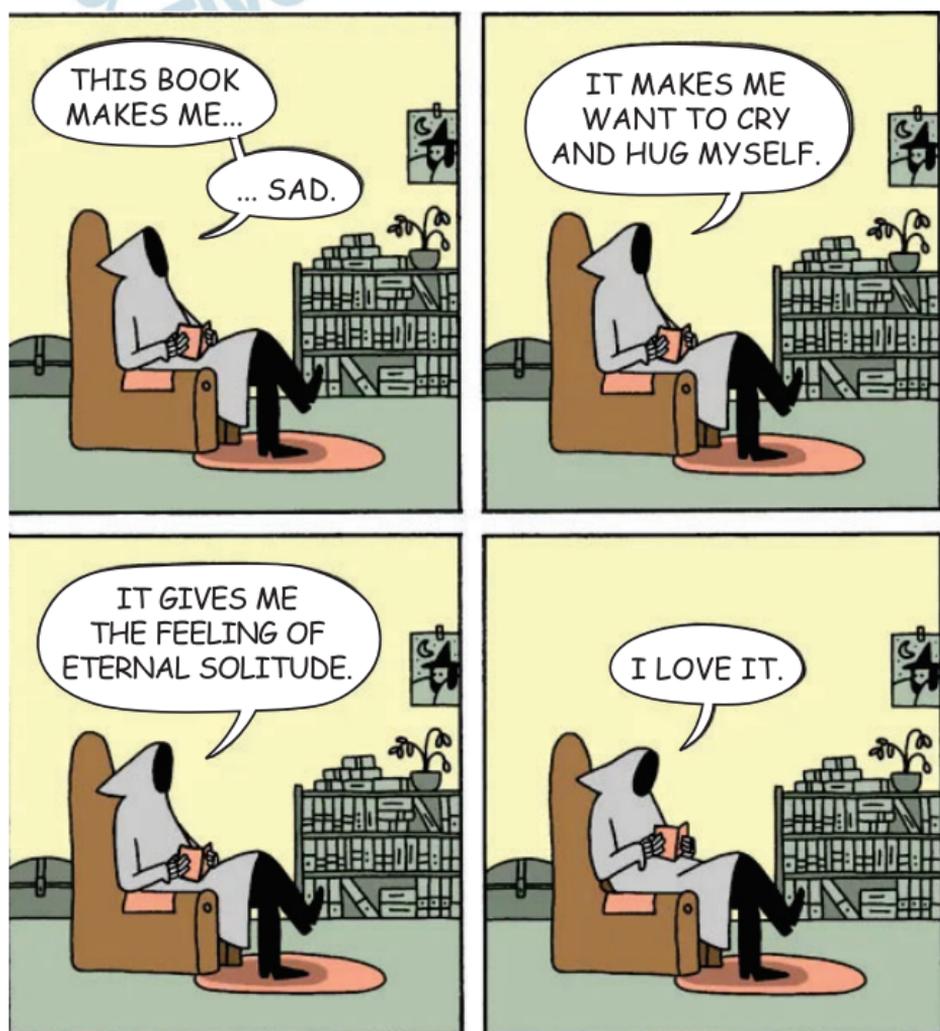


Examine a tirinha publicada na conta do Instagram “War and Peas”, em 16.12.2021.



A tirinha permite caracterizar a personagem Morte como

- a) nostálgica.
- b) desconfiada.
- c) masoquista.
- d) alienada.
- e) insensível.

Resolução

A leitura da tirinha nos permite caracterizar a personagem Morte como masoquista.

Resposta: **C**

Leia o início do conto “Troca de datas”, de Machado de Assis, para responder às questões de 2 a 6.

I

— Deixa-te de partes, Eusébio; vamos embora; isto não é bonito. Cirila...

— Já lhe disse o que tenho de dizer, tio João, respondeu Eusébio. Não estou disposto a tornar à vida de outro tempo.

Deixem-me cá no meu canto. Cirila que fique...

— Mas, enfim, ela não te fez nada.

— Nem eu digo isso. Não me fez coisa nenhuma; mas... para que repeti-lo? Não posso aturá-la.

— Virgem Santíssima! Uma moça tão sossegada! Você não pode aturar uma moça, que é até boa demais?

— Pois, sim; eu é que sou mau; mas deixem-me.

Dizendo isto, Eusébio caminhou para a janela, e ficou olhando para fora. Dentro, o tio João, sentado, fazia circular o chapéu de Chile no joelho, fitando o chão com um ar aborrecido e irritado. Tinha vindo na véspera, e parece que com a certeza de voltar à fazenda levando o prófugo Eusébio. Nada tentou durante a noite, nem antes do almoço. Almoçaram; preparou-se para dar uma volta na cidade, e, antes de sair, meteu ombros ao negócio. Vã tentativa! Eusébio disse que não, e repetiu que não, à tarde, e no dia seguinte. O tio João chegou a ameaçá-lo com a presença de Cirila; mas a ameaça não surtiu melhor efeito, porque Eusébio declarou positivamente que, se tal sucedesse, então é que ele faria coisa pior. Não disse o que era, nem era fácil achar coisa pior do que o abandono da mulher, a não ser o suicídio ou o assassinato; mas vamos ver que nenhuma destas hipóteses era sequer imaginável. Não obstante, o tio João teve medo do pior, pela energia do sobrinho, e resignou-se a tornar à fazenda sem ele.

De noite, falaram mansamente da fazenda e de outros negócios de Piraí; falaram também da guerra, e da batalha de Curuzu, em que Eusébio entrara, e donde saíra sem ferimento, adoecendo dias depois. De manhã, despediram-se; Eusébio deu muitas lembranças para a mulher, mandou-lhe mesmo alguns presentes, trazidos de propósito de Buenos Aires, e não se falou mais na volta.

— Agora, até quando?

— Não sei; pretendo embarcar daqui a um mês ou três semanas, e depois, não sei; só quando a guerra acabar.

II

Há uma porção de coisas que estão patentes ou se deduzem do capítulo anterior. Eusébio abandonou a mulher, foi para a guerra do Paraguai, veio ao Rio de Janeiro, nos fins de 1866, doente, com licença. Volta para a campanha. Não odeia a mulher, tanto que lhe manda lembranças e presentes. O que se não pode deduzir tão

claramente é que Eusébio é capitão de voluntários; é capitão, tendo ido tenente; portanto, subiu de posto, e, na conversa com o tio, prometeu voltar coronel.

(Contos: uma antologia, 1998.)



Depreende-se do trecho a seguinte característica de Eusébio:

- a) dissimulação.
- b) abnegação.
- c) hesitação.
- d) determinação.
- e) resignação.

Resolução

Eusébio é determinado, não quer voltar para a fazenda e ir ao encontro de Cirila. A tentativa do tio João para que isso aconteça é vã, inútil, com se nota na passagem: “Eusébio disse que não, e repetiu que não, à tarde e no dia seguinte.”

Resposta: **D**

O narrador manifesta-se explicitamente na narrativa no seguinte trecho:

- a) “O tio João chegou a ameaçá-lo com a presença de Cirila; mas a ameaça não surtiu melhor efeito, porque Eusébio declarou positivamente que, se tal sucedesse, então é que ele faria coisa pior.” (7.º parágrafo)
- b) “Eusébio abandonou a mulher, foi para a guerra do Paraguai, veio ao Rio de Janeiro, nos fins de 1866, doente, com licença.” (11.º parágrafo)
- c) “De manhã, despediram-se; Eusébio deu muitas lembranças para a mulher, mandou-lhe mesmo alguns presentes, trazidos de propósito de Buenos Aires, e não se falou mais na volta.” (8.º parágrafo)
- d) “Não obstante, o tio João teve medo do pior, pela energia do sobrinho, e resignou-se a tornar à fazenda sem ele.” (7.º parágrafo)
- e) “Não disse o que era, nem era fácil achar coisa pior do que o abandono da mulher, a não ser o suicídio ou o assassinato; mas vamos ver que nenhuma destas hipóteses era sequer imaginável.” (7.º parágrafo)

Resolução

A forma verbal “vamos”, na 1.ª pessoa do plural do presente do indicativo, explicita a presença do narrador.

Resposta: **E**

Verifica-se o emprego de metalinguagem, recurso característico da prosa machadiana da maturidade, no seguinte trecho:

- a) “Há uma porção de coisas que estão patentes ou se deduzem do capítulo anterior.” (11.º parágrafo)
- b) “Tinha vindo na véspera, e parece que com a certeza de voltar à fazenda levando o prófugo Eusébio.” (7.º parágrafo)
- c) “Eusébio disse que não, e repetiu que não, à tarde, e no dia seguinte.” (7.º parágrafo)
- d) “Não obstante, o tio João teve medo do pior, pela energia do sobrinho, e resignou-se a tornar à fazenda sem ele.” (7.º parágrafo)
- e) “Eusébio abandonou a mulher, foi para a guerra do Paraguai, veio ao Rio de Janeiro, nos fins de 1866, doente, com licença.” (11.º parágrafo)

Resolução

A “**linguagem que serve para descrever ou falar sobre uma outra linguagem, natural ou artificial**” é a definição de metalinguagem. (Houaiss). Isso se nota na alternativa a, em que o narrador faz referência ao que escreveu no capítulo anterior ou ao sentido que o leitor deduziu.

Resposta: A

“— Já lhe disse o que tenho de dizer, [...], respondeu Eusébio.” (2.º parágrafo)

Transposto para o discurso indireto, o trecho assume a seguinte redação:

- a) Eusébio respondeu que já diria a ele o que tinha de dizer.
- b) Eusébio respondeu: — Já tinha dito a você o que tinha de dizer.
- c) Eusébio respondeu: — Já diria a você o que teria de dizer.
- d) Eusébio respondeu que já tinha dito a ele o que tinha de dizer.
- e) Eusébio respondeu que já teria dito a ele o que teria de dizer.

Resolução

O diálogo no enunciado apresenta verbo no pretérito perfeito “disse” que, na passagem para o discurso indireto, fica no pretérito mais-que-perfeito “dissera” ou “tinha dito”(pretérito mais-que-perfeito composto). A locução verbal “tenho de dizer”, também no presente, vai para o pretérito imperfeito do mesmo modo: tinha.

Resposta: **D**

Expressão expletiva é aquela que, embora seja desnecessária ao sentido da frase, é empregada como realce ou ênfase.

Verifica-se uma expressão expletiva no seguinte trecho:

- a) “Nem eu digo isso” (4.º parágrafo).
- b) “eu é que sou mau” (6.º parágrafo).
- c) “ela não te fez nada” (3.º parágrafo).
- d) “a ameaça não surtiu melhor efeito” (7.º parágrafo).
- e) “Não disse o que era” (7.º parágrafo).

Resolução

A expressão expletiva, ou de realce, é “é que”, a qual enfatiza a ação de ser mau. Há diferença de sentido entre “eu sou mau” e “eu é que sou mau”. Há outras partículas de realce na língua portuguesa como: “se” (“Vai-se a primeira pomba despertada”); “me” (“Vou-me embora pra Pasárgada”) e o pronome “que”, usado coloquialmente em certas construções: Enquanto que eu te esperava, ela falou comigo.

Resposta: **B**

Esta arte trabalha sobre uma dicotomia, quase uma dilaceração. De um lado, as determinações católicas contrarreformistas — a obrigação de tratar dos temas bíblicos e da vida de santos; a perspectiva teocêntrica, que considera Deus como o centro do mundo, o eixo da vida. De outro, as solicitações do mundo — os temas da vida real, como as conquistas, as maravilhas inventadas pelos homens, segundo a perspectiva antropocêntrica, que considera o homem a medida de todas as coisas. Daí aparecem tensões entre o divino e o humano, o tema religioso e o tema mundano, o sublime e o profano, o alto e o baixo, etc.

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

Adaptado.)

O texto trata da arte

- a) renascentista.
- b) árcade.
- c) romântica.
- d) simbolista.
- e) barroca.

Resolução

O Barroco se caracteriza pela “dicotomia” e pelos conflitos gerados entre dois polos, o das “determinações católicas contrarreformistas” e o antagônico, o que contém “as solicitações do mundo (...) a perspectiva antropocêntrica, que considera o homem a medida de todas as coisas “. Esses dilemas insolúveis levam o artista desse período a dúvidas constantes e às “tensões entre o divino e o humano, o tema religioso e o tema mundano, o sublime e o profano, o alto e o baixo”, conforme afirma o fragmento apresentado.

Resposta: **E**

Leia o soneto de Luís de Camões para responder às questões de 8 a 10.

Qual tem a borboleta por costume,
que, enlevada¹ na luz da acesa vela,
dando vai voltas mil, até que nela
se queima agora, agora se consome,
tal eu correndo vou ao vivo lume
desses olhos gentis, Aónia bela;
e abraso-me, por mais que com cautela
livrar-me a parte racional presume.

Conheço o muito a que se atreve a vista,
o quanto se levanta o pensamento,
o como vou morrendo claramente;

porém, não quer Amor que lhe resista,
nem a minha alma o quer; que em tal tormento,
qual em glória maior, está contente.

(Luís de Camões. *Sonetos*, 1942.)

¹enlevada: atraída, fascinada.

8

No soneto, o eu lírico

- a) compara-se a uma borboleta e os olhos de Aónia a uma vela acesa.
- b) compara Aónia a uma borboleta e os olhos dela a uma vela acesa.
- c) compara-se a um vivo lume e Aónia a uma borboleta.
- d) compara Aónia a uma borboleta e os olhos dela à luz de uma vela acesa.
- e) compara-se a um vivo lume e Aónia a uma vela acesa.

Resolução

Resolução: O eu lírico compara seu comportamento ao de uma borboleta que se sente atraída pela luz da vela acesa, a qual é associada ao olhar de Aónia.

Resposta: A

No soneto, o eu lírico dirige-se, mediante vocativo,

- a) à vela.
- b) a Amor.
- c) à borboleta.
- d) a Aónia.
- e) à própria alma.

Resolução

Nos versos “tal eu correndo vou ao vivo lume/ desses olhos gentis, Aónia bela”, o eu lírico dirige-se à amada por meio do vocativo “Aónia bela”.

Resposta: **D**

No trecho “em tal tormento, / qual em glória maior, está contente.”, o eu lírico faz uso do seguinte recurso retórico:

- a) pleonasma.
- b) eufemismo.
- c) paradoxo.
- d) sinestesia.
- e) personificação.

Resolução

No fragmento “em tal tormento, / qual em glória maior, está contente.”, o eu lírico vale-se da contradição, uma vez que ele se manifesta contente a partir do tormento amoroso que vive. Desse modo, ao se igualarem conceitos opostos, tem-se a figura de pensamento denominada paradoxo.

Resposta: **C**

Leia o texto para responder às questões de **11** a **16**.

People who have never outgrown an aversion to broccoli, or an addiction to potato chips, can place part of the blame on their genes, preliminary research suggests. The study, of over 6,200 adults, turned up correlations between certain taste-related genes and people's preferences for particular food groups. Those whose genes made them sensitive to bitter flavors, for example, tended to eat fewer whole grains. Meanwhile, people with a particularly acute ability to sense savory flavors were less likely to eat their veggies. Still, none of that means genes determine your food preferences, experts said.

Diet is complicated, and influenced by everything from culture to economics, said researcher Julie Gervis, a doctoral candidate at Tufts University. But, she said, the findings do highlight the role of taste-related genes in food choices. People often don't know why they struggle with eating things they know are good for them, like green vegetables, Gervis noted. Understanding the influence of genes can shed some light on the matter.

Eventually, Gervis said, dietitians may be able to use genetic information to give people more precise diet counseling. "We're moving away from general nutrition advice to a more personalized approach," Gervis said. But, she added, any real-world use of genetic analysis is still a long way off. Gervis will present the findings at the annual meeting of the American Society for Nutrition. Studies released at meetings are considered preliminary until they are published in a peer-reviewed journal.

(Amy Norton. www.usnews.com, 14.06.2022. Adaptado.)

The main purpose of the text is to

- a) help people understand the impact of food choices on life expectancy.
- b) inform readers that genetics could determine what foods we choose.
- c) expose the lack of research and innovations in nutritional genetics.
- d) highlight that our food preferences are determinant to our health.
- e) describe how researchers identified the associations between genes and food groups.

Resolução

O principal objetivo do texto é informar aos leitores que a genética poderia determinar quais alimentos escolhemos.

Lê-se no texto:

“Diet is complicated and influenced by everything from culture to economics, said researcher Julie Gervis, a doctoral candidate at Tufts University. But, she said, the findings do highlight the role of taste-related genes in food choices”.

Resposta: **B**

In the excerpt from the first paragraph “Those whose genes made them sensitive”, the underlined word refers to

- a) “people’s preferences”.
- b) “taste-related genes”.
- c) “adults”.
- d) “correlations”.
- e) “food groups”.

Resolução

No excerto do 1º parágrafo, “those” refere-se a adultos, mencionado no trecho anterior.

Resposta: **C**

13

A expressão “less likely”, no trecho do primeiro parágrafo “people with a particularly acute ability to sense savory flavors were less likely to eat their veggies”, pode ser entendida como:

- a) menos esforçadas.
- b) menos capazes.
- c) menos propensas.
- d) menos exigentes.
- e) menos restritivas.

Resolução

A expressão “less likely”, no trecho do 1º parágrafo, pode ser entendida como menos propensas.

Resposta: **C**

14

O termo “still”, no trecho do primeiro parágrafo “Still, none of that means genes determine your food preferences”, é empregado com o mesmo sentido em:

- a) I don't really like weddings. Still, I'll have to go or they'll be offended.
- b) She bought a car two months ago and she still hasn't taken any driving lessons.
- c) Keep your head still.
- d) Still waters run deep.
- e) It was a still, calm evening.

