

Leia um trecho do artigo de Lira Neto para responder às questões de **01** a **03**.

[...] dia desses, uma equipe de reportagem de um canal por assinatura veio até minha casa para me entrevistar sobre a Era Vargas. O repórter que conduziria a conversa advertiu-me, antes de o operador ligar a câmera: “Pense que nosso telespectador típico é aquele sujeito esparramado no sofá, com uma lata de cerveja numa mão e o controle remoto na outra, que esbarrou na nossa reportagem por acaso, durante o intervalo de um filme de ação”, detalhou. “É para esse cara que você vai falar; pense nele como alguém com a idade mental de 14 anos.”

Sou cortês, mas tenho meus limites. Quase enxotei o colega porta afora, aos pontapés. Respirei fundo e procurei ser didático, sem me esforçar para parecer que estava falando com o Homer Simpson postado ali do outro lado da lente. Afinal, como pai de duas crianças, acredito que há uma enorme distância entre o didatismo e o discurso toleirão, entre a clareza e a parvoíce.

(“A TV virou um dinossauro”. *Folha de S.Paulo*, 09.07.2017.)

1

Segundo o jornalista, o telespectador típico

- a) tem dificuldade para entender a Era Vargas.
- b) é imaturo.
- c) é capaz de entender qualquer explicação.
- d) evita mudar de canal.
- e) busca informações históricas ao acaso.

Resolução

Segundo o jornalista, o telespectador típico deve ser imaginado como “alguém com a idade mental de 14 anos”, ainda que seja adulto.

Resposta: **B**

2

A leitura do trecho permite afirmar que Lira Neto

- a) não pôde dizer aquilo que realmente pensava.
- b) pensou em citar uma personagem de desenho animado.
- c) imaginou que o repórter se parecia com Homer Simpson.
- d) utilizou os filhos como parâmetro para o conteúdo de sua fala.
- e) criou uma distância necessária com o telespectador.

Resolução

Lira Neto, desconsiderando a orientação, imaginou os próprios filhos como interlocutores, pois a paternidade lhe ensinou a diferença entre “didatismo e o discurso toleirão”.

Resposta: **D**

3

Para orientar sua fala na entrevista, Lira Neto estabeleceu uma relação de equivalência entre:

- a) idade mental e limites / pai e crianças.
- b) reportagem e canal por assinatura / Era Vargas e conversa.
- c) repórter e operador / telespectador e sujeito.
- d) lata de cerveja e controle remoto / intervalo e filme.
- e) didatismo e clareza / discurso toleirão e parvoíce.

Resolução

Há equivalência de sentido entre “didatismo” e “clareza”, “discurso toleirão” e “parvoíce”.

Resposta: **E**



(Quino. *Toda Mafalda*, 2012. Adaptado.)

O autor inseriu no balão do último quadrinho uma fala que exemplifica o conceito de metonímia (figura de linguagem baseada numa relação de proximidade). Essa fala é:

- Bem!... Vai ver que em vez de mente meu pai quis dizer cabeça.
- Se é assim, por que você fica fora do ar, de vez em quando?
- Filipe... Você acha, então, que o meu pai mente?
- Olhei pelo buraco do seu ouvido e não vi nada...
- Pra você, com esse topete que parece uma antena, é fácil!

Resolução

Há relação de contiguidade entre *mente*, o intelecto, e a *cabeça*, parte pelo todo. O pai de Mafalda, ao criticar a televisão, dizendo que ela deforma a mente das crianças, condenava a falta de conteúdo de qualidade da tevê. Quando o colega afirma que possui televisão e não tem a mente deformada, Mafalda reinterpreta a afirmação do pai, dizendo que, na verdade, a televisão deformava a cabeça, o que seria confirmado pelo formato assimétrico dessa parte do corpo do colega.

Resposta: **A**

Leia um trecho do ensaio de Antonio Candido para responder às questões **05** e **06**.

Na extraordinária obra-prima *Grande sertão: veredas* há de tudo para quem souber ler, e nela tudo é forte, belo, impecavelmente realizado. Cada um poderá abordá-la a seu gosto, conforme o seu ofício; mas em cada aspecto aparecerá o traço fundamental do autor: a absoluta confiança na liberdade de inventar.

Numa literatura de imaginação vasqueira, onde a maioria costeia o documento bruto, é deslumbrante essa navegação no mar alto, esse jorro de imaginação criadora na linguagem, na composição, no enredo, na psicologia.

(Antonio Candido. *Tese e antítese*, 1971.)

