Dieken, a releitura criada com auxílio da IA recebeu críticas assim que foi divulgada como uma das escolhidas no concurso *My Girl with a Pearl* (*Minha Garota com Uma Pérola*), promovido pelos diretores do Mauritshuis, para que artistas apresentassem suas próprias versões do quadro. Nas redes sociais do museu, usuários criticam a escolha, argumentando que a obra “não pode ser considerada uma arte, pois van Dieken substituiu alguém que dedicou tempo e esforço para desenhar” e que “imagens criadas por inteligência artificial são plágio”.

Em nota, o Museu Mauritshuis declarou: “não escolhemos os vencedores observando qual era a mais bonita ou melhor releitura. O ponto de partida sempre foi a inspiração dos artistas na pintura de Johannes Vermeer. A arte pode ser feita de diversas formas ou técnicas”.

(Natanael Oliveira. “Apreciadores de arte se revoltam após museu trocar quadro famoso por arte feita por IA”.  
[www.cnnbrasil.com.br](http://www.cnnbrasil.com.br), 15.03.2023. Adaptado.)

### Texto 3



O fotógrafo alemão Boris Eldagsen provocou uma polêmica ao vencer um prêmio de fotografia com uma imagem gerada por inteligência artificial. Ao ser anunciado o ganhador do concurso, Eldagsen revelou que o trabalho era uma cocriação com IA e recusou os benefícios do prêmio. O fotógrafo foi premiado no World Photography Organization's Sony World Photography Awards na categoria "Criativo" com o trabalho intitulado *The Electrician (O Eletricista)*, visto ao lado. A imagem apresenta duas mulheres em um retrato que simula uma fotografia antiga.

(Guilherme Haas. "Imagem criada por IA vence concurso de fotografia e provoca debate". <https://canaltech.com.br>, 18.04.2023. Adaptado.)

#### Texto 4

No mês passado, Tim Flach, presidente de uma associação de fotógrafos americanos, relatou como ficou surpreso com a facilidade de gerar uma imagem de um tigre por meio da inteligência artificial. O resultado se parecia muito com uma foto que ele havia tirado, na qual precisou entrar em uma jaula.

Muitos artistas acusam os sistemas de IA de explorar injustamente as obras de centenas de milhares de criadores humanos — alguns até processaram empresas de IA por violação de direito autoral (ou seja, plágio). Mas outros simplesmente consideram a IA apenas mais uma ferramenta — talvez uma nova categoria de arte — mas não menos importante. A própria fotografia já foi considerada no passado uma invenção nova e, para alguns, ameaçadora.

("A imagem feita por inteligência artificial que enganou jurados de um grande prêmio de fotografia". [www.bbc.com](http://www.bbc.com), 18.04.2023. Adaptado.)

Com base nos textos apresentados e em seus próprios conhecimentos, escreva um texto dissertativo-argumentativo, empregando a norma-padrão da língua portuguesa, sobre o tema:

**Imagens produzidas por inteligência artificial podem ser consideradas arte?**

#### Comentário à proposta de Redação

A Banca Examinadora propôs a seguinte questão: **Imagens produzidas por inteligência artificial podem ser consideradas arte? Ofereceram-se quatro textos de apoio, a partir dos quais o candidato poderia produzir uma dissertação argumentativa. O primeiro traz uma definição de arte extraída do Dicionário Houaiss: "produção consciente de obras, formas ou objetos", definição ampliada no texto, que afirma serem muitas as concepções de arte, variando em**

função do contexto em que cada uma é ou foi produzida, o que dificulta uma definição exata de seu significado. Já o segundo texto, adaptado de uma notícia divulgada pela CNN, descreve a reação dos frequentadores do renomado Museu Mauritshuis à substituição temporária de uma obra de arte criada no século XVII por uma releitura da referida obra feita com a ajuda de Inteligência Artificial – o que, aos olhos dos críticos, configura um plágio da obra original, uma vez que seu autor, o holandês Johannes Vermeer, “dedicou tempo e esforço para desenhar o quadro”, opinião que contrasta com o ponto de vista dos diretores do museu, que afirmam ter escolhido a produção artificial por tratar-se de inspiração artística realizada com outras técnicas. O terceiro texto relata a polêmica decorrente da premiação, num concurso de fotografia, de um trabalho cujo autor confessou ter-se valido da contribuição da IA. No último texto, um repórter de tecnologia da BBC analisa o crescente poder da IA de gerar imagens que reproduzem à perfeição criações humanas, dando margem até mesmo à abertura de processos contra empresas de IA por estarem “explorando injustamente as obras de centenas de milhares de criadores humanos”.

Após considerar as ideias, informações e opiniões dos textos de apoio, o candidato deveria posicionar-se sobre a questão proposta. Caso optasse por defender a utilização – parcial ou integral – da IA na produção de arte, caberia, entre outras possibilidades, sugerir a criação de uma nova categoria de arte, que seria avaliada por meio de critérios específicos de classificação, estabelecendo uma clara distinção entre a “arte artificial” e as criações humanas. Seria apropriado, ainda, levar em conta que, num mundo marcado por sucessivos avanços tecnológicos, é inevitável que a arte “paralela” continue aperfeiçoando-se, sem contudo competir com a arte legítima.

Caso, porém, escolhesse contestar as tentativas de nivelar as produções artificiais com as autênticas, o candidato poderia chamar a atenção para o processo envolvido no desenvolvimento de habilidades criativas que resultam em imagens únicas, refletidoras de sensações e sentimentos exclusivamente humanos. Outro aspecto que poderia ser considerado diria respeito à questão ética, que deveria pautar a conduta dos artistas.