Resolução

O termo “still”, no trecho do 1º parágrafo, é empregado com o mesmo sentido em:

“I don't really like weddings. **Still**, I'll have to go or they'll be offended”.

*still = contudo, entretanto.

Resposta: **A**

15

In the excerpt from the second paragraph “People often don’t know why they struggle”, the underlined word expresses

- a) emphasis.
- b) uncertainty.
- c) denial.
- d) inability.
- e) frequency.

Resolução

“Often” é um advérbio de frequência. Seu significado é frequentemente.

Resposta: **E**

16

The ideas from the excerpt ““We’re moving away from general nutrition advice to a more personalized approach”” (3rd paragraph) indicate a

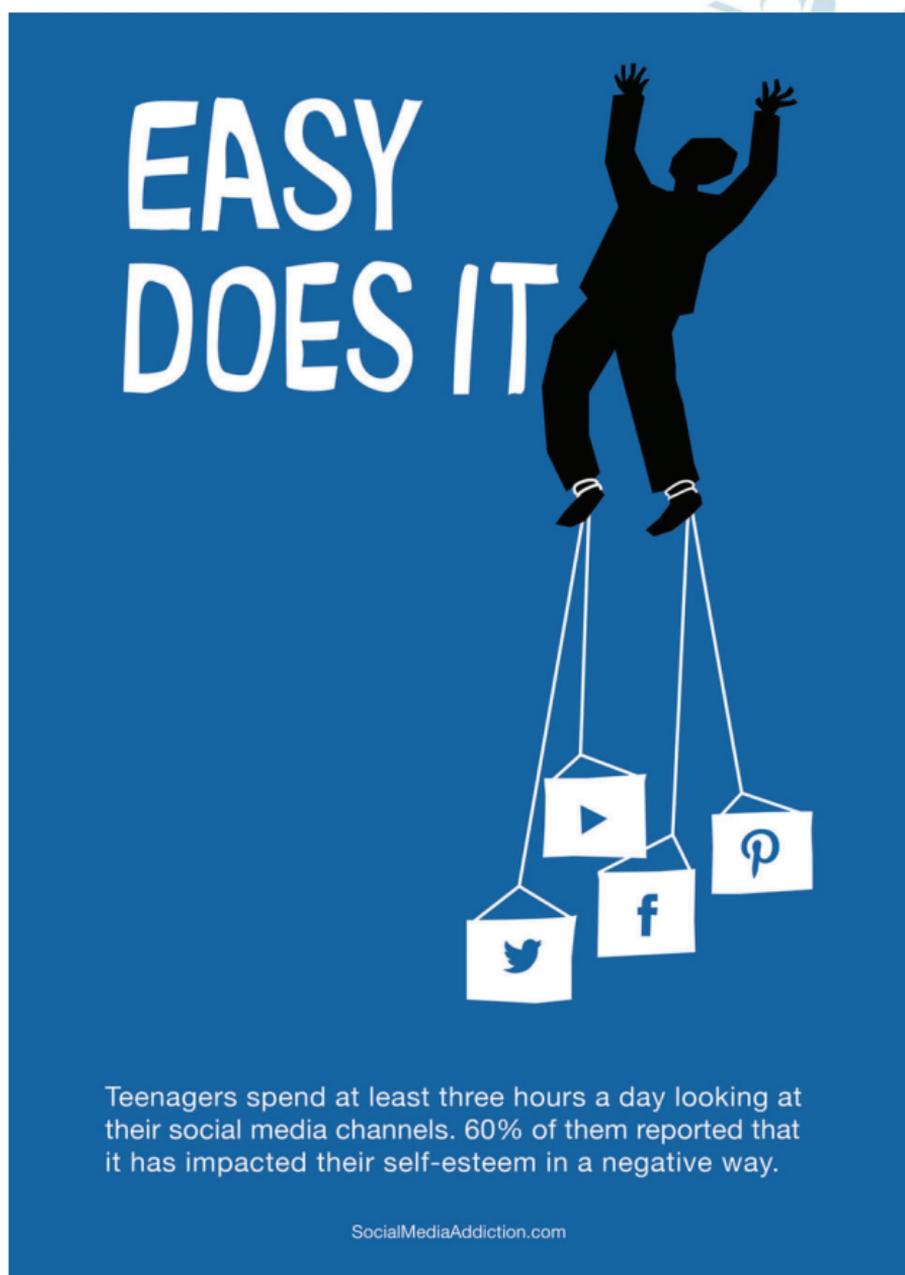
- a) logical consequence.
- b) presupposition.
- c) paradox.
- d) paradigm shift.
- e) moral responsibility.

Resolução

As ideias do excerto “We are moving away from general nutrition advice to a more personalized approach”, no 3º parágrafo, indica uma mudança de paradigma.

Resposta: **D**

Leia o pôster para responder às questões 17 e 18.



(<https://mir-s3-cdn-cf.behance.net>)

17

The expression “easy does it” was used to tell teenagers that it’s important to

- a) rely on the future.
- b) slow down their actions.
- c) run after their dreams.
- d) keep up with the pace.
- e) be truthful to themselves.

Resolução

A expressão “easy does it” foi usada para dizer aos adolescentes que é importante desacelerar suas ações.

- A) confiar no futuro.
- C) ir atrás de seus sonhos
- D) manter o ritmo
- E) ser verdadeiros consigo próprios.

Resposta: **B**

The campaign poster was mainly designed to

- a) raise awareness about social media addiction.
- b) share entertaining content about social media.
- c) bring awareness to body image issues.
- d) encourage people to seek social media validation.
- e) highlight the benefits of confidence and high self-esteem.

Resolução

O pôster da campanha foi principalmente desenvolvido para chamar atenção sobre a dependência das mídias sociais.

Resposta: **A**

Leia a tirinha para responder às questões 19 e 20.



(Charles Schulz. *Snoopy: Cowabunga!*, 2013.)

19

The word “helplessly”, in the third panel, means

- a) with hands tied.
- b) in a silent manner.
- c) in an angry manner.
- d) without difficulty.
- e) in a courageous manner.

Resolução

A palavra “helplessly”, no 3º quadrinho, significa com as mãos atadas.

*helplessly= impotente.

Resposta: **A**

20

In the fourth panel, the expression “what if” is used to introduce

- a) a meaningless question.
- b) a rhetorical question.
- c) an obvious question.
- d) an unnecessary question.
- e) a suppositional question.

Resolução

No 4º quadrinho da tirinha a expressão “what if” é usada para introduzir uma pergunta hipotética.

*what if = e se

Resposta: **E**

No século IV depois de Jesus Cristo, a religião cristã tornou-se preponderante no Império romano de Bizâncio. Em 391, o imperador Teodósio I decretou o fechamento de todos os templos pagãos do Império. No Egito, os fiéis dos antigos deuses e deusas do país eram provavelmente pouco numerosos, mas o fechamento dos templos teve uma consequência inesperada: a escrita hieroglífica, ainda viva até aquele momento, deixou rapidamente de ser compreendida.

(Jean Vercoutter. *A la recherche de L'Égypte oubliée*, 1986.

Adaptado.)

As ocorrências mencionadas no excerto

- a) aboliram os conteúdos religiosos do conjunto das representações artísticas.
- b) tiveram consequências socioculturais limitadas às civilizações da Antiguidade.
- c) implicaram transformações históricas com mudanças culturais profundas.
- d) resultaram da imposição de uma unidade linguística aos territórios conquistados.
- e) derivaram do cumprimento dos princípios bíblicos originais pelos chefes de Estado.

Resolução

Teodósio promulgou, em 380, o Edito de Tessalônica, oficializando a religião cristã no Império Romano, medida essencial para o fortalecimento do cristianismo, que, inclusive, sobreviveu ao término do Império. As medidas citadas no excerto visavam eliminar quaisquer vestígios das religiões pagãs. Ainda que o aluno não se recordasse do Edito de Tessalônica, a alternativa C replica com exatidão as marcantes alterações culturais a exemplo do que ocorreu com a escrita sagrada do Egito Antigo.

Resposta: **C**

Leia o excerto para responder às questões 22 e 23.

Antes de sua publicação em 1572, o poema *Os Lusíadas* de Luís de Camões foi submetido à leitura e à censura de Frei Bartolomeu Ferreira, membro da Santa Inquisição em Portugal.

Vi por mandado da Santa e Geral Inquisição esses dez Cantos dos Lusíadas de Luís de Camões, dos valorosos feitos em armas que os Portugueses fizeram em Ásia, e Europa, e não achei neles coisa alguma escandalosa, nem contrária à fé e aos bons costumes [...]. O autor para encarecer a dificuldade da navegação e entrada dos portugueses na Índia usa de uma ficção dos Deuses dos Gentios. [...] Todavia, como isso é Poesia e fingimento, o autor como poeta não pretende mais que ornar o efeito Poético, não tivemos por inconveniente ver esta fábula dos Deuses na obra, conhecendo-a por tal, e ficando sempre salva a verdade de nossa Santa fé, que todos os deuses dos Gentios são Demônios.

(Luís de Camões. *Os Lusíadas*, 1572. Adaptado.)

22

Observando a maneira como o poeta orna “o efeito Poético”, conclui-se que o poema

- a) ressuscita os ritos do paganismo greco-romano no período de vigência da arte barroca da Europa Ocidental.
- b) procura demonstrar a superioridade da literatura portuguesa sobre os modelos de inspiração da Antiguidade.
- c) sintetiza o mundo clássico com o monoteísmo cristão de acordo com os padrões culturais do Renascimento.
- d) denuncia a ausência de liberdade de expressão nas monarquias absolutistas da Idade Moderna.
- e) exalta o pacifismo dos portugueses como expressão da mentalidade do teocentrismo medieval.

Resolução

Camões, como representante do Classicismo Português, faz uma narrativa mesclando os feitos lusitanos com a ação dos deuses gregos, que tentavam criar obstáculos ao empreendimento luso, valendo-se de licença poética, sem se afastar dos preceitos da religião católica.

Resposta: **C**

As observações do censor e o conteúdo do poema expõem

- a) o atraso histórico do reino português no continente europeu e a irrelevância das descobertas ultramarinas para a economia europeia.
- b) a expansão dos limites geográficos da sociedade portuguesa e o projeto de universalização de princípios religiosos predominantes na Europa.
- c) a natureza exclusivamente política das navegações portuguesas e a associação dos Estados europeus no esforço expansionista.
- d) o compromisso histórico de Portugal com a preservação da liberdade dos povos conquistados e a extinção da escravidão nas nações europeias.
- e) a instalação de um regime democrático em Portugal e a divisão igualitária das colônias asiáticas entre as monarquias europeias.

Resolução

O excerto indica a presença portuguesa na Ásia, que é decorrente da expansão marítima lusa buscando o caminho das Índias, fonte de riquezas e especiarias. A menção à censura da Santa Inquisição indica o esforço de universalização dos valores da Igreja Católica Apostólica Romana no combate ao paganismo e às heresias.

Resposta: **B**

Poucos aspectos da vida colonial [americana] permaneceram intocados pela mineração. [...] O Novo México permaneceu uma área pouco povoada, pobre e negligenciada do império, em grande parte porque não revelou fontes importantes de metais preciosos. Entretanto, mesmo o Novo México dependeu muito da mineração para a sua existência, encontrando um mercado para produtos animais e vegetais nas vilas da prata do norte da Nova Espanha.

(Peter Bakewell. “A mineração na América espanhola colonial”. In: Leslie Bethell (org.). *História da América Latina: a América Latina colonial*, vol. II, 1999.)

O excerto refere-se à exploração das riquezas americanas pela metrópole espanhola no século XVII, identificando

- a) a atuação de um centro dinâmico integrador de regiões produtivas do espaço colonial.
- b) a igualdade das atividades econômicas do ponto de vista de suas rentabilidades monetárias.
- c) a aplicação de políticas econômicas liberais pelo governo metropolitano nos territórios coloniais.
- d) a independência política das populações ameríndias nos perímetros de agricultura tradicional.
- e) a predominância da mão de obra espanhola assalariada nos setores da economia urbana.

Resolução

O projeto colonizador espanhol estava voltado primordialmente para o extrativismo metalista, o que explica a concentração populacional e administrativa em áreas voltadas para esta finalidade. As demais regiões, embora de menor importância, estavam também integradas dentro da lógica do processo explorador mercantilista.

Resposta: **A**

Observe as imagens do quadro *Mata reduzida a carvão*, pintado em 1830 por Félix-Émile Taunay.



(<https://enciclopedia.itaucultural.org.br>)

Félix-Émile Taunay chegou ao Brasil em 1816 com a Missão Artística Francesa. No quadro e no seu detalhe seguinte, o pintor representa

- a extração de matérias primas para o abastecimento de indústrias brasileiras.
- a força de um meio ambiente indomável ao esforço humano.
- a baixa produtividade proporcionada pelo emprego do trabalho compulsório.
- a exploração do trabalho escravo em uma floresta tropical.
- a expansão da urbanização sobre o espaço natural preservado.

Resolução

As imagens apresentadas, seu autor e o contexto de criação (Missão Artística Francesa e Primeiro Reinado), obrigatoriamente nos levam à alternativa “D”, pois trata-se de uma forma de extrativismo vegetal com o emprego de mão de obra escravizada, largamente utilizada, tanto na fase colonial, quanto em quase todo o período monárquico.

Resposta: **D**

Na medida em que a história de cada país da América Latina corre paralelamente às demais, atravessando situações bastante semelhantes — a colonização ibérica, a independência política, a formação dos Estados Nacionais, a preeminência inglesa e depois a norte-americana, para citar apenas alguns marcos tradicionais — não há, do meu ponto de vista, como fugir às comparações.

(Maria Ligia Coelho Prado. *América Latina no século XIX: tramas, telas e textos*, 2014.)

As histórias dos países da América Latina independente

- a) organizaram os mesmos regimes políticos no período posterior às independências.
- b) foram radicalmente distintas do ponto de vista do desenvolvimento comercial.
- c) reproduziram os mesmos ritmos de industrialização ao longo da história.
- d) inseriram-se igualmente em relações internacionais de forças hegemônicas.
- e) constituíram blocos econômicos coesos de resistência ao domínio estrangeiro

Resolução

O excerto menciona que os países da América Latina têm paralelos e situações semelhantes desde a colonização. Indica também que passaram da influência inglesa para a hegemonia norte-americana. A forte presença da Inglaterra nas relações econômicas, existente até o início do século XX, deu lugar à hegemonia norte-americana, contribuindo para a manutenção da subordinação dos países de colonização ibérica aos países centrais.

Resposta: **D**

A criação da “política dos governadores” tem sido atribuída a Campos Sales, de cujo entendimento com os chefes dos estados mais numerosamente representados no Congresso resultou na reforma do regimento da Câmara na parte referente à verificação de poderes. Construiu-se desse modo uma engenhosa máquina de *depuração* ou *degola* dos candidatos oposicionistas. O resultado não podia ser outro: com os diplomas de seus afilhados reconhecidos pela graça da situação federal, os governadores exigiam de seus deputados e senadores estrita conformidade com os planos do Presidente da República [...].

(Victor Nunes Leal. *Coronelismo, enxada e voto*, 1976.)

O excerto descreve um mecanismo político típico da Primeira República brasileira que

- obedecia explicitamente a alguns artigos da Constituição republicana.
- harmonizava o exercício do poder republicano em esferas decisórias distintas.
- cumpria de maneira rigorosa os resultados das eleições republicanas.
- evitava o domínio do poder legislativo da República pelas oligarquias estaduais.
- suspendia os direitos atribuídos aos estados pela Constituição da República.

Resolução

A chamada **Política dos Governadores** foi a estratégia que permitiu a conciliação entre a figura do Executivo Federal (presidente) — fortalecida pelo sistema presidencialista — e a grande autonomia dos estados, assegurada pelo modelo federalista da República. A Política dos Governadores criou a Comissão Verificadora de Poderes, instância que averiguava se o deputado eleito votaria favoravelmente às propostas enviadas pelo Executivo, assegurando sempre uma maioria favorável aos projetos governistas. Em caso de discordância com os ditames presidenciais, o deputado era “degolado”, ou seja, impedido de assumir o cargo para o qual fora eleito. Assim, a Política dos Governadores certificava ao presidente o apoio aos seus projetos em troca da garantia da não intervenção do Executivo Federal nos assuntos internos dos estados da Federação. Finalmente, vale recordar que a estrutura surge no contexto em que Campos Sales necessitava da aprovação do Congresso para as duras medidas econômicas do saneamento financeiro, requisitadas pela Inglaterra em troca da concretização do *Funding Loan*, acordo que previa uma moratória e um vultoso empréstimo para o Brasil superar a crise do Encilhamento.

Resposta: **B**

Veio a Guerra de 14, o paulista comprava manteiga da Dinamarca, bebia cerveja alemã, usava papel higiênico inglês e pensava em latim. A campanha submarina fez tudo isso naufragar. [...] Os imigrantes tinham a tradição do artesanato e da economia, fizeram as primeiras fábricas. [...]. Nossa indústria encontrou uma grande sobra de famintos no campo para explorar, criou bairros urbanos.

(Oswald de Andrade. *A revolução melancólica*, 1978.)

O excerto reproduz a fala de um personagem do livro *A revolução melancólica*, publicado em primeira edição em 1943. As palavras do personagem

- a) explicitam as causas de um processo de transformação histórica regional.
- b) aludem à desindustrialização das nações envolvidas na Primeira Guerra Mundial.
- c) englobam as mudanças históricas em todas as regiões do país.
- d) referem-se à estagnação da produção manufatureira no Brasil.
- e) revelam a aplicação de capital estatal nos setores de bens de produção.