5

Em “Numa literatura de imaginação **vasqueira**, onde a maioria costeia o documento bruto, é deslumbrante essa navegação no mar alto” (2.º parágrafo), o termo destacado, mantendo-se o sentido do texto, pode ser substituído por:

- a) profunda.
- b) eloquente.
- c) escassa.
- d) criativa.
- e) vivaz.

Resolução

“Vasqueira” significa “escassa, rasqueira, rara”.
(Dicionário Houaiss)

Resposta: **C**

Em “mas em cada aspecto aparecerá o **traço fundamental do autor**” (1.º parágrafo), a expressão em destaque exerce a mesma função sintática da expressão destacada em:

- a) “nela tudo é **forte, belo, impecavelmente realizado**” (1.º parágrafo).
- b) “**Cada um** poderá abordá-la a seu gosto, conforme o seu ofício” (1.º parágrafo).
- c) “Na extraordinária obra-prima Grande Sertão: Veredas há **de tudo para quem souber ler**” (1.º parágrafo).
- d) “Na **extraordinária obra-prima Grande Sertão: Veredas** há de tudo para quem souber ler” (1.º parágrafo).
- e) “onde a maioria costeia **o documento bruto**” (2.º parágrafo).

Resolução

A expressão “O traço fundamental” tem a função sintática de sujeito do verbo aparecer.

Essa mesma função exerce a expressão “cada um”, que é o sujeito da locução verbal “poderá abordá-la”.

Resposta: **B**

Leia um trecho do ensaio de Modesto Carone para responder às questões 07 e 08.

É fato sabido que a trajetória de João Cabral começa num surrealismo despojado da escrita automática, passa pelo ardor da construção e da lucidez, discute a pureza e a decantação da poesia antilírica e, descartando a desconfiança (então em moda) quanto à possibilidade de dizer o mundo e os seus conflitos, assume, de *Morte e vida severina* em diante, o lado *sujo* da miséria do Nordeste.

(Modesto Carone. “Severinos e comendadores”. In: Roberto Schwarz (org). *Os pobres na literatura brasileira*, 1983.)

7

Conforme o comentário de Modesto Carone, João Cabral

- afastou-se da poesia antilírica, por considerá-la impura e decantada.
- praticou o que a crítica literária chama, hoje, de “poesia suja”.
- explorou, ao longo da fase inicial de sua poesia, a escrita automática.
- duvidou da poesia engajada, notadamente depois de *Morte e vida severina*.
- ignorou a desconfiança que foi moda em relação à poesia de crítica social.

Resolução

O texto de Modesto Carone afirma que João Cabral deixou de lado a prevenção contra a poesia engajada, de feição social, e compôs o poema dramático *Morte e Vida Severina*, abordando os efeitos nocivos da miséria no retirante pernambucano. A alternativa c está incorreta, porque a crítica literária não tem como norma classificar a poesia social como “suja”. A expressão “o lado sujo da miséria” reforça a crueldade que há na vida homem pobre do sertão.

Resposta: E

Segundo Modesto Carone, o trecho que melhor ilustra a última fase da poesia de João Cabral é:

- a) O mar, que só preza a pedra,
que faz de coral suas árvores,
luta por curar os ossos
da doença de possuir carne,
- b) Sobre o lado ímpar da memória
o anjo da guarda esqueceu
perguntas que não se respondem.
- c) Com peixes e cavalos sonâmbulos
pintas a obscura metafísica
do limbo.
- d) Ó face sonhada
de um silêncio de lua,
na noite da lâmpada
pressinto a tua.
- e) As nuvens são cabelos
crescendo como rios;
são os gestos brancos
da cantora muda;

Resolução

Os dois últimos versos desse quarteto fazem alusão à condição da miséria humana, pois o oceano “luta por curar os ossos” da insanidade de ter “carne”. Isso conota também os efeitos da miséria sobre o corpo vulnerável dos que não têm melhor condição de vida e estão condenados mais precocemente à morte.

Resposta: **A**

Leia o poema “A última nau”, da obra *Mensagem*, de Fernando Pessoa, para responder às questões 09 e 10.

Levando a bordo El-Rei D. Sebastião,
E erguendo, como um nome, alto o pendão
Do Império,
Foi-se a última nau, ao sol aziago¹
Erma², e entre choros de ânsia e de pressago³
Mistério.

Não voltou mais. A que ilha indescoberta
Aportou? Voltará da sorte incerta
Que teve?
Deus guarda o corpo e a forma do futuro,
Mas Sua luz projeta-o, sonho escuro
E breve.