Resolução

O excerto trata das transformações ocorridas durante o processo de industrialização realizado no Brasil a partir da 1.ª Guerra Mundial, o qual ficou conhecido como “industrialização por substituição de importação”. Tal processo consistiu na criação de indústrias de bens de consumo no País para suprir a demanda de produtos importados de países europeus, que naquele momento concentravam seus esforços produtivos na indústria bélica, deixando desabastecido o mercado internacional. Essa transformação ocorreu a partir da chegada de imigrantes da Europa, mais acostumados com a atividade fabril. A região mais afetada pelo processo industrial foi o Sudeste brasileiro, sobretudo a cidade de São Paulo, que passou a modificar sua aparência urbana.

Resposta: **A**

A radicalização política dos anos 60 foi dessa gente jovem. Os jovens radicais eram liderados por membros de seu grupo de pares. Isso se aplicava visivelmente aos movimentos estudantis mundiais, mas onde estes provocaram motins operários em massa, como na França e na Itália em 1968-9, a iniciativa também veio de jovens operários. Ninguém, com as limitações da vida real, poderia ter idealizado os *slogans* confiantes, mas patentemente absurdos, dos dias parisienses de maio de 1968, nem do “outono quente” de 1969: “*tutto e súbito*”, queremos tudo e já.

(Eric J. Hobsbawm. *Era dos extremos: o breve século XX*, 1995. Adaptado.)

Considerando o conteúdo do excerto e conhecimentos sobre os anos cinquenta e sessenta do século passado, observa-se que

- a) as mobilizações sociais eram um fenômeno exclusivamente ocidental.
- b) as manifestações eram lideradas por políticos de partidos tradicionais de esquerda.
- c) os ativismos contestatórios restringiam-se às esferas das lutas políticas.
- d) os movimentos operários defendiam o fim da economia agroindustrial.
- e) as manifestações contrapunham-se aos ritmos habituais das mudanças sociais.

Resolução

Durante a Guerra Fria, as décadas de 1950 e 1960 foram marcadas por intensos questionamentos ao status quo, tanto em Estados ligados aos EUA quanto naqueles alinhados à URSS. Poderíamos apontar como movimentos vinculados a uma juventude ansiosa por mudanças: a Primavera de Praga (na Antiga Tchecoslováquia, então socialista); o Movimento *Hippie/Flower Power* e suas ideias pacifistas (destacadamente nos EUA e na Europa Ocidental); e a greve geral somada às revoltas estudantis (a partir da Universidade de Paris X) em maio de 1968, citadas no excerto. Tomando as ruas como estratégia política para pressionar os governos de seus respectivos países, posicionavam-se por reformas e transformações imediatas. O somatório destes movimentos de contestação ficou conhecido como “contracultura”.

Resposta: E

O que elas são, russas ou soviéticas? Não, elas foram soviéticas — e também russas, bielorrussas, ucranianas, tadjiques...

E, apesar de tudo, ele existiu, o homem soviético. Pessoas assim, acho, não vão existir nunca mais, eles mesmos já entenderam isso. Até nós, seus filhos, somos diferentes.

Queríamos ser como todo o resto. Parecidos não com nossos pais, mas com o mundo.

(Svetlana Aleksievitch. *A guerra não tem rosto de mulher*, 2021.)

A autora, prêmio Nobel de literatura em 2015, escreveu sobre a Segunda Guerra Mundial na perspectiva das mulheres soviéticas que atuaram nas frentes de batalha. O excerto destaca

- a) a defesa da unidade das nações na luta ininterrupta contra o totalitarismo.
- b) a igualdade de gêneros nas repúblicas da ex-União Soviética.
- c) a valorização do internacionalismo operário na antiga União Soviética.
- d) a união de distintas identidades femininas durante o conflito armado.
- e) a persistência da defesa dos valores socialistas do Estado soviético.

Resolução

A presença de mulheres soviéticas na Segunda Guerra Mundial foi muito além dos tradicionais papéis como enfermeiras, médicas ou lavadeiras nas frentes de batalha. Soviéticas atuaram na Marinha, realizaram bombardeios aéreos e compuseram grupos de atiradoras especiais, assumindo funções até então reservadas aos homens. Em consonância com o excerto, a alternativa *D* remete à ideia de pertencimento à estrutura da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, à qual, no texto da autora, se sobrepõe a identidade das diferentes etnias dessas mulheres que participaram ativamente da derrocada do nazi-fascismo.

Resposta: **D**

A política de Uma China é o reconhecimento diplomático internacional de que existe apenas um governo chinês, visão defendida pelo governo sediado em Pequim. Dentro dessa política, que é seguida pelo Brasil, pelos Estados Unidos e pela maioria dos países, os governos estabelecem laços formais com a China, e não com outros territórios que compõem esse país. No entanto, há um território que é considerado pela China uma província rebelde, que o governo chinês busca que seja totalmente reintegrado ao país. Embora essa província afirme ser independente e integrante da “República da China”, qualquer país que deseje relações diplomáticas com a China continental precisa romper os laços oficiais com tal província.

(www.bbc.com, 08.10.2021. Adaptado.)

O contexto geopolítico chinês descrito no excerto faz menção à província de

- a) Hong Kong.
- b) Macau.
- c) Tibete.
- d) Manchúria.
- e) Taiwan.

Resolução

Rompida com o governo central chinês desde 1949, quando do final da revolução que instalou o governo socialista na porção continental, Taiwan (a ilha de formosa), apoiada pelos EUA, mantém até hoje certa independência ao governo central e, por isso, é por isso considerada uma “província rebelde”. Qualquer manifestação de independência que o governo de Taiwan possa esboçar é rechaçada pela China continental, que ameaça invadir a ilha e reunificá-la à força.

Resposta: E

Analise o gráfico.

Cotação do petróleo em dólar por barril, 2022



(<https://g1.globo.com>, 21.03.2022. Adaptado.)

Considerando a análise do gráfico e conhecimentos sobre o mercado internacional de combustíveis fósseis, verifica-se que o preço do petróleo apresenta

- flutuações, impactado pelas sanções econômicas dos países impostas à Rússia e pela redução dos investimentos em energia renovável na União Europeia.
- variações, por ser uma commodity e possuir baixa demanda de consumo nos países com industrialização tardia.
- instabilidade, por efeito da volatilidade do cenário político e econômico global e da incerteza sobre os volumes disponíveis à oferta.
- oscilações, resultado da política de preços das empresas do setor de óleo e gás e do controle na demanda imposta pela OPEP.
- constância, em virtude do grande número de operações de crédito nas bolsas de valores e da elevação da taxa de juros interna dos Estados Unidos.

Resolução

A instabilidade do preço do barril de petróleo observada entre 2021 e 2022 (evidente no gráfico) se deve às incertezas trazidas pela retomada da econômica após a redução da circulação durante a pandemia da Sars-Cov-2 e a retomada do crescimento econômico mundial.

Resposta: **C**

Avalie a charge de Ivan Cabral de 2008.



(<https://blogs.correiobraziliense.com.br>)

A charge retrata um problema socioeconômico brasileiro que tem como uma de suas causas

- a) a produção monocultora voltada para exportação.
- b) a política do pleno emprego nas áreas urbanas.
- c) o predomínio da agricultura familiar no espaço rural.
- d) a elevada capacidade de produção agropecuária.
- e) o processo de estatização das indústrias alimentícias.

Resolução

Apresentando uma das maiores produções mundiais de produtos agrícolas, principalmente grãos para o mercado externo, a agricultura brasileira tem reduzido o fornecimento das lavouras básicas de abastecimento interno – principalmente arroz e feijão – que encarecem a alimentação da população de Baixa Renda.

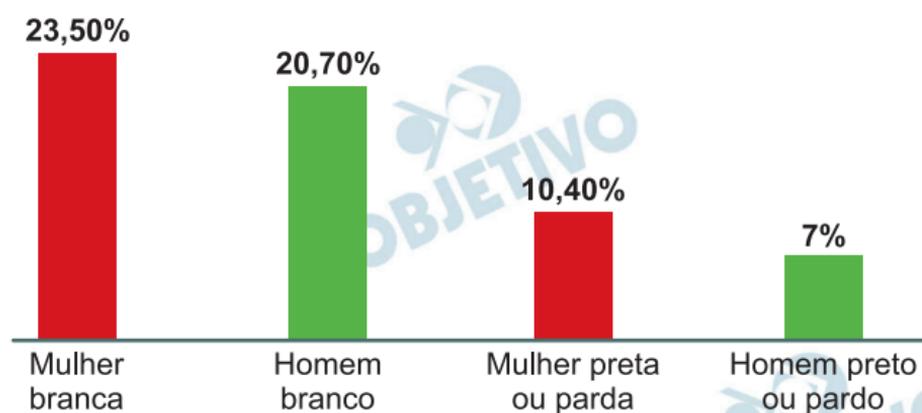
Resposta: **A**

Examine os gráficos que mostram os resultados de um estudo sobre estatísticas de gênero, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgado em 2018.

DESIGUALDADE DE GÊNERO NO BRASIL

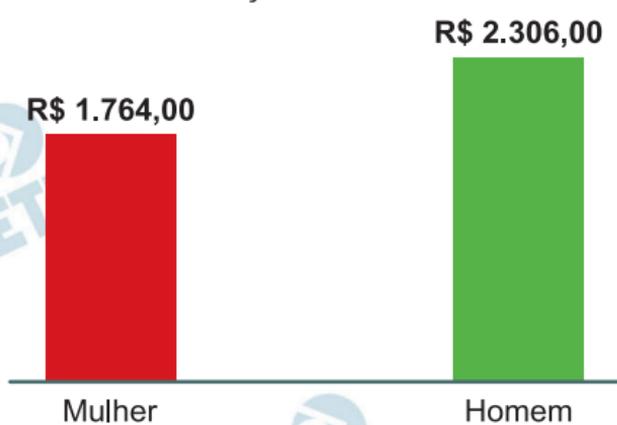
Educação

População de 25 anos ou mais com ensino superior completo



Mercado de trabalho

Diferença de rendimento



(Julia Moras. www.dmttemdebate.com.br, 07.03.2018. Adaptado.)

Considerando os dados apresentados e conhecimentos sobre a população brasileira, verifica-se que

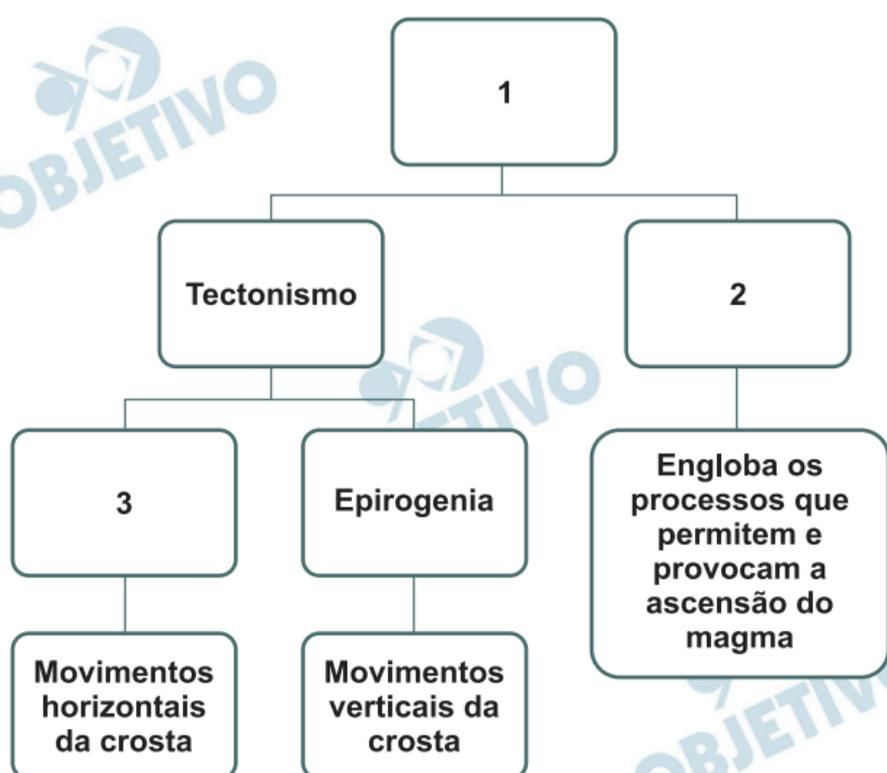
- a diferença entre mulher branca e mulher preta ou parda é maior do que entre homem branco e homem preto ou pardo no ensino superior.
- o rendimento dos homens é superior ao das mulheres embora eles apresentem menor participação no ensino superior.
- a diferença de cor ou raça não interfere nos percentuais de homens e mulheres no ensino superior.
- o menor rendimento das mulheres está atrelado ao reduzido acesso delas ao ensino superior.
- a diferença entre os rendimentos é consequência do maior número de homens do que de mulheres no país.

Resolução

A menor renda apresentada pela mulher em relação aos homens (quando, muitas vezes, a mulher apresenta melhor formação), mostra a questão do preconceito com o trabalho feminino que ainda persiste no mercado de trabalho brasileiro.

Resposta: **B**

Analise o esquema que apresenta o conjunto de processos que promovem modificações na crosta terrestre.



(Marcus Vinicius C. Faria. “Estrutura geológica e mineração”.
<http://educacao.globo.com>. Adaptado.)

Os números 1, 2 e 3 observados nesse esquema correspondem, respectivamente, a:

- processos endógenos, abalos sísmicos e eustasia.
- processos exógenos, intemperismo e soerguimento.
- processos endógenos, magmatismo e falhamento.
- processos exógenos, vulcanismo e pedogenia.
- processos endógenos, vulcanismo e orogenia.

Resolução

A superfície apresentada pelo planeta terra é produto de dois processos que atuam concomitantemente: endógenos (internas) e exógenos (externas). Os processos endógenos (1) podem atuar lentamente (tectonismo) ou rapidamente (vulcanismo – 2). No caso do tectonismo, os movimentos da crosta podem ser verticais (epirogenia) ou horizontais (orogenia – 3).

Resposta: E

No dia 15 de fevereiro de 2022, a serra do Rio de Janeiro, especialmente a cidade de Petrópolis, foi afetada pela formação de áreas de instabilidade a partir da passagem de uma massa de ar fria pelo estado, potencializada pelas características do relevo da região. As características da serra forçaram a elevação dos ventos úmidos, o que leva a um encontro com temperaturas mais baixas e a consequente precipitação.

(<https://brasil.estadao.com.br>, 16.02.2022. Adaptado.)

Segundo o excerto, o fenômeno atmosférico que afetou a cidade de Petrópolis é denominado

- a) chuva frontal.
- b) brisa marítima.
- c) inversão térmica.
- d) chuva orográfica.
- e) tornado extratropical.

Resolução

Chuva orográfica ocorre quando, em função de um obstáculo do relevo, uma massa de ar carregada de umidade, impulsionada por ventos ascendentes, provoca um resfriamento dessa umidade e consequente condensação e precipitação. Muitos são os casos de chuva orográfica que atingem as faixas dos litorais brasileiros com precipitações em locais com ocupações irregulares, provocando movimentos de massa, assolando a população.

Resposta: **D**

Um artigo científico publicado em março de 2022, no periódico *Science Advances*, revelou os resultados de um mapeamento detalhado das áreas livres de estradas em todos os seis biomas brasileiros. A partir da identificação de áreas localizadas entre 1 e 5 quilômetros em relação a rodovias, ferrovias e estradas menores, os pesquisadores constataram que, quanto maior a distância entre as áreas estudadas e a infraestrutura de transporte, menor a probabilidade de encontrar a região desmatada e maior a presença de vegetação nativa. O estudo também aponta que, embora áreas livres de estradas e ferrovias detenham a grande maioria da vegetação nativa remanescente do país (81,5%), apenas 38% dessa vegetação se encontra protegida por algum instrumento legal.

(Gabrieli Giordani. “Desmatamento cresce nas regiões próximas a estradas no Brasil, diz pesquisa”. www.ufrgs.br, 05.05.2022. Adaptado.)

Considerando o excerto, uma maneira de mitigar os impactos ambientais gerados pela construção de vias de transporte no Brasil é

- a) a redução das políticas socioambientais que impactam o sistema de transporte.
- b) a ampliação do número de unidades de conservação nas áreas próximas a essas vias.
- c) a expansão das áreas de monocultura no entorno das rodovias.
- d) o bloqueio das estradas onde há circulação de animais silvestres.
- e) o estímulo à modernização e à privatização das estradas e ferrovias.

Resolução

As unidades de conservação (UC) seriam uma forma de reforçar a proteção de áreas próximas a constante ameaça de ocupantes, legais ou ilegais. Contudo, as atuais políticas governamentais não tem prestigiado a criação de novas unidades ou a preservação das já existentes.

Resposta: **B**

Analise o mapa.



(<http://antigo.mme.gov.br>, setembro de 2021. Adaptado.)

A representação espacial apresentada no mapa faz referência

- à circulação de energia elétrica entre as unidades geradoras.
- aos corredores de produção e extração agromineral.
- à rede integrada de defesa e controle do tráfego aéreo.
- aos centros de controle de comunicação via satélite.
- aos fluxos migratórios inter-regionais.

Resolução

A transmissão de energia está entre os principais “gargalos” na questão energética brasileira, pois se mostram algumas vezes impotentes para suportar o volume a ser transmitido. O estudante pode concluir que trata-se do sistema elétrico devido presença da famosa Hidroelétrica de Itaipu.

Resposta: **A**

A construção de um sistema de projeção será escolhida de maneira que a carta venha a possuir propriedades que satisfaçam as finalidades impostas pela sua utilização. O ideal seria construir uma carta que reunisse todas as propriedades, representando uma superfície rigorosamente semelhante à superfície da Terra. Essa carta deveria possuir as seguintes propriedades: 1. Manutenção da verdadeira forma das áreas a serem representadas; 2. Inalterabilidades das áreas; 3. Constância das relações entre as distâncias dos pontos representados e as distâncias dos seus correspondentes.

(Antônio Carlos Campos. “Projeções cartográficas: classificação e características”. <https://cesad.ufs.br>. Adaptado.)

A condição necessária para a construção de uma projeção cartográfica que represente rigorosamente a superfície terrestre, contemplando as três propriedades mencionadas nesse excerto, é

- a) inviável, na medida em que os mapas são dotados de um modelo matemático simplificado e mostram parcelas selecionadas segmentadas do planeta.
- b) pouco provável, devido à esfericidade do planeta, que impede o estabelecimento das coordenadas de UTM (Unidade Transversa de Mercator).
- c) impossível, em razão do formato geoide que o planeta possui.
- d) possível, em virtude da elaboração segmentada de diferentes projeções que, quando integradas, geram um mapa síntese sem deformidades.
- e) viável, na medida em que se utiliza da projeção afilática, elaborada por Robinson, para a cartografar o planisfério.

Resolução

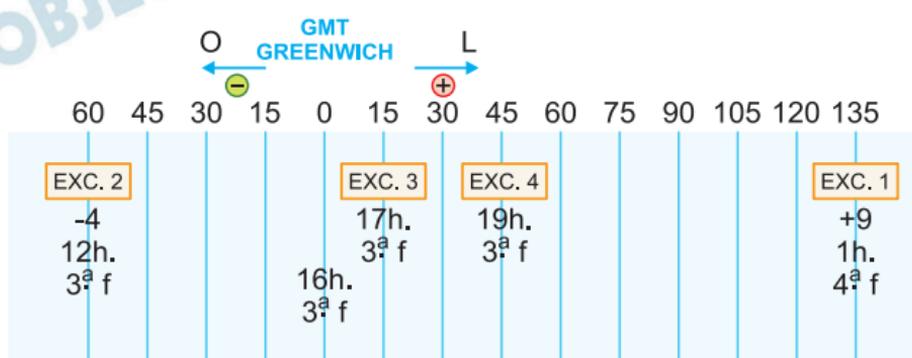
Em cartografia, a manutenção de uma propriedade cartográfica (forma das regiões, áreas e distâncias) implica na alteração de outra, o que torna impossível conseguir uma projeção “perfeita”. A terra e sua forma esférica (geóide) não pode ser transformada em um plano (o mapa) com perfeita correção.

Resposta: C

Em uma videoconferência, quatro executivos de uma transnacional encontram-se em diferentes cidades no mundo. O executivo 1 está localizado no GMT+9; o executivo 2 está posicionado no GMT-4; o executivo 3 encontra-se 75° a Leste do executivo 2, e o executivo 4 está posicionado 30° a Leste do executivo 3. Sabendo que no Meridiano de Greenwich são 16h de uma terça-feira, o horário e o dia da semana em que os executivos 1, 2, 3 e 4 estarão reunidos na videoconferência são, respectivamente,

- 1h da quarta-feira; 13h da terça-feira; 22h da terça-feira; 0h da quarta-feira.
- 1h da quarta-feira; 12h da terça-feira; 21h da terça-feira; 23h da terça-feira.
- 23h da terça-feira; 19h da terça-feira; 4h da quarta-feira; 6h da quarta-feira.
- 23h da terça-feira; 14h da terça-feira; 19h da terça-feira; 22h da terça-feira.
- 1h da quarta-feira; 12h da terça-feira; 17h da terça-feira; 19h da terça-feira.

Resolução



Lembrete: cada fuso vale 15° ; as horas somam-se para leste e subtraem-se para oeste; passadas as 24 horas, adentra-se um novo dia (de terça para quarta-feira).

Resposta: **E**

O quadro apresenta organismos da fauna e da flora brasileira e informações sobre cada um deles.

Nome popular e informação complementar	Nome científico
Inseto barbeiro (hematófago)	<i>Triatoma brasiliensis</i>
Morceguinho-das-casas (insetívoro)	<i>Tadarida brasiliensis</i>
Árvore leiteiro (frutífera)	<i>Sebastiania brasiliensis</i>

De acordo com os dados fornecidos no quadro e conhecimentos sobre classificação biológica, esses organismos pertencem à mesma unidade taxonômica, denominada

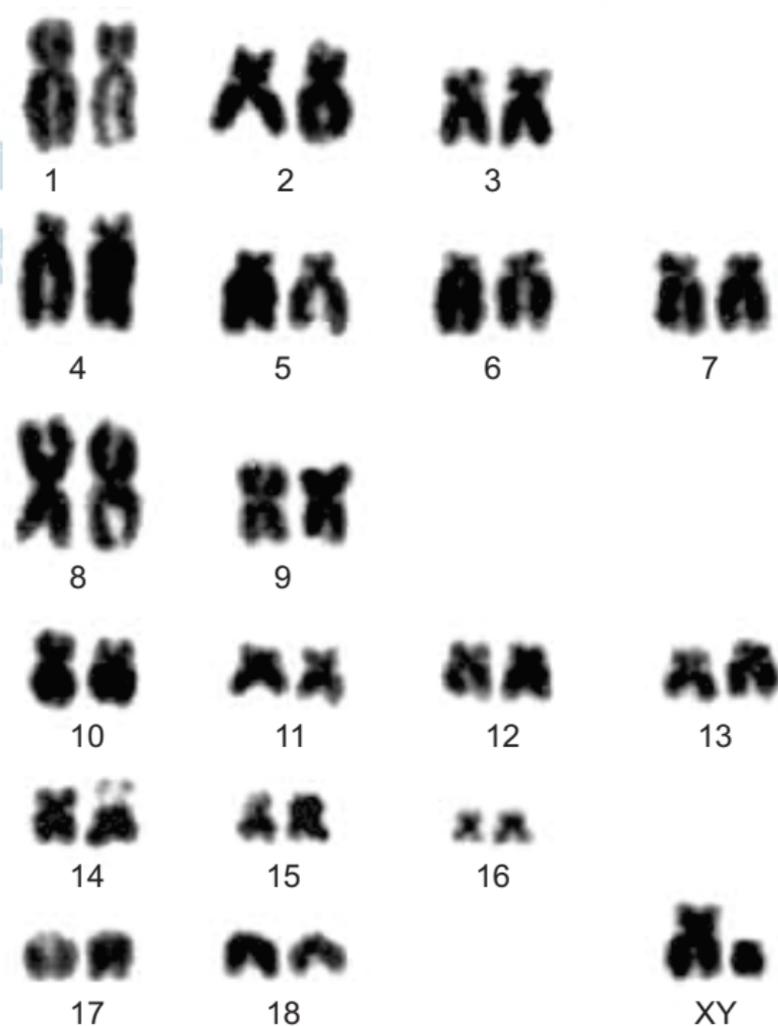
- a) espécie.
- b) classe.
- c) domínio.
- d) reino.
- e) ordem.

Resolução

Os organismos listados pertencem ao mesmo domínio (*Eukarya*) uma vez que tanto o inseto como o morcego e a árvore possuem células eucariontes.

Resposta: **C**

Analise o cariótipo de um gato doméstico (*Felis catus*).



(www.researchgate.net. Adaptado.)

De acordo com o cariótipo analisado e desconsiderando possíveis

casos de mutações, afirma-se que:

- o animal que forneceu esse genoma é homogamético devido aos cromossomos sexuais.
- em um gameta do animal que forneceu esse genoma haverá 19 moléculas de DNA.
- a célula de onde esse cariótipo foi obtido estava em metáfase II de uma meiose.
- a espécie é $2n = 19$ porque o total de cromossomos obtidos é o mesmo de um gameta.
- existem nesse cariótipo 38 cromossomos e cada um deles possui uma cromátide.

Resolução

O cariótipo mostra o número total de $2n = 38$ cromossomos de uma célula somática. Desta maneira, o gameta teria metade do número de cromossomos, ou seja, $n = 19$

Resposta: **B**

O escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*) é um tipo de escorpião mais perigoso que o preto, pois sua peçonha tem ação neurotóxica e pode chegar a matar uma pessoa adulta. Além do escorpião, outro animal que também possui peçonha é a lacraia (*Scolopendra sp*), com picada que pode causar fortes dores, febre e edema no local afetado. Por pertencerem ao mesmo filo, esses animais apresentam características em comum, como _____. Porém, eles não pertencem à mesma classe, o que torna possível diferenciá-los anatomicamente. Um exemplo dessa diferença é que o escorpião apresenta _____ e a lacraia apresenta _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- a) circulação fechada – glândulas verdes – glândulas coxais.
- b) patas articuladas – pedipalpos – dois pares de antenas.
- c) hermafroditismo – desenvolvimento indireto – fecundação interna.
- d) apêndices articulados – quelíceras – mandíbulas.
- e) exoesqueleto de quitina – traqueias – aguilhão.

Resolução

O escorpião e a lacraia pertencem ao filo dos Artrópodes e assim possuem em comum os apêndices articulados, corpo segmentado e exoesqueleto quitinoso. Porém, por serem de classes diferentes os escorpiões possuem quelíceras e a lacraia, mandíbula.

Resposta: **D**

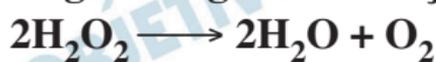
O peróxido de hidrogênio aplicado em ferimentos na pele pode atuar como agente antimicrobiano. Em contato com o sangue do ferimento, o peróxido de hidrogênio reage com uma enzima contida em uma organela membranosa e libera um gás na forma de pequenas bolhas.

O efeito protetivo do peróxido de hidrogênio consiste em eliminar bactérias

- a) anaeróbias obrigatórias, que não resistem ao gás oxigênio liberado após a ação da catalase.
- b) aeróbias, que não resistem ao gás oxigênio liberado após a ação da hidrolase.
- c) anaeróbias facultativas, que não resistem ao gás hidrogênio liberado após a ação da hidrolase.
- d) aeróbias, que não resistem ao gás carbônico liberado após a ação da catalase.
- e) anaeróbias obrigatórias, que não resistem ao gás hidrogênio liberado após a ação da hidrolase.

Resolução

O peróxido de hidrogênio é degradado em água e oxigênio segundo a reação



A reação é realizada pela enzima catalase presente em peroxissomos, e o efeito protetivo está em eliminar bactérias anaeróbicas obrigatórias que não suportam o O_2 .

Resposta: **A**

Em um experimento, um pesquisador cultivou 50 plantas de melancias. As plantas foram separadas em dois grupos e acondicionadas em estufas diferentes, com 25 plantas em cada estufa. Na época da floração, um dos grupos foi mantido como controle e o outro, o grupo experimental, teve os estames das flores removidos no início de sua formação. Em seguida, essas plantas foram pulverizadas com ácido indolilacético (AIA) e, após algumas semanas, os dois grupos foram comparados. Após esse processo, verificou-se que as plantas do grupo experimental

- a) não produziram melancias.
- b) produziram muitos grãos de pólen.
- c) produziram melancias sem sementes.
- d) produziram melancias com mais sementes.
- e) desenvolveram óvulos maiores.

Resolução

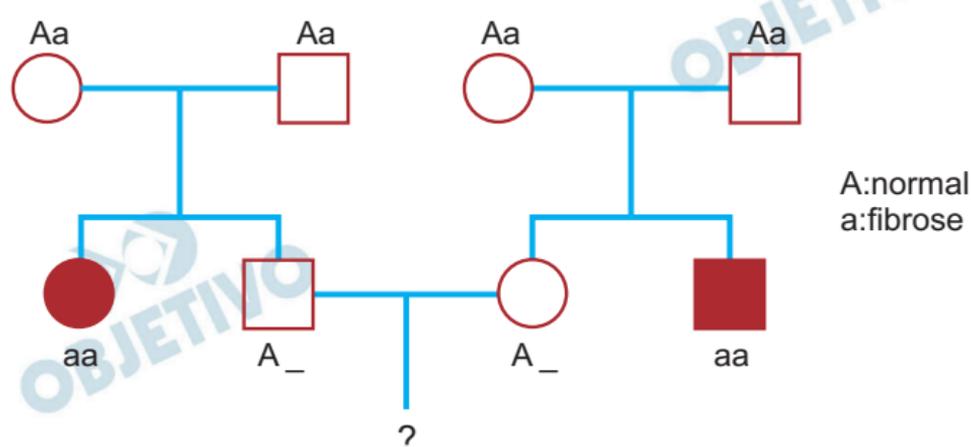
No grupo experimental, ao retirarmos os estames, as plantas ficam incapazes de realizar a polinização e consequente formação dos sementes. Contudo, a aplicação de auxina levará à produção de frutos sem semente (partenocárpico).

Resposta: **C**

A fibrose cística é uma doença autossômica recessiva monogênica que afeta, sobretudo, alguns órgãos do sistema digestório e respiratório, prejudicando a qualidade de vida das pessoas portadoras dos alelos recessivos. Um homem, sem fibrose cística, tem apenas uma irmã, que é a única pessoa da família com a doença. Ele é casado com uma mulher cujo irmão tem fibrose cística e também é o único da família com a doença. A probabilidade de que este casal tenha um primeiro descendente com fibrose cística, independentemente do sexo biológico, é de

- a) 0,36. b) 0,11.
c) 0,25. d) 0,29.
e) 0,17.

Resolução



A probabilidade do casal normal ter um filho(a) com fibrose é de $\frac{1}{9}$ ou 0,11, pois para que tal evento ocorra o casal deve ser heterozigoto e a chance disto ocorrer é de $\frac{2}{3}$ para cada um dos progenitores. Desta forma a probabilidade de um descendentes do casal nascer com a doença (homozigoto recessivo) será de $\frac{1}{4}$.

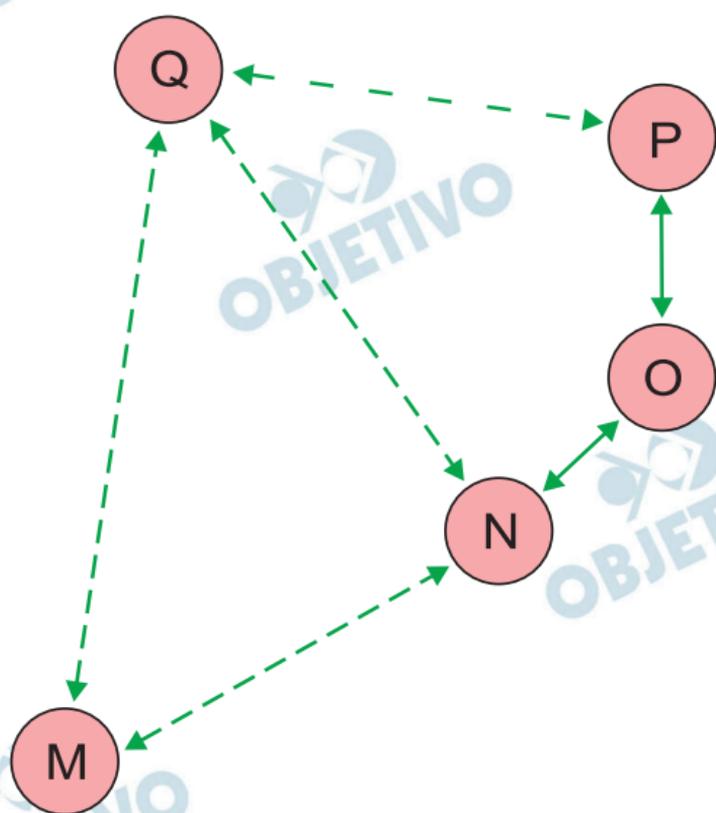
Logo:

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} = 0,11$$

pai mãe criança
Aa Aa doente

Resposta: **B**

O esquema mostra grupos de animais, M, N, O, P e Q, todos com origem evolutiva a partir de M, distribuídos em cinco ilhas diferentes. As setas tracejadas indicam baixo fluxo gênico e as setas contínuas indicam intenso fluxo gênico entre esses grupos de animais. As distâncias entre os grupos revelam a distância física entre as ilhas.



De acordo com o esquema e considerando que os baixos fluxos gênicos podem ser interrompidos no futuro, os grupos que terão maior probabilidade de serem classificadas como pertencentes à mesma espécie são

- a) M, N e O. b) M e Q.
 c) N e Q. d) O, P e Q.
 e) N, O e P.

Resolução

A existência de fluxo gênico intenso entre os grupos N, O e P indica que ainda mantém a capacidade reprodutiva, o que significa que ainda pertencem a mesma espécie. Organismos da mesma espécie são, por definição, aqueles que se reproduzem naturalmente originando descendentes férteis.

Resposta: **E**

“A ocitocina é responsável por promover contrações uterinas, atuando no trabalho de parto e no pós-parto, diminuindo o sangramento após o nascimento do bebê e estimulando a liberação de leite materno”, afirma a médica Karla Giusti. Além disso, esse hormônio também auxilia no metabolismo ósseo, participa do mecanismo do orgasmo, atua nas relações sociais e diminui o medo. Por essas ações, a ocitocina é chamada de “hormônio do amor”, juntamente com outros compostos, como a serotonina e a dopamina.