Ah, quanto mais ao povo a alma falta,
Mais a minha alma atlântica se exalta
E entorna,
E em mim, num mar que não tem tempo ou espaço,
Vejo entre a cerração teu vulto baço
Que torna.

Não sei a hora, mas sei que há a hora,
Demore-a Deus, chame-lhe a alma embora
Mistério.
Surges ao sol em mim, e a névoa finda:
A mesma, e trazes o pendão ainda
Do Império.

(*Obra poética*, 1987.)

1 aziago: funesto.

2 erma: solitária.

3 pressago: presságio.

9

Em relação ao poema “A última nau”, pode-se afirmar que:

- a) na batalha de Alcácer Quibir, a névoa foi a causa da derrota portuguesa.
- b) erguido o alto pendão, os portugueses partiram com a certeza da vitória.
- c) entre a cerração, o vulto baço que torna é o de El-Rei D. Sebastião.
- d) do alto de seu Império, El-Rei D. Sebastião assistiu à partida da última nau.
- e) entre os portugueses, o retorno de El-Rei D. Sebastião tem hora marcada.

Resolução

Tanto no livro Mensagem, como também no poema A última Nau, há referência ao mito sebastianista. Tematiza-se a volta desse rei, desaparecido no século XVI na batalha de Alcácer-Quibir, para que sua majestade messianicamente restaure o grande império luso. O vulto baço, sem brilho, que o eu lírico vê em meio à neblina, “num mar que não tem tempo ou espaço”, é o rei D. Sebastião.

Resposta: C

10

Os pronomes oblíquos assumem, geralmente, a função de complementos verbais. Em “projeta-o” (2.^a estrofe) e “Demore-a” (4.^a estrofe), os pronomes oblíquos referem-se, respectivamente, aos termos

- a) “Deus” e “alma”.
- b) “sol” e “nau”.
- c) “corpo” e “hora”.
- d) “Mistério” e “cerração”.
- e) “Império” e “névoa”.

Resolução

O pronome pessoal do caso oblíquo “o” refere-se à palavra “corpo”; o pronome pessoal “a” retoma o substantivo “hora”.

Resposta: C

Leia o texto para responder às questões de 11 a 20.

Can plants hear?

Flora may be able to detect the
sounds of flowing water or munching insects

Pseudoscientific claims that music helps plants grow have been made for decades, despite evidence that is shaky at best. Yet new research suggests some flora may be capable of sensing sounds, such as the gurgle of water through a pipe or the buzzing of insects.

In a recent study, Monica Gagliano, an evolutionary biologist at the University of Western Australia, and her colleagues placed pea seedlings in pots shaped like an upside-down Y. One arm of each pot was placed in either a tray of water or a coiled plastic tube through which water flowed; the other arm had dry soil. The roots grew toward the arm of the pipe with the fluid, regardless of whether it was easily accessible or hidden inside the tubing. “They just knew the water was there, even if the only thing to detect was the sound of it flowing inside the pipe,” Gagliano says. Yet when the seedlings were given a choice between the water tube and some moistened soil, their roots favored the latter. She hypothesizes that these plants use sound waves to detect water at a distance but follow moisture gradients to home in on their target when it is closer.

The research, reported earlier this year in *Oecologia*, is not the first to suggest flora can detect and interpret sounds. A 2014 study showed the rock cress *Arabidopsis* can distinguish between caterpillar chewing sounds and wind vibrations – the plant produced more chemical toxins after “hearing” a recording of feeding insects. “We tend to underestimate plants because their responses are usually less visible to us. But leaves turn out to be extremely sensitive vibration detectors,” says lead study author Heidi M. Appel, an environmental scientist now at the University of Toledo.

(Marta Zaraska. www.scientificamerican.com, 17.05.2017.)

11

What is the topic mainly about?

- a) Chemical toxins can affect plants.
- b) Some flora may be capable of sensing sounds.
- c) Insects can detect and interpret sounds.
- d) Music is believed to help plants grow.
- e) Plants use sound waves to detect insects.

Resolução

O tópico principal do texto é que algumas flores podem ser capazes de sentir sons.

Lê-se no texto:

Yet new research suggests some flora may be capable of sensing sounds, such as the gurgle of water through a pipe or the buzzing of insects.