(Maria Tereza Santos. “Spray de ocitocina é usado para promover bem-estar e prazer sexual”. *Folha de S.Paulo*, 08.06.2022. Adaptado.)

De acordo com o excerto e conhecimentos sobre as substâncias citadas, afirma-se que:

- a) a ocitocina é liberada nas sinapses e faz conexão química com os músculos do útero.
- b) a dopamina e a ocitocina são produzidas pelas glândulas suprarrenais e atuam no útero.
- c) a serotonina é um hormônio que estimula a produção de leite materno.
- d) a ocitocina é produzida no hipotálamo e secretada pela neuroipófise.
- e) o mecanismo do orgasmo e a perda do medo têm ação do sistema nervoso somático.

Resolução

A ocitocina tem sua produção realizada nas células do hipotálamo, sendo posteriormente transportada para a neuroipófise, onde é secretada na corrente sanguínea

Resposta: **D**

Nos últimos cinquenta anos houve redução, em média, de 68% de espécies de vertebrados aquáticos e terrestres no planeta. Para remediar esse problema, cientistas criaram biobancos, instituições que coletam e congelam amostras de tecidos e células dos seres que podem ser extintos. Tullis Matson, especialista em reprodução artificial, criou um desses biobancos no Reino Unido. Depois da coleta das células, o material coletado é colocado em tubos contendo um anticongelante rico em nutrientes, ideal para a preservação celular. Esses tubos ficam armazenados a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, temperatura na qual todos os processos químicos cessam. Para ativar as amostras, os técnicos as aquecem em um banho de nutrientes, quando passam a se dividir e a se multiplicar. Depois os cientistas usam um método semelhante ao de uma clonagem.

(Sabrina Brito. “Uma nova arca de Noé”. *Veja*, 08.06.2022. Adaptado.)

De acordo com a técnica apresentada, indivíduos formados a partir de uma única célula congelada formarão uma nova população com

- a) maior fertilidade e capacidade de recuperação numérica em relação à população extinta.
- b) maiores chance de adaptação em ambientes mais hostis à sobrevivência.
- c) a mesma suscetibilidade a uma doença que o organismo doador da célula clonada possua.
- d) a mesma variabilidade genética encontrada em todos os membros da população extinta.
- e) menor capacidade reprodutiva porque haverá redução no tamanho do genoma.

Resolução

A partir do uso de um método semelhante ao de uma clonagem, os cientistas criaram uma população geneticamente similar ao organismo doador da célula posteriormente clonada. Caso o doador possua geneticamente suscetibilidade à uma doença, os organismos clonados a partir desta célula, também herdarão a mesma suscetibilidade.

Resposta: **C**

É possível inferir que temos ao menos 250 vezes mais microrganismos do que células em nosso corpo, interagindo em complexos sistemas, que denominamos microbioma. Mas o que isso significa? O mapeamento da distribuição de germes, principalmente bactérias nos órgãos e sistemas aponta que existem padrões. Ou seja, há uma interdependência entre o ser humano e sua flora (1), envolvendo mecanismos celulares e enzimáticos. Sem nosso microbioma, não sobreviveríamos. Nossa saúde pode ser afetada se houver um desequilíbrio desse microbioma conosco, pela contaminação por microrganismos invasores que podem sobrepujar a nossa microbiota natural (2). Estamos dando os passos iniciais na descoberta deste impressionante ecossistema. Sabemos que algumas doenças (3) estão relacionadas ao desequilíbrio nesta interação (disbiose), mas ainda não sabemos como manipular a flora para tratar determinadas doenças humanas.

(Esper Kállas. “Hospedeiros de micro-organismos”.

Folha de S.Paulo, 08.06.2022. Adaptado.)

No excerto, os trechos sublinhados, 1, 2 e 3, referem-se, respectivamente, a interações ecológicas entre diferentes espécies de organismos, denominadas:

- a) mutualismo, competição e parasitismo.
- b) amensalismo, competição e protocooperação.
- c) mutualismo, canibalismo e sociedade.
- d) comensalismo, antibiose e predatismo.
- e) parasitismo, comensalismo e amensalismo.

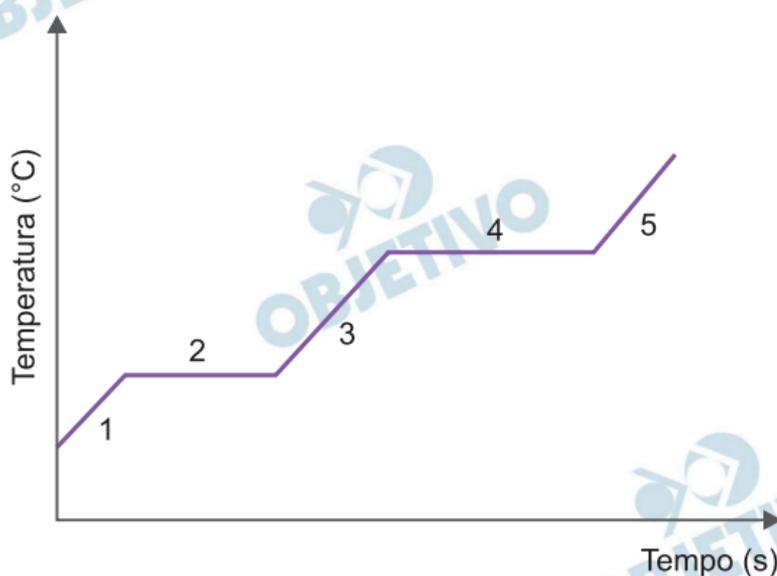
Resolução

Os trechos sublinhados referem-se as seguintes relações ecológicas:

- 1. mutualismo: relação harmonica, interespecífica.
- 2. competição: relação desarmonica, interespecífica.
- 3. parasitismo: relação desarmonica, interespecífica.

Resposta: **A**

O cloreto de nitrila ($C\text{INO}_2$) é um composto formado em ambiente marinho. Em pressão ambiente ele apresenta temperatura de fusão -30°C e de ebulição 5°C . A figura representa uma curva de aquecimento desse composto a 1 atm.



Na curva de aquecimento do cloreto de nitrila, a região correspondente à temperatura de 298K está indicada pelo número

- a) 2. b) 3. c) 1. d) 5. e) 4.

Resolução

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

$$\text{PF} = -30^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{PF} = 243\text{K}$$

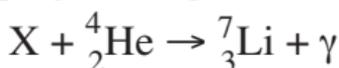
$$\text{PE} = 5^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{PE} = 278\text{K}$$

Na região 5 a temperatura é maior que 278K , portanto, 298K está na região 5.

Resposta: **D**

Uma das teorias que explicam a origem dos elementos químicos em processos estelares apresenta reações que envolvem fusão nuclear entre isótopos dos elementos leves.

Uma dessas reações é a da formação do isótopo lítio-7 representada na equação a seguir.



Nessa reação, o nuclídeo representado por X tem número de prótons igual a _____ e quantidade de nêutrons igual a _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por

- a) 1 e 3. b) 1 e 1. c) 2 e 3.
d) 2 e 1. e) 1 e 2.

Resolução

Reação nuclear: $\sum Z$ (1º membro) = $\sum Z$ (2º membro)

Z: número atômico = número de prótons

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$$

$$Z + 2 = 3 \therefore Z = 1$$

$$A + 4 = 7 \therefore A = 3$$

$${}^3_1X: A = N + Z \therefore N = A - Z = 3 - 1 = 2$$

Resposta: E

A nitroglicerina ($C_3H_5N_3O_9$) é uma medicação empregada na forma injetável em diversas terapias cardiológicas. Ela é disponibilizada para uso hospitalar em ampolas de 10mL, em solução com concentração 5mg/mL.

Para uso intravenoso, deve-se preparar uma infusão com diluição de uma ampola de nitroglicerina em soro fisiológico até o volume final de 500mL.

Nessa solução para infusão, a concentração de nitroglicerina é igual a

- a) 1g/L. b) 0,1g/L. c) 0,05g/L.
d) 0,5g/L. e) 0,01g/L.

Resolução

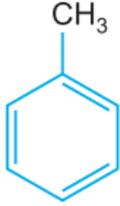
$$C = 5\text{mg/mL} \therefore C = \frac{5 \cdot 10^{-3}\text{g}}{10^{-3}\text{L}} \therefore C = 5\text{g/L}$$

Diluição: $C_1V_1 = C_2V_2$

$$5\text{g/L} \cdot 10\text{mL} = C_2 \cdot 500\text{mL} \therefore C_2 = 0,1\text{g/L}$$

Resposta: **B**

Analise o quadro que apresenta as fórmulas estruturais de substâncias líquidas, em temperatura ambiente, que são empregadas como solventes em sínteses orgânicas.

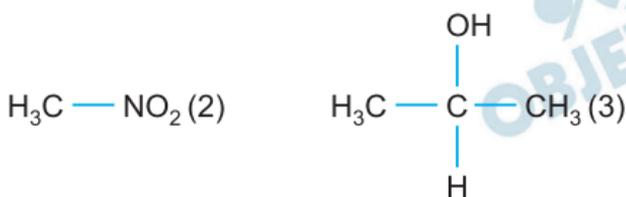
Substância	Fórmula estrutural
1	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{N} \\ \\ \text{H} \end{array}$
2	$\text{H}_3\text{C} - \text{NO}_2$
3	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$
4	

Dentre as substâncias apresentadas no quadro, aquelas que, quando misturadas, apresentam interação por ligação de hidrogênio são as de números

- a) 2 e 3. b) 1 e 4. c) 1 e 2.
d) 2 e 4. e) 3 e 4.

Resolução

A ligação de hidrogênio ocorre em moléculas que apresentam elementos com alta eletronegatividade (F, O, N) e H ligado a esses átomos.



Resposta: **A**

Um compartimento selado, de volume invariável é preenchido, a 20°C, com uma mistura dos gases propano (C₃H₈) e oxigênio (O₂) em proporção estequiométrica para reação de combustão completa. Uma faísca é fornecida à mistura gasosa ocasionando a reação de combustão. O volume do líquido formado nessa reação é desprezível em relação ao volume total do compartimento.

Denominando-se P₁ a pressão da mistura gasosa inicial, a pressão gasosa no interior do compartimento após a reação de combustão completa (pressão final), medida a 20 °C, é igual a

- a) 0,2 × P₁. b) 5 × P₁. c) 0,5 × P₁.
 d) 2 × P₁. e) 1 × P₁.

Resolução

H₂O(l) a 20°C (293K)

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$			
1mol	5mol		
x mol	5x mol	3x mol	

Inicial: P₁ V = 6x . R . 293

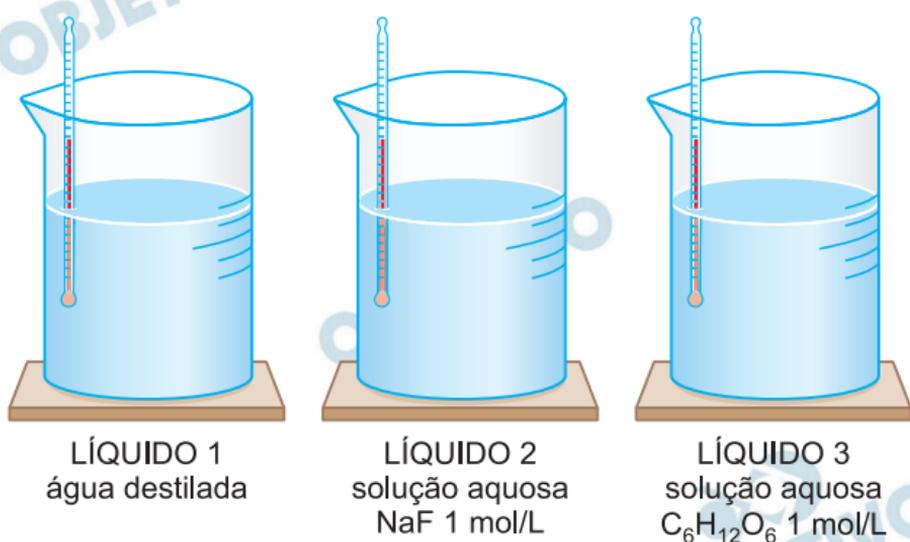
final: P_f V = 3x . R . 293

$$\frac{P_f V}{P_1 V} = \frac{3x R 293}{6x R 293}$$

$$\frac{P_f}{P_1} = 0,5 \therefore P_f = 0,5P_1$$

Resposta: **C**

A figura apresenta três béqueres contendo, separadamente, volumes iguais de água destilada (líquido 1), solução aquosa de fluoreto de sódio (NaF) 1 mol/L (líquido 2) e solução aquosa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) 1 mol/L (líquido 3).



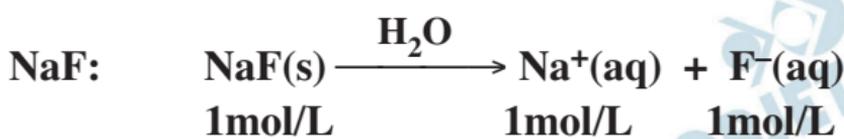
Considere que os três líquidos tenham sido mantidos à mesma temperatura de 60°C . Nessa condição, as pressões de vapor desses líquidos (P_{V1} , P_{V2} e P_{V3}) estão relacionadas pela expressão matemática:

- a) $P_{V1} > P_{V3} > P_{V2}$ b) $P_{V1} > P_{V2} = P_{V3}$
 c) $P_{V2} > P_{V3} > P_{V1}$ d) $P_{V2} > P_{V1} > P_{V3}$
 e) $P_{V1} > P_{V2} < P_{V3}$

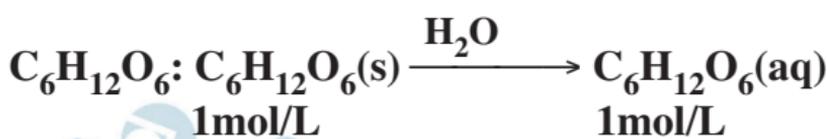
Resolução

A pressão de vapor de água pura (P_{V1}) é maior que a pressão de vapor de água em solução aquosa, pois o soluto não volátil diminui a pressão de vapor da água.

$$P_{V1} > P_{V2} \text{ e } P_{V3}$$



Total: 2 mol/L de partículas dispersas.



Total: 1 mol/L de partículas dispersas

Quanto maior a concentração de partículas dispersas em mol/L menor a pressão de vapor da água.

Conclusão: $P_{V1} > P_{V3} > P_{V2}$

Resposta: **A**

O boro é um micronutriente essencial para o crescimento de vegetais, porém pouco abundante nos solos brasileiros. Para a preparação de cultivos, os agricultores pulverizam caldas de ácido bórico no solo. O ácido bórico (H_3BO_3) é um ácido monoprótico com massa molar $61,8\text{g/mol}$ e constante de ionização $K_a = 5 \times 10^{-10}$ a 25°C .

Uma calda foi preparada colocando-se $12,36\text{kg}$ de ácido bórico em um compartimento, adicionando-se água até atingir a capacidade volumétrica de 1m^3 .

Considerando-se que a água empregada apresentava pH próximo de 7, o pH da calda preparada a 25°C era próximo de

- a) 9. b) 3. c) 5. d) 2. e) 1.

Resolução

Considerando o H_3BO_3 ($61,8\text{g/mol}$) como ácido monoprótico, a equação simplificada de ionização é:



Cálculo da concentração em mol/L:

$$m = 12,36\text{kg} \therefore m = 12,36 \cdot 10^3\text{g}$$

$$V = 1\text{m}^3 \therefore V = 1000\text{L}$$

$$M = \frac{m}{M \cdot V} \therefore M = \frac{12,36 \cdot 10^3\text{g}}{61,8\text{g/mol} \cdot 10^3\text{L}}$$

$$M = 0,2\text{mol/L}$$

	H_3BO_3	\rightarrow	H^+	$+$	H_2BO_3^-
início	0,2		—		—
reage e forma	x		x		x
equilíbrio	$0,2 - x$		x		x

Ácido fraco: $0,2 - x \cong 0,2$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{H}_2\text{BO}_3^-]}{[\text{H}_3\text{BO}_3]}$$

$$5 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0,2} \therefore 10^{-10} = x^2$$

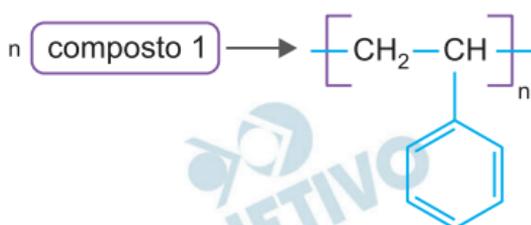
$$x = 10^{-5} \therefore [\text{H}^+] = 10^{-5}\text{mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \therefore \text{pH} = 5$$

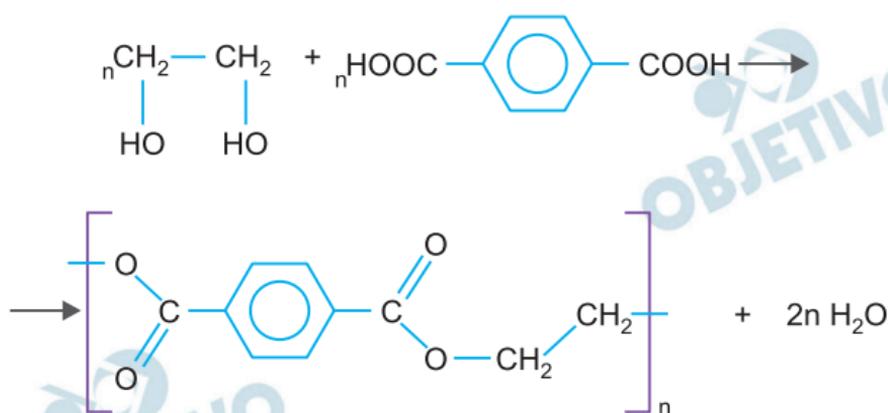
Resposta: **C**

As equações de reação a seguir referem-se à formação de dois polímeros empregados pela indústria de alimentos em embalagens: o isopor, usado para a confecção de bandejas e caixas e o PET, usado para a confecção de garrafas.