Resposta: **B**

12

De acordo com o segundo parágrafo,

- a) as raízes cresceram para fora do tubo.
- b) as raízes se dividiram no formato de um Y invertido.
- c) a terra prejudicou o crescimento das ervilhas.
- d) algumas ervilhas chegaram a crescer dentro do tubo.
- e) as raízes cresceram em direção ao ramo com o líquido.

Resolução

Lê-se no texto:

One arm of each pot was placed in either a tray of water or a coiled plastic tube through which water flowed; the other arm had dry soil. The roots grew toward the arm of the pipe with the fluid, regardless of whether it was easily accessible or hidden inside the tubing.

Resposta: **E**

13

In the excerpt from the second paragraph “Yet when the seedlings”, the word “yet” indicates

- a) contrast.
- b) emphasis.
- c) explanation.
- d) condition.
- e) time.

Resolução

* yet = contudo, entretanto e indica contraste.

Resposta: **A**

14

In the excerpt from the second paragraph “their roots favored **the latter**”, the words in bold refer to

- a) water tube.
- b) choice.
- c) moistened soil.
- d) Gagliano.
- e) roots.

Resolução

* **the latter** = o último e refere-se a solo umedecido.

Resposta: **C**

15

No trecho do terceiro parágrafo “The research, reported **earlier**”, o termo em destaque indica

- a) lugar.
- b) ênfase.
- c) preferência.
- d) tempo.
- e) certeza.

Resolução

* **earlier** = mais cedo, anteriormente, no começo de e indica tempo.

Resposta: **D**

16

De acordo com as ideias apresentadas pelo texto, a frase que contém uma ideia de suposição é:

- a) “Monica Gagliano, an evolutionary biologist”.
- b) “She hypothesizes that these plants use sound waves”.
- c) “her colleagues placed pea seedlings in pots”.
- d) “the plant produced more chemical toxins”.
- e) “They just knew the water was there”.

Resolução

“She hypothesizes that these plants use sound waves”.

Resposta: **B**

17

In the excerpt from the third paragraph “the first to suggest flora **can** detect”, the word in bold indicates

- a) an ability. b) a suggestion. c) a knowledge.
d) an explanation. e) a request.

Resolução

* **can** = pode e indica uma habilidade.

Resposta: **A**

18

No trecho do terceiro parágrafo “the rock cress *Arabidopsis* **can distinguish**”, o termo em destaque tem sentido semelhante, em português, a

- a) decodificar. b) desencadear. c) deduzir.
d) diferenciar. e) dividir.

Resolução

* **to distinguish** = distinguir, diferenciar.

Resposta: **D**

19

No terceiro parágrafo, o trecho “We tend to underestimate plants” indica que temos a tendência de

- a) desconsiderar as plantas. b) desqualificar as plantas.
c) superestimar as plantas. d) desrespeitar as plantas.
e) subestimar as plantas.

Resolução

to underestimate = subestimar.

Resposta: **E**

O trecho do terceiro parágrafo “But leaves turn out to be extremely sensitive vibrations detectors” indica que as folhas

- a) crescem de acordo com os sons detectados.
- b) são capazes de detectar vibrações sonoras.
- c) são capazes de vibrar conforme a necessidade.
- d) podem ser impedidas de detectar vibrações sonoras.
- e) são capazes de se transformar conforme a vibração.

Resolução

As folhas são capazes de detectar vibrações sonoras.

* sensitive = sensíveis.

Resposta: **B**

“Com esta civilização surge [...] uma vida econômica dominada pelo comércio marítimo. Tal traço lhe atribui uma originalidade precisa entre as civilizações orientais, às quais ela se liga por tantos laços. Isto era inevitável, numa ilha onde a natureza impunha ao homem condições de vida muito diversas das reinantes nos vales do Nilo e do Eufrates.”

(André Aymard e Jeannine Auboyer. “O homem no Oriente próximo”.

In: O Oriente e a Grécia Antiga, vol 2, 1962.)

O excerto destaca a originalidade da civilização cretense, entre 2000 e 1400 a.C., em relação às sociedades do Mediterrâneo Oriental e do Oriente Médio, caracterizadas

- a) pela alta produção de gêneros alimentícios com um mínimo de esforço individual.
- b) pela inexistência de contatos comerciais com economias dos povos vizinhos.
- c) pela divisão socialmente igualitária dos bens produzidos em grande escala.
- d) pelo conhecimento dos segredos da escrita pela casta de produtores agrícolas.
- e) pela presença do trabalho coletivo em regiões favoráveis à economia agrícola.

Resolução

A alternativa refere-se aos “impérios teocráticos de regadio”, também conhecidos como “civilizações hidráulicas”, desenvolvidas nos vales dos grandes rios e caracterizadas pelo modo de produção asiático. Neste, comunidades aldeãs organizadas em regime de servidão coletiva cultivavam as terras pertencentes ao Estado (rei). Exemplos: Egito e Mesopotâmia.

Resposta: **E**

Leia o texto para responder às questões 22 e 23.

“O Ocidente havia conhecido somente três modos de acesso ao poder: o nascimento, o mais importante, a riqueza, muito secundário até o século XIII salvo na Roma Antiga, o sorteio, de alcance limitado entre os cidadãos das cidades gregas da Antiguidade.”

(Jacques Le Goff. *Os intelectuais na Idade Média*, 1985. Adaptado.)

22

Na democracia ateniense da Antiguidade, havia um modo de exercício do poder político, que consistia no sorteio

- a) de cidadãos para o exercício de funções administrativas por um curto período de tempo.
- b) de indivíduos da população da cidade para participarem da assembleia dos cidadãos na ágora.
- c) de habitantes mais hábeis militarmente e mais cultos para comporem o conselho político da polis.
- d) de homens e mulheres descendentes de gregos para governarem a cidade nos tempos de paz.
- e) de estrangeiros aliados da cidade para auxiliarem os cidadãos nas decisões concernentes às relações entre as polis.

Resolução

A democracia ateniense era aberta a todos os cidadãos, não só por meio da participação na Eclésia (assembleia geral), mas também para o exercício dos cargos públicos. Estes eram geralmente preenchidos por meio de sorteio, mas havia alguns que dependiam de eleição. Péricles, por exemplo, exerceu a função de *estratego* por quinze anos consecutivos (444-429 a.C.).

Resposta: **A**

O excerto sustenta que o acesso ao poder por meio da riqueza era secundário na Europa Ocidental até o século XIII, quando

- a) as monarquias nacionais sobrepuaram-se aos direitos da nobreza senhorial sobre os seus feudos.
- b) o esfacelamento do poder imperial romano transferiu as funções de defesa militar para os burgueses das cidades.
- c) os reis absolutistas constituíram seus exércitos com recursos de impostos arrecadados de banqueiros e comerciantes.
- d) as atividades comerciais e artesanais produziram novos grupos sociais no interior das cidades medievais.
- e) a fragmentação econômica do continente europeu foi substituída por um só padrão monetário.

Resolução

A questão se refere às transformações políticas produzidas na Europa Ocidental pelo Renascimento Comercial Urbano da Baixa Idade Média. Essa importante mudança socioeconômica apresentou, como um de seus resultados mais expressivos, o surgimento da burguesia – classe social emergente, enriquecida pelo comércio. A ação política dessa classe social manifestou-se na época de duas formas: apoiando a centralização monárquica contra a nobreza feudal ou criando sua própria autonomia, por meio do movimento comunal (emancipação das cidades). Outra classe surgida no período foi a dos artesãos, cuja atividade proporcionava à burguesia os produtos a serem comercializados.

Resposta: **D**

“A Bahia é cidade d’El-Rei, e a corte do Brasil; nela residem os Srs. Bispo, Governador, Ouvidor-Geral, com outros oficiais e justiça de Sua Majestade; [...]. É terra farta de mantimentos, carnes de vaca, porco, galinha, ovelhas, e outras criações; tem 36 engenhos, neles se faz o melhor açúcar de toda a costa; [...] terá a cidade com seu termo passante de três mil vizinhos Portugueses, oito mil Índios cristãos, e três ou quatro mil escravos da Guiné.”

(Fernão Cardim. *Tratados da terra e gente do Brasil*, 1997.)

O padre Fernão Cardim foi testemunha da colonização portuguesa do Brasil de 1583 a 1601. O excerto faz uma descrição de Salvador, sede do Governo-Geral, referindo-se, entre outros aspectos, à

- a) incorporação pelos colonizadores dos padrões culturais indígenas.
- b) ligação da atividade produtiva local com o comércio internacional.
- c) miscigenação crescente dos grupos étnicos presentes na cidade.
- d) existência luxuosa da nobreza portuguesa na capital da colônia.
- e) dependência da população em relação à importação de produtos de sobrevivência.

Resolução

Embora a única referência existente no excerto sobre a ligação da Bahia com o comércio internacional seja a menção a “36 engenhos”, a economia da região no século XVI era essencialmente direcionada para o mercado externo por meio da produção açucareira.