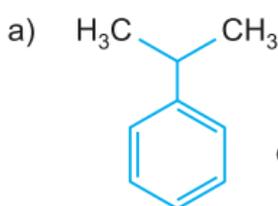
REAÇÃO 1



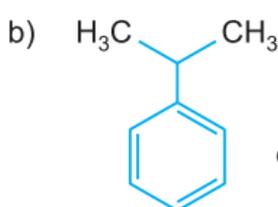
REAÇÃO 2



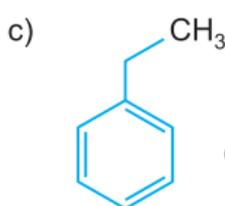
A fórmula estrutural do composto 1 e a classificação da reação 2 são



e reação de adição



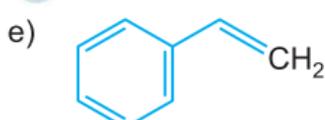
e reação de condensação



e reação de condensação



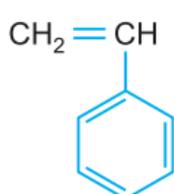
e reação de condensação



e reação de adição

Resolução

O polímero da reação 1 é um polímero de adição cuja fórmula estrutural do composto (monômero) 1 é:



ou



Na reação 2 ocorre a liberação de água (molécula pequena), indicando que é uma reação de condensação.

Resposta: **D**

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

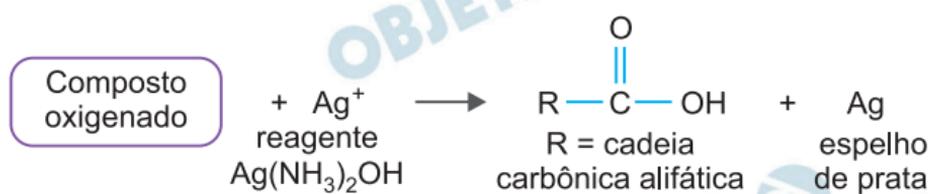
OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

Em um experimento para identificação de compostos orgânicos foi empregado o chamado “reagente de Tollens”, uma solução aquosa de hidróxido de diaminprata, $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$, em que a prata encontra-se no estado de oxidação +1.

Em um tubo de ensaio, esse reagente foi misturado a um composto orgânico oxigenado, o tubo foi aquecido e, como resultado, observou-se a formação de um espelho de prata metálica nas suas paredes internas. A reação química ocorrida está representada pelo esquema a seguir:



Nesse experimento, o composto orgânico oxigenado que reagiu apresentava o grupo funcional

- éter, que foi oxidado.
- aldeído, que foi oxidado.
- álcool, que foi reduzido.
- cetona, que foi oxidado.
- éster, que foi reduzido.

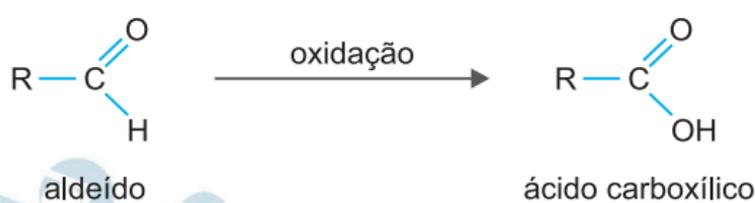
Resolução

Como o cátion Ag^+ se transformou em átomo de Ag^0 , ocorreu uma redução, pois o número de oxidação diminui de +1 para zero.



Concluimos que o composto oxigenado foi oxidado pelo cátion Ag^+ (agente oxidante).

Lembrando:



O composto 1 é um aldeído, pois, ao ser oxidado, produz ácido carboxílico.

Resposta: **B**

O exame de espirometria consiste em medir o volume de ar que entra e sai dos pulmões. O gráfico apresenta o resultado de uma espirometria realizada durante uma manobra expiratória forçada, indicando o volume de ar expirado em função do tempo.

(www.saude.ufpr.br. Adaptado.)



O coeficiente angular da reta tangente à curva desse gráfico fornece, no instante correspondente ao ponto de tangência, o valor

- da velocidade do ar que sai dos pulmões, em metros por segundo.
- do volume de ar ainda existente nos pulmões, em litros.
- da aceleração do ar que sai dos pulmões, em metros por segundo ao quadrado.
- do volume de ar já expirado, em litros.
- do fluxo de ar que sai dos pulmões, em litros por segundo.

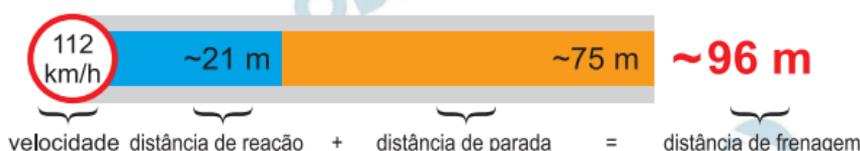
Resolução

A razão entre o volume de ar expirado e o tempo corresponde ao fluxo do ar (ou vazão) que sai dos pulmões.

O coeficiente angular da reta tangente à curva do gráfico é uma medida da derivada do volume em relação ao tempo que representa o valor instantâneo do fluxo de ar, medido em litros por segundo.

Resposta: **E**

A distância de frenagem é a mínima distância que um veículo percorre para conseguir parar completamente antes de atingir um obstáculo. Essa distância é a soma da distância de reação, que é a distância percorrida entre o instante que o condutor avista o obstáculo e o instante em que aciona o sistema de freios do veículo, com a distância de parada, que é a distância percorrida pelo veículo após o acionamento dos freios até sua parada total. A figura representa a distância de frenagem típica para um automóvel que trafega com velocidade de 112 km/h, que corresponde a, aproximadamente, 30 m/s.



Considerando que o veículo percorra a distância de reação em movimento uniforme e a distância de parada em movimento uniformemente variado, a aceleração escalar do veículo, durante a distância de parada, é de, aproximadamente,

- a) $6,0 \text{ m/s}^2$. b) $7,5 \text{ m/s}^2$. c) $2,5 \text{ m/s}^2$.
 d) $4,7 \text{ m/s}^2$. e) $12,0 \text{ m/s}^2$.

Resolução

De acordo com o texto temos:

$$V_0 \cong 112 \text{ km/h} \cong 30 \text{ m/s}$$

$$\Delta s \cong 75 \text{ m}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2\gamma \Delta s$$

$$0 = (30)^2 + 2(-a) \cdot 75$$

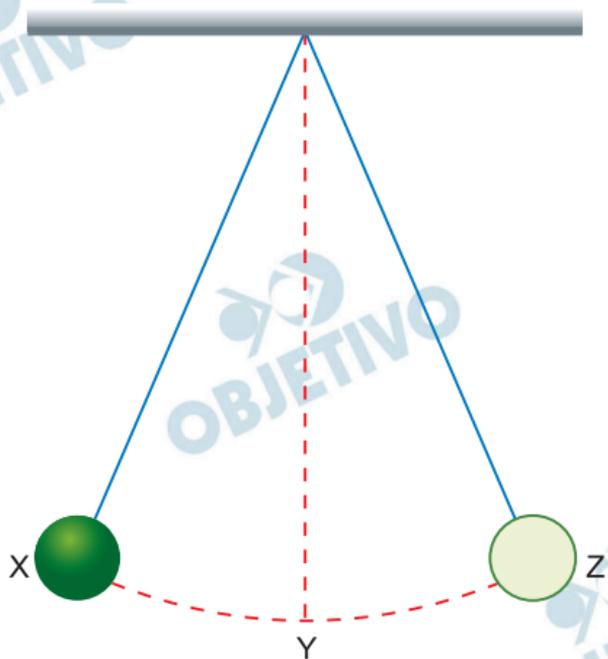
$$150 a = 900$$

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

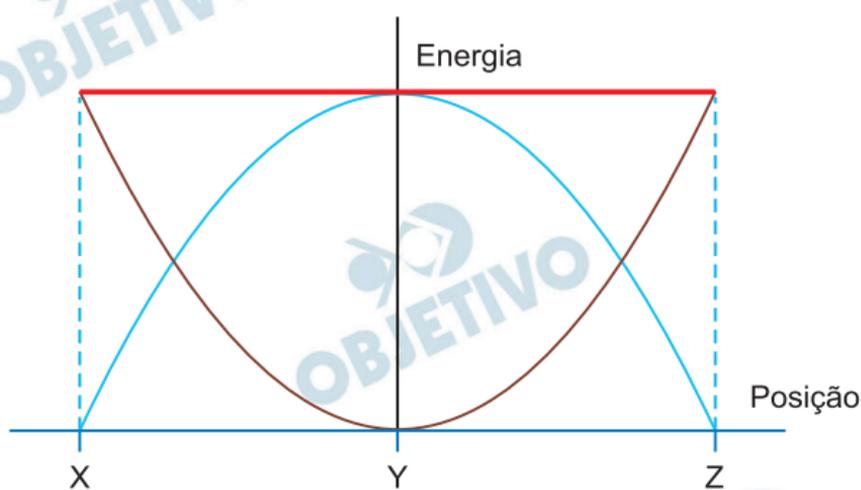
Observação: Na realidade a aceleração escalar vale $-6,0 \text{ m/s}^2$ e seu módulo vale $6,0 \text{ m/s}^2$.

Resposta: **A**

A figura representa um pêndulo simples que oscila em um plano vertical entre os pontos X e Z, passando por Y, ponto mais baixo de sua trajetória.



No gráfico, estão representadas as energias potencial gravitacional, cinética e mecânica desse pêndulo, em função de sua posição e em relação ao nível do ponto Y.



Desprezando as forças dissipativas, as linhas azul, marrom e vermelha indicam, respectivamente, as energias

- potencial gravitacional, mecânica e cinética.
- mecânica, cinética e potencial gravitacional.
- cinética, potencial gravitacional e mecânica.
- potencial gravitacional, cinética e mecânica.
- cinética, mecânica e potencial gravitacional.

Resolução

1) A energia potencial gravitacional E_p é dada por:

$$E_p = m g h$$

E_p é máxima nas posições X e Z e é nula na posição Y (linha marrom).

2) A energia cinética é dada por:

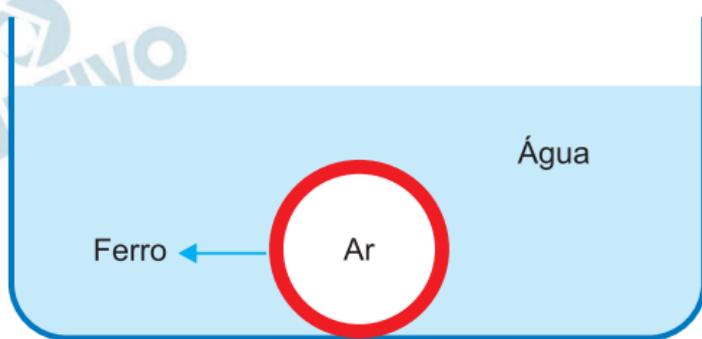
$$E_C = \frac{m V^2}{2}$$

E_C é nula nas posições X e Z e é máxima na posição Y (linha azul).

3) A energia mecânica total é constante (linha vermelha).

Resposta: **C**

Uma esfera oca de ferro de peso 7,8 N é colocada em água, ficando totalmente submersa e sujeita a um empuxo de intensidade 3,0 N.



Desprezando o peso do ar contido no interior dessa esfera, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e as massas específicas da água e do ferro, respectivamente, iguais a $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e $7,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, o volume da parte oca dessa esfera é igual a

- a) 200 cm^3 . b) 20 cm^3 . c) 30 cm^3 .
 d) 100 cm^3 . e) 300 cm^3 .

Resolução

- 1) O empuxo tem intensidade E dada por:

$$E = \mu_{\text{água}} \cdot V_{\text{externo}} \cdot g$$

$$3,0 = 1,0 \cdot 10^3 \cdot V_{\text{externo}} \cdot 10$$

$$V_{\text{externo}} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

- 2) O peso da esfera tem intensidade P dada por:

$$P = \mu_{\text{ferro}} \cdot V_{\text{ferro}} \cdot g$$

$$7,8 = 7,8 \cdot 10^3 \cdot V_{\text{ferro}} \cdot 10$$

$$V_{\text{ferro}} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

- 3) O volume da parte oca é dado por:

$$V_{\text{oco}} = V_{\text{externo}} - V_{\text{ferro}}$$

$$V_{\text{oco}} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 - 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$V_{\text{oco}} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{oco}} = 200 \text{ cm}^3$$

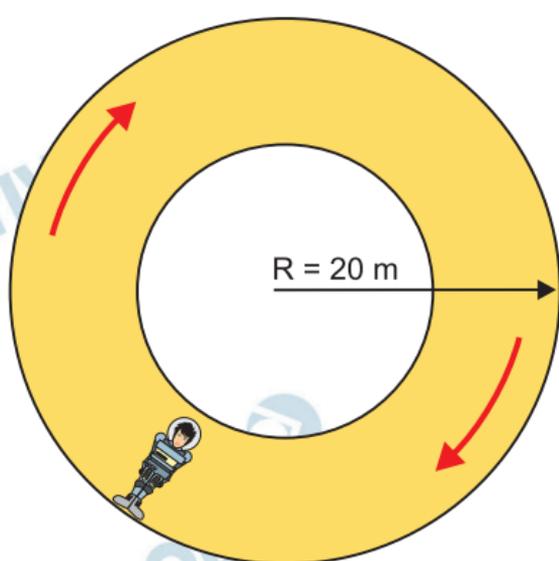
Resposta: **A**

A ausência de gravidade será um dos grandes problemas durante possíveis viagens espaciais para outros planetas, pois causa perda de massa muscular, perda de cálcio dos ossos, perda de imunidade e, nos primeiros dias no espaço, o deslocamento do sangue para a parte superior do corpo.

Uma solução já cogitada para esse problema é produzir “gravidade artificial”, o que pode ser feito por meio de um compartimento rotativo que produza uma aceleração que simule o efeito do peso sobre os astronautas.

(<https://planeta.rio>. Adaptado.)

Considere uma estrutura rotatória de forma cilíndrica na qual se pretenda produzir uma aceleração centrípeta de mesmo módulo que a aceleração da gravidade terrestre, de $9,8 \text{ m/s}^2$, em um ponto que esteja a 20 m de distância do eixo longitudinal dessa estrutura.



Para isso, esse cilindro deve girar em torno desse eixo com velocidade angular de

- a) 1,40 rad/s. b) 0,70 rad/s. c) 2,04 rad/s.
d) 1,86 rad/s. e) 0,35 rad/s.

Resolução

A gravidade artificial é dada pela aceleração centrípeta:

$$g_a = a_{cp} = \omega^2 R$$

$$9,8 = \omega^2 \cdot 20$$

$$\omega^2 = \frac{9,8}{20} \text{ (SI)}$$

$$\omega^2 = 0,49 \text{ (SI)}$$

$$\omega = 0,70 \text{ rad/s}$$

Resposta: **B**

O sistema de controle de temperatura da água de um aquário está regulado para, quando necessário, elevá-la em $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, com um aquecedor de 42 W . Nesse aquário, há 36 litros de água, cuja densidade é $1,0\text{ kg/L}$ e cujo calor específico é $4,2 \times 10^3\text{ J/(kg} \cdot ^{\circ}\text{C)}$. Considerando que todo calor gerado pelo aquecedor é transferido para a água e desprezando as perdas de calor, o intervalo de tempo que esse aquecedor deve permanecer ligado para aquecer, em $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a água desse aquário é de

- a) 30 min. b) 90 min. c) 60 min.
d) 75 min. e) 120 min.

Resolução

Q = quantidade de calor transferida do aquecedor para a água, sem perda de calor

P = potência elétrica do aquecedor

$$E_{\text{eletr}} = Q \quad (\text{unid. SI})$$

$$P \cdot \Delta t = m c \Delta T$$

$$\Delta t = \frac{m c \Delta T}{P}$$

Temos:

$$V = 36\text{ } \ell \Rightarrow m = 36\text{ kg}$$

$$\Delta\theta = 2,0^{\circ}\text{C} \Rightarrow \Delta T = 2,0\text{ K}$$

$$c = 4,2 \cdot 10^3\text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \Rightarrow c = 4,2 \cdot 10^3\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$$

$$P = 42\text{ W}$$

$$\Delta t = \frac{36 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 2,0}{42} \quad (\text{unid. SI})$$

$$\Delta t = 7,2 \cdot 10^3\text{ s} = 720 \cdot 10\text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{720 \times 10}{60} \quad (\text{min})$$

$$\Delta t = 120\text{ min}$$

Resposta: **E**

No dia 14 de outubro de 2023 ocorrerá um eclipse solar anular que será visível do Nordeste do Brasil. Considerando que o período de rotação da Lua em torno da Terra é de 28 dias, ainda em outubro de 2023 ocorrerá um eclipse lunar no dia

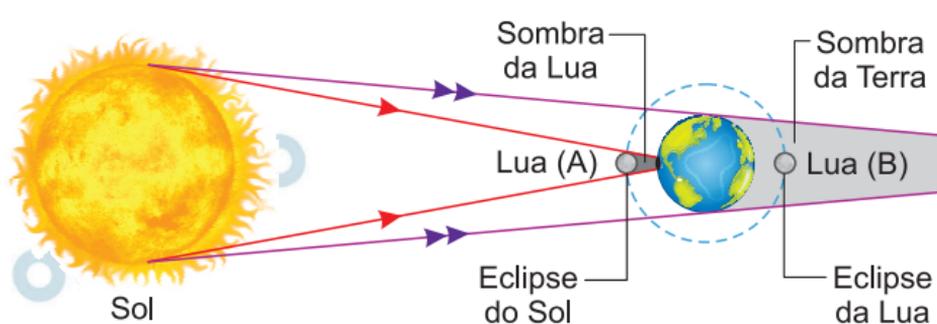
- a) 17. b) 28. c) 7. d) 11. e) 21.

Resolução

Do eclipse anular ao eclipse da Lua, deve transcorrer um intervalo de tempo correspondente a meio período do satélite, isto é,

$$\Delta t = \frac{28 \text{ dias}}{2} = 14 \text{ dias}$$

No esquema fora de escala abaixo, a Lua deverá passar da posição A (lua nova) para a posição B (lua cheia).



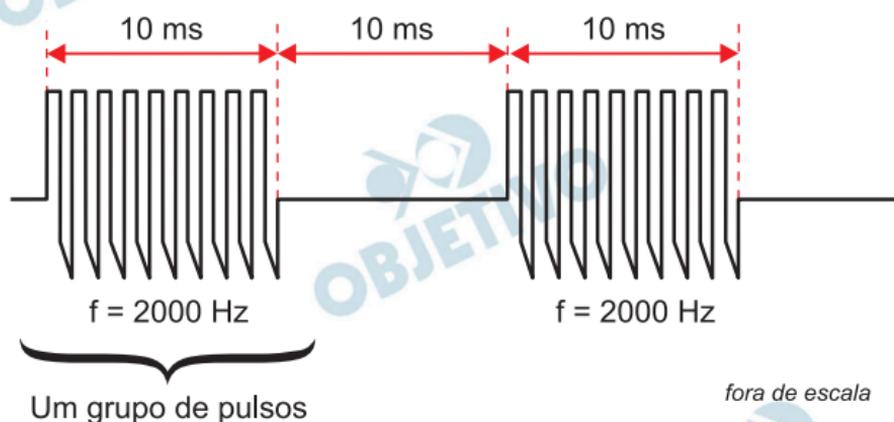
$$t_1 - t_0 = \Delta t \Rightarrow t_1 - 14 \text{ d} = 14 \text{ d}$$

$$t_1 = 28 \text{ d}$$

Logo, o eclipse lunar ocorrerá em 28/10/23.

Resposta: **B**

A Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) é um procedimento de fisioterapia no qual são aplicados impulsos elétricos na pele. Em certa modalidade de TENS, são aplicados grupos de pulsos de frequência 2 000 Hz com duração de 10 ms, com pausa também de 10 ms entre eles, conforme mostrado na figura.



O número de pulsos em cada grupo é de

- a) 50. b) 100. c) 5. d) 20. e) 2.

Resolução

Sendo f a frequência dos pulsos, Δt a duração de cada grupo de pulsos e N o número de pulsos em cada grupo, tem-se:

$$f = \frac{N}{\Delta t} \Rightarrow 2000 = \frac{N}{10 \cdot 10^{-3}}$$

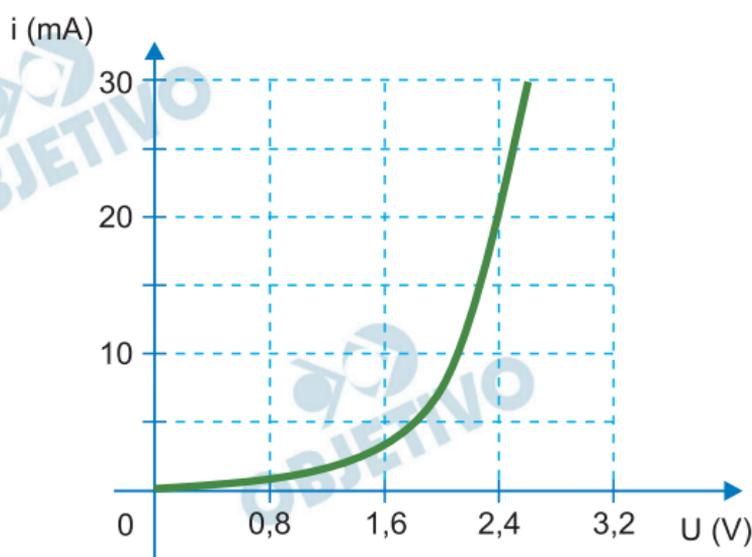
Da qual:

$$N = 20 \text{ pulsos}$$

Nota: A figura fora de escala fornecida não pode servir de base para a contagem do número de pulsos existente em cada grupo.

Resposta: **D**

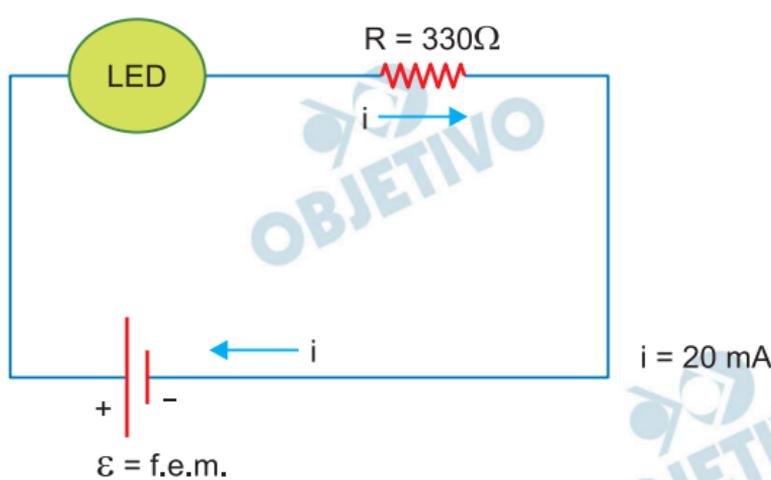
Analise a figura que representa a curva característica de certo tipo de LED.



Um LED desse tipo foi associado em série com um resistor ôhmico de resistência 330Ω e esse conjunto foi ligado aos terminais de uma bateria ideal. Nessa situação, a intensidade da corrente elétrica que se estabeleceu no circuito foi de 20 mA . A força eletromotriz dessa bateria é igual a

- a) $3,6 \text{ V}$. b) $6,6 \text{ V}$. c) $9,0 \text{ V}$.
 d) $2,4 \text{ V}$. e) $4,2 \text{ V}$.

Resolução



$$\varepsilon = U_{\text{LED}} + U_{\text{R}} \quad \textcircled{1}$$

Do gráfico obtemos:

$$i = 20 \text{ mA} \Rightarrow U_{\text{LED}} = 2,4 \text{ V}$$

No resistor R:

$$U_{\text{R}} = R \cdot i \text{ (Lei de Ohm)}$$

$$U_{\text{R}} = 330 \cdot (20 \cdot 10^{-3}) \text{ V}$$

$$U_{\text{R}} = 6,6 \text{ V}$$

Voltando em $\textcircled{1}$

$$\varepsilon = 2,4 \text{ V} + 6,6 \text{ V}$$

$$\varepsilon = 9,0 \text{ V}$$

Resposta: **C**

Albert Einstein é muito conhecido por ter elaborado a Teoria da Relatividade, mas o trabalho que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Física de 1921 foi sobre o efeito fotoelétrico. Esse efeito consiste

- a) na emissão de elétrons por uma superfície metálica quando é atingida por radiação eletromagnética.
- b) na emissão de luz pelos LEDs quando são percorridos por corrente elétrica.
- c) na emissão de luz por um metal aquecido, como ocorre nas lâmpadas incandescentes.
- d) na emissão de elétrons pelo núcleo atômico (radiação beta menos) quando é atingido por radiação luminosa.
- e) na emissão de luz por um gás quando é atingido por elétrons, como ocorre nas lâmpadas fluorescentes.

Resolução

O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons por um metal ao receber radiação eletromagnética cujo fóton tem energia maior que a função trabalho do metal.

Resposta: A

Sejam T_C , T_F e T_K a mesma temperatura nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin, respectivamente. As fórmulas usuais de conversão entre T_C , T_F e T_K são:

$$\begin{cases} T_C = \frac{5(T_F - 32)}{9} \\ T_K = T_C + 273,15 \end{cases}$$

Uma fórmula que converte diretamente T_K em T_F é:

- a) $T_F = 1,8T_K - 523,67$ b) $T_F = 0,56T_K - 290,75$
 c) $T_F = 1,8T_K - 459,67$ d) $T_F = 0,56T_K - 305,15$
 e) $T_F = 1,8T_K - 533,15$

Resolução

Substituindo a primeira equação na segunda, temos:

$$T_K = \frac{5(T_F - 32)}{9} + 273,15 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{5(T_F - 32)}{9} = T_K - 273,15 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5(T_F - 32) = 9T_K - 2458,35 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5T_F - 160 = 9T_K - 2458,35 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5T_F = 9T_K - 2298,35 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T_F = 1,8T_K - 459,67$$

Resposta: **C**

A tabela indica o orçamento anual destinado à saúde de três países e as conversões de suas respectivas moedas em reais.

País	Orçamento anual	Conversão para real
1	$4,1 \cdot 10^{12}$ (US\$)	1 US\$ = R\$ 5,20
2	$2,2 \cdot 10^{13}$ (¥)	1 ¥ = R\$ 0,04
3	$7,2 \cdot 10^{11}$ (€)	1 € = R\$ 5,50

A soma do orçamento anual destinado à saúde desses três países, em reais, é igual a

- a) $1,489 \cdot 10^{14}$ b) $1,004 \cdot 10^{14}$
 c) $6,100 \cdot 10^{13}$ d) $5,232 \cdot 10^{13}$
 e) $2,616 \cdot 10^{13}$

Resolução

A partir do quadro apresentado, temos o orçamento anual destinado à saúde de cada país, em reais

$$\text{País 1: } 4,1 \cdot 10^{12} \cdot 5,20 = 2,132 \cdot 10^{13}$$

$$\text{País 2: } 2,2 \cdot 10^{13} \cdot 0,04 = 0,088 \cdot 10^{13}$$

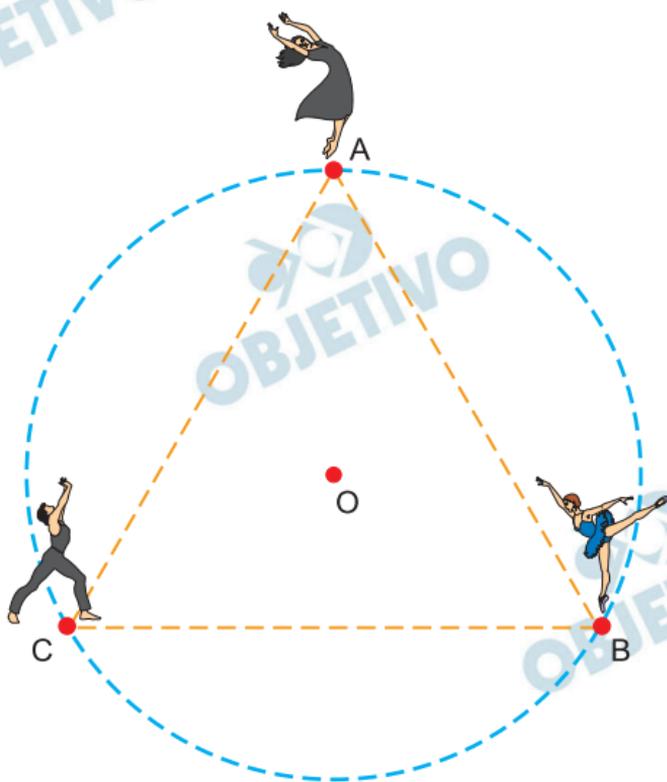
$$\text{País 3: } 7,2 \cdot 10^{11} \cdot 5,50 = 0,396 \cdot 10^{13}$$

e a soma solicitada, em reais, é

$$2,132 \cdot 10^{13} + 0,088 \cdot 10^{13} + 0,396 \cdot 10^{13} = 2,616 \cdot 10^{13}$$

Resposta: E

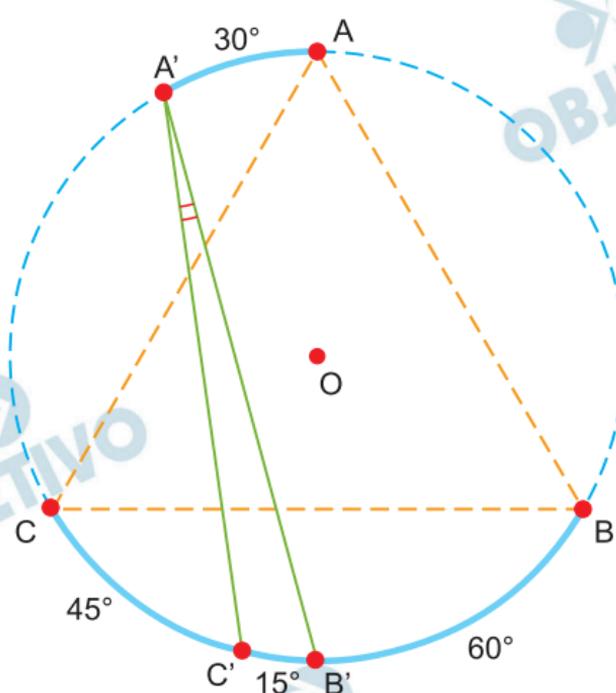
A figura indica a posição inicial da coreografia de três dançarinos, Ana (A), Bruna (B) e Caio (C), sendo ABC um triângulo equilátero inscrito em uma circunferência de centro O.



No próximo movimento da coreografia, Ana vai deslocar-se 30° sobre a circunferência, em sentido anti-horário; Bruna vai deslocar-se 60° sobre a circunferência, em sentido horário, e Caio vai deslocar-se 45° sobre a circunferência, em sentido anti-horário. Após essa movimentação dos três, a medida do menor ângulo interno do triângulo com vértices nas novas posições dos três dançarinos será de

- a) $6,5^\circ$. b) $7,5^\circ$. c) 15° . d) $22,5^\circ$. e) 12° .

Resolução



Sejam A' , B' e C' as novas posições de Ana, Bruna e Caio, respectivamente.

Como os menores arcos \widehat{BC} , $\widehat{BB'}$ e $\widehat{C'C}$ medem 120° , 60° e 45° , respectivamente, podemos concluir que o menor arco $\widehat{B'C'}$ mede 15° .

O menor ângulo do triângulo $A'B'C'$ é $B'A'C' = \frac{15^\circ}{2} = 7,5^\circ$, pois trata-se de um ângulo inscrito.

Resposta: **B**

Uma urna contém cartões com as 26 letras do alfabeto. Retirando-se aleatoriamente 4 cartões de uma única vez dessa urna, a probabilidade de que com eles seja possível, em alguma ordem das letras, formar a palavra VIDA é igual a

a) $\frac{2}{7475}$

b) $\frac{1}{7475}$

c) $\frac{3}{1495}$

d) $\frac{1}{14950}$

e) $\frac{6}{7475}$

Resolução

A probabilidade pedida é

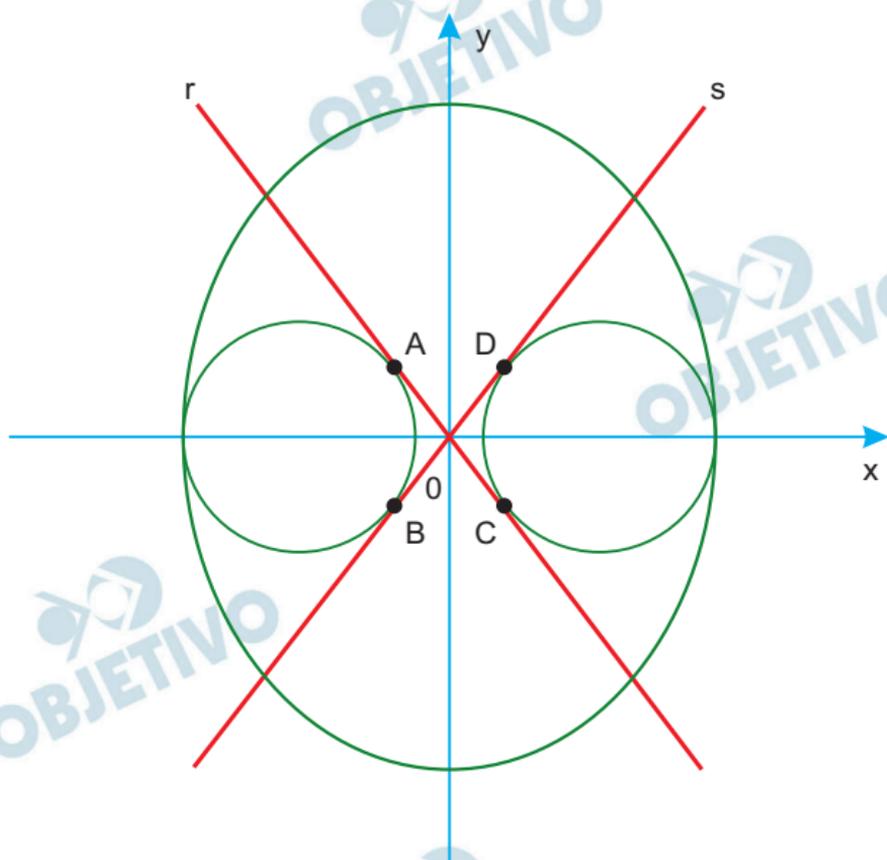
$$\frac{4}{26} \cdot \frac{3}{25} \cdot \frac{2}{24} \cdot \frac{1}{23} = \frac{1}{14950}$$

Resposta: **D**

O gráfico indica a representação da elipse de equação

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 81 \text{ e de duas circunferências, de centros}$$

com coordenadas $(-20,0)$ e $(20,0)$, que tangenciam a elipse nos pontos em que ela intersecta o eixo das abscissas. As retas r e s passam pela origem do sistema cartesiano de eixos ortogonais e tangenciam as circunferências nos pontos A, C, B e D , como mostra a figura.



Na situação descrita, a área do retângulo $ABCD$, em unidades de área do plano cartesiano, é igual a

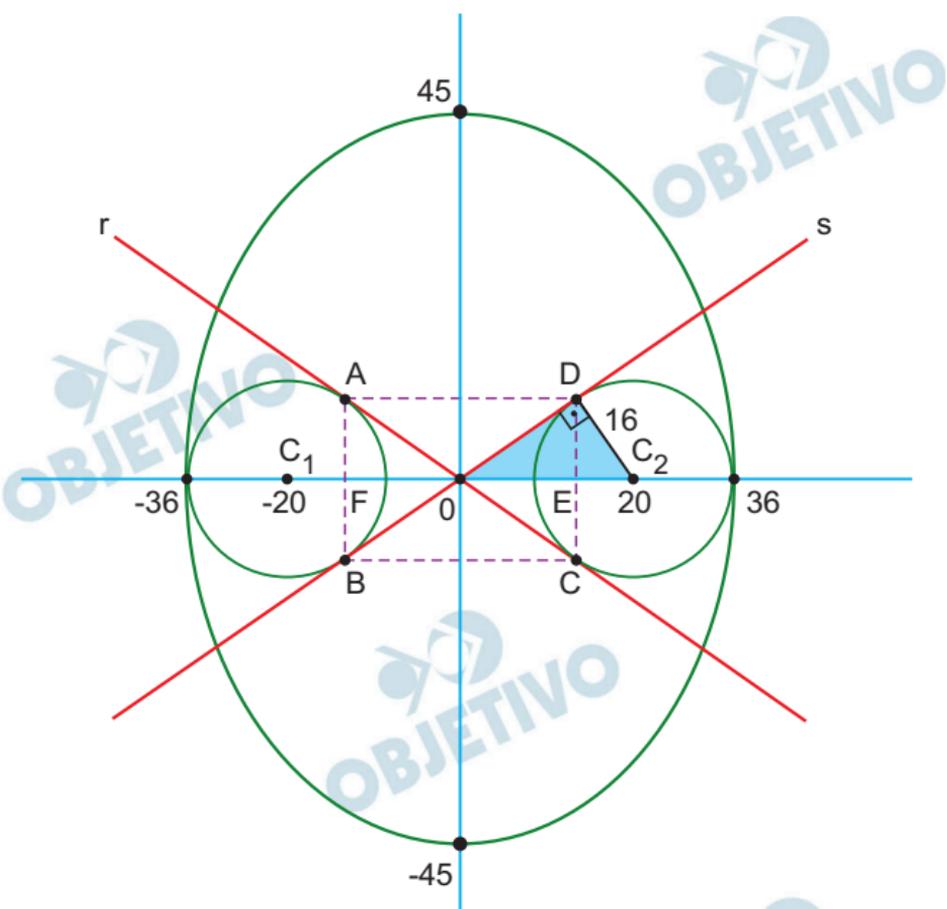
- a) $\frac{6912}{25}$ b) $\frac{3456}{25}$ c) $\frac{1728}{25}$
 d) $\frac{13829}{50}$ e) $\frac{13949}{50}$

Resolução

A elipse de equação $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 81 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2}{16 \cdot 81} + \frac{y^2}{25 \cdot 81} = 1, \text{ possui semi-eixo maior}$$

$a = 5 \cdot 9 = 45$ e semi-eixo menor $b = 4 \cdot 9 = 36$. Sejam $C_1(-20,0)$ e $C_2(20,0)$ os centros das duas circunferências de raio 16.



No triângulo retângulo OC_2D , temos:

I) $(OD)^2 + 16^2 = 20^2 \Leftrightarrow OD = 12$, pois $OD > 0$

II) $20 \cdot (DE) = 12 \cdot 16 \Leftrightarrow DE = \frac{48}{5}$

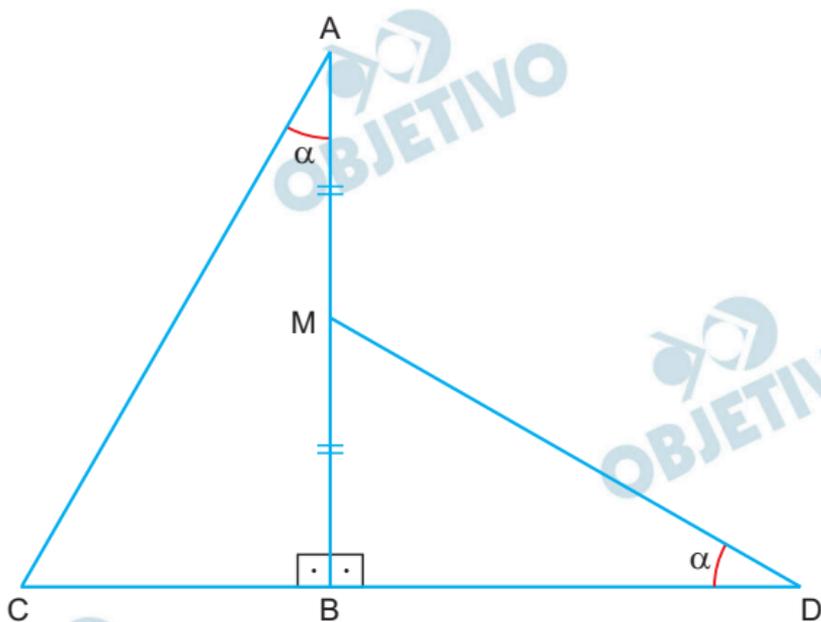
III) $12^2 = 20 \cdot (OE) \Leftrightarrow OE = \frac{36}{5}$

Logo, a área do retângulo ABCD é igual a

$$[2 \cdot (OE)] \cdot [2 \cdot (DE)] = \frac{72}{5} \cdot \frac{96}{5} = \frac{6912}{25}$$

Resposta: **A**

A figura indica triângulos retângulos CBA e MBD. Os pontos A, M e B são colineares, assim como também são colineares os pontos C, B e D. Os ângulos \hat{CAB} e \hat{MDB} são congruentes. Sabe-se ainda que $AM = BM = 1$ cm e que $CB + BD = \frac{5\sqrt{3}}{3}$ cm, com $CB < BD$.



Nas condições descritas, a mediana \overline{CM} do triângulo ABC é igual a

a) $\sqrt{\frac{7}{3}}$ cm

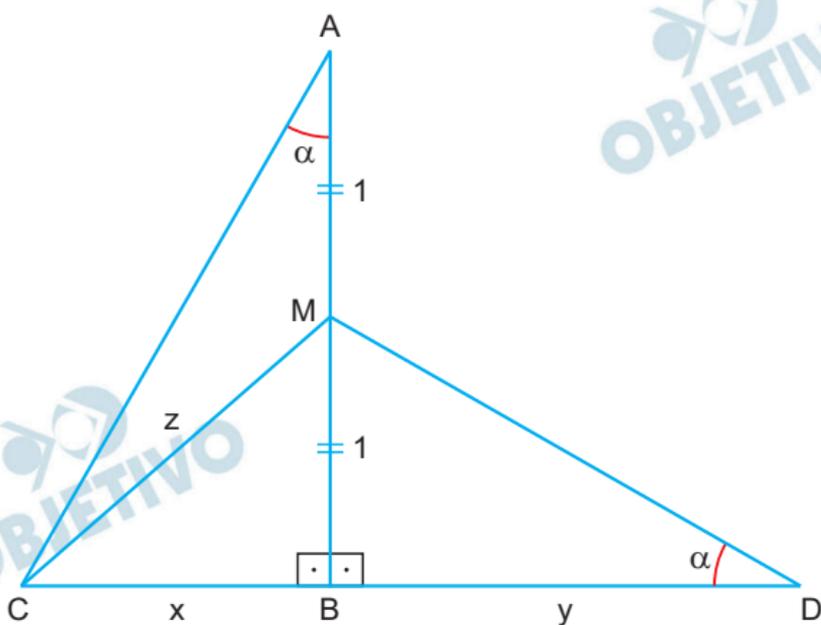
b) $\sqrt{\frac{8}{3}}$ cm

c) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ cm

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

e) $\frac{16\sqrt{3}}{25}$ cm

Resolução



Sejam $CB = x$ cm, $BD = y$ cm e $CM = z$ cm.

I) Da semelhança dos triângulos ABC e DBN, temos:

$$\frac{AB}{BD} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{2}{y} = \frac{x}{1} \Rightarrow y = \frac{2}{x}$$

II) Como $CB + BD = \frac{5\sqrt{3}}{3}$, temos: $x + y = \frac{5\sqrt{3}}{3}$
 \Rightarrow

$$\Rightarrow x + \frac{2}{x} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 3x^2 - 5\sqrt{3}x + 6 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{5\sqrt{3} \pm \sqrt{3}}{6} \Rightarrow x = \frac{2\sqrt{3}}{3}, \text{ pois, } x < y.$$

III) Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo retângulo BCM, temos:

$$z^2 = x^2 + 1^2 = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 + 1 = \frac{4}{3} + 1 \Rightarrow z = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\text{Logo, } CM = \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ cm.}$$

Resposta: **A**

Observe a matriz quadrada M e sua inversa M^{-1} .

$$M = \begin{bmatrix} -0,5 & 1 & -6 \\ 2 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 3 \end{bmatrix} \text{ e}$$

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{14}{59} & \frac{9}{59} & \frac{16}{59} \\ \frac{6}{59} & \frac{33}{59} & \frac{-10}{59} \\ \frac{-10}{59} & \frac{2}{59} & \frac{-3}{59} \end{bmatrix}$$

A soma dos valores de x , y e z que resolvem o sistema linear

$$\begin{cases} -\frac{x}{2} + y - 6z = 0 \\ 2x + 2y + 4z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 2 \end{cases}$$

é igual a

a) $\frac{49}{59}$

b) $\frac{48}{59}$

c) $\frac{50}{59}$

d) $\frac{52}{59}$

e) $\frac{51}{59}$

Resolução

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}x + y - 6z = 0 \\ 2x + 2y + 4z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{bmatrix} -0,5 & 1 & -6 \\ 2 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

que é equivalente à equação matricial $M \cdot X = N$ e

$$\text{assim } M^{-1} \cdot M \cdot X = M^{-1} \cdot N \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow I_3 \cdot X = M^{-1} \cdot N \Leftrightarrow X = M^{-1} \cdot N$, onde I_3 é a matriz identidade de ordem 3.

$$\text{Assim, } X = \begin{bmatrix} \frac{14}{59} & \frac{9}{59} & \frac{16}{59} \\ \frac{6}{59} & \frac{33}{59} & \frac{-10}{59} \\ \frac{-10}{59} & \frac{2}{59} & \frac{-3}{59} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow X = \begin{bmatrix} \frac{14}{59} \cdot 0 + \frac{9}{59} \cdot 1 + \frac{16}{59} \cdot 2 \\ \frac{6}{59} \cdot 0 + \frac{33}{59} \cdot 1 + \left(\frac{-10}{59}\right) \cdot 2 \\ \frac{-10}{59} \cdot 0 + \frac{2}{59} \cdot 1 + \left(\frac{-3}{59}\right) \cdot 2 \end{bmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow X = \begin{bmatrix} \frac{41}{59} \\ \frac{13}{59} \\ \frac{-4}{59} \end{bmatrix} \text{ e a soma dos valores } x, y \text{ e } z \text{ é}$$

$$\frac{41}{59} + \frac{13}{59} - \frac{4}{59} = \frac{50}{59}$$

Resposta: **C**

Observação:

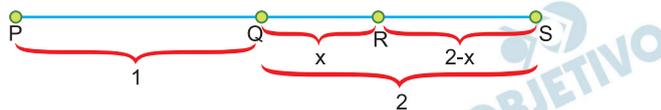
Utilizando-se a inversa da matriz M fornecida pelo examinador, e é isso que o aluno **PODERIA** e **DEVERIA** fazer, conclui-se que $x + y + z = \frac{50}{59}$ que é o resultado **CORRETO**, de acordo com o gabarito oficial. A matriz inversa fornecida, porém, **NÃO ESTÁ** correta. O elemento da segunda linha e segunda coluna é $\frac{33}{118}$ e **NÃO** $\frac{33}{59}$.

Em uma reta são marcados os pontos distintos P, Q, R e S, nessa ordem, tal que $PQ = 1$ e $QS = 2$. Se as medidas PQ, QR e RS serão utilizadas como lados de um triângulo, então todos os valores possíveis para QR estão no intervalo real

- a) $\left] \frac{3}{2}, 2 \right[$ b) $\left] \frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right[$ c) $\left] \frac{3}{5}, \frac{6}{5} \right[$
 d) $\left] 1, \frac{3}{2} \right[$ e) $\left] \frac{7}{4}, 2 \right[$

Resolução

A partir do enunciado, temos:



Se as medidas PQ, QR e RS serão utilizadas como lados de um triângulo, tem-se $PQ = 1$, $QR = x$ e $RS = 2 - x$ e a partir da condição de existência dos triângulos.

$$\begin{cases} x < 1 + 2 - x \\ 1 < 2 - x + x \\ 2 - x < x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < \frac{3}{2} \\ 1 < 2 \\ x > \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \Leftrightarrow \frac{1}{2} < x < \frac{3}{2} \quad \text{ou} \quad \left] \frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right[.$$

Resposta: **B**

O decaimento radioativo de uma substância se dá de acordo com a fórmula $r(t) = C \cdot 3^{-6t}$, com C sendo uma constante diferente de zero e $r(t)$ a quantidade de radioatividade presente na substância após t segundos desde o início do decaimento. O valor de t , em segundos, para que a substância fique com a terça parte da radioatividade que tinha inicialmente é igual a

- a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{5}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{1}{6}$ e) $\frac{2}{5}$

Resolução

A partir do enunciado, temos:

$$\begin{cases} r(t) = C \cdot 3^{-6t} \\ r(t) = \frac{C}{3} \end{cases}$$

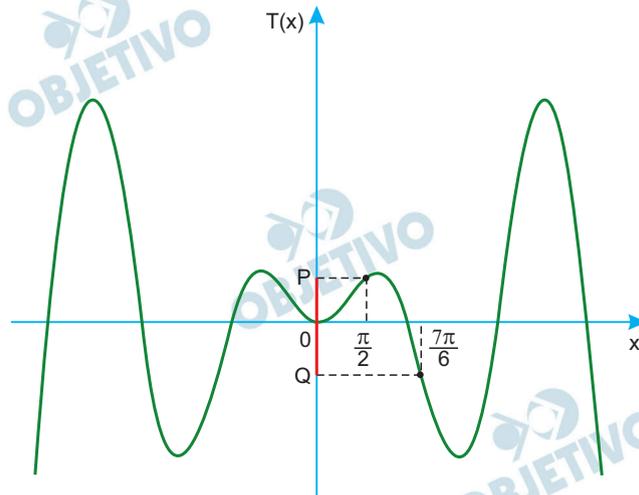
$$C \cdot 3^{-6t} = \frac{C}{3} \Leftrightarrow 3^{-6t} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3^{-6t} \Leftrightarrow 3^{-1} \Leftrightarrow -6t = -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{1}{6}$$

Resposta: **D**

A figura indica o gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $f(x) = x \cdot \text{sen}(x)$, e a abscissa de dois dos seus pontos, cujas ordenadas são P e Q.



Nas condições descritas, $P + Q$ é igual a

- a) $-\frac{\pi}{12}$ b) $\frac{\pi}{18}$ c) $-\frac{\pi}{3}$ d) $-\frac{\pi}{6}$ e) $-\frac{\pi}{18}$

Resolução

Senfo $f(x) = x \cdot \text{sen}(x)$, temos:

$$\text{I) } f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2} \cdot \text{sen} \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} \cdot 1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{II) } f\left(\frac{7\pi}{6}\right) = \frac{7\pi}{6} \cdot \text{sen} \frac{7\pi}{6} = \frac{7\pi}{6} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{7\pi}{12}$$

$$\text{Logo, } P = \frac{\pi}{2}, Q = -\frac{7\pi}{12} \text{ e}$$

$$P + Q = \frac{\pi}{2} - \frac{7\pi}{12} = -\frac{\pi}{12}$$

Resposta: **A**

TABELA PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00	3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01	5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2	11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromo 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y itríbio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio 98,9	44 Ru rútenio 101,1	45 Rh ródio 103,1	46 Pd paládio 106,4	47 Ag prata 108,0	48 Cd cádmio 112,4	49 In índio 114,8	50 Sn estanho 118,7	51 Sb antimônio 121,8	52 Te telúrio 127,6	53 Xe xenônio 131,3	54 Ba bário 137,3
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	72 Hf hafnio	73 Ta tântalo	74 W tungstênio	75 Re rênio	76 Os osmio	77 Ir íridio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talho	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
			104 Rf rutherfordório	105 Db dubnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

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 nula significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela II IUPAC 2016