Resposta: **B**

No livro *Investigação sobre a natureza e a causa da riqueza das nações*, publicado em 1776, Adam Smith argumentou que um agente econômico, procurando o lucro, movido pelo seu próprio interesse, acaba favorecendo a sociedade como um todo. Esse ponto de vista é um dos fundamentos

- a) do liberalismo, que dispensou a regulamentação da economia pelo Estado.
- b) do utilitarismo, que defendeu a produção especializada de objetos de consumo.
- c) do corporativismo, que propôs a organização da sociedade em grupos econômicos.
- d) do socialismo, que expôs a contradição entre produção e apropriação de riqueza.
- e) do mercantilismo, que elaborou princípios de protecionismo econômico.

Resolução

Adam Smith, de um lado, e os fisiocratas, de outro, representam as duas correntes econômicas do iluminismo no século XVIII. Ambas combatiam os princípios do mercantilismo vigente na Idade Moderna e se mostravam contrárias ao intervencionismo, defendendo em seu lugar a liberdade econômica. Acabou prevalecendo a posição de Adam Smith, que afirmava ser o “trabalho” (entendido como conhecimento técnico) a base da riqueza de um país. Essa preeminência fez com que ele fosse reconhecido como o “Pai do Liberalismo Econômico”.

Resposta: **A**

“Campos achava grande prazer na viagem que íamos fazendo em trem de ferro. Eu confessava-lhe que tivera maior gosto quando ali ia em caleças tiradas a burros, porque ia vendo, ao longe, cá embaixo, aparecer a pouco e pouco o mar e a cidade. O trem leva a gente de corrida, de afogadilho, desesperado, até à própria estação de Petrópolis. Campos continuou a dizer todo o bem que achava no trem de ferro. Só o tempo que a gente poupa! Falei do progresso, ele também, e chegamos satisfeitos à cidade da serra.”

(Machado de Assis. *Memorial de Aires*, 1988. Adaptado.)

A trama do romance, publicado em primeira edição em 1908, transcorre na sociedade carioca do ano de 1888. O excerto reproduz o diálogo de dois amigos, referindo-se à

- a) tendência do governo imperial de evitar os relacionamentos da sociedade brasileira com as novidades europeias.
- b) incompatibilidade das tecnologias importadas com uma sociedade sustentada pelo trabalho escravo.
- c) questão das mudanças de costumes sociais provocadas por processos de modernização histórica.
- d) consciência do atraso histórico do Império no quadro das repúblicas democráticas da América.
- e) imitação pela sociedade da Corte dos comportamentos antieconômicos das elites europeias.

Resolução

A partir de 1850 (fim do tráfico negreiro e início do surto industrial relacionado com a “Era Mauá”), o Brasil experimentou um impulso modernizador que se refletiu sobretudo nos transportes a vapor e no melhoramento dos serviços urbanos. A ferrovia ligando a Baía da Guanabara à raiz da Serra de Petrópolis, inaugurada em 1854 e mencionada no trecho transcrito, foi pioneira nesse processo modernizador, que alterou alguns costumes das elites nacionais.

Resposta: **C**

Seja como for, o comunismo não se limitava à Rússia. [...] Uma das minhas primeiras experiências políticas, quando me tornei membro do partido [comunista] na época em que ainda estudava em Berlim, foi uma discussão com o companheiro responsável por meu recrutamento. Ele ficou desconcertado quando lhe disse: “Bem, todo mundo sabe que a Rússia é um país atrasado, por isso podemos esperar que o comunismo tenha suas derrotas por lá.”

(Eric J. Hobsbawm. *O novo século*, 2000.)

A afirmação do estudante de Berlim e futuro historiador inglês baseava-se na ideia de que

- a) as revoluções operárias vitoriosas ocorreram ao longo da história nos países mais industrializados.
- b) as rupturas sociais radicais, inauguradas pela Revolução Francesa, deram origem a regimes totalitários.
- c) o sucesso revolucionário seria possível somente no caso da propagação da revolução para países dominados pelos europeus.
- d) a vitória dos comunistas na Rússia foi liderada por partidos oriundos dos movimentos camponeses.
- e) a revolução bolchevista deveria enfrentar a questão do desenvolvimento econômico do país.

Resolução

As palavras de Hobsbawm permitem a seguinte interpretação: o pensamento de Marx sobre a revolução comunista era de que as condições objetivas para sua ocorrência dependiam do desenvolvimento industrial – matriz de um proletariado numeroso, consciente e mobilizado. Ora, como a Rússia de 1917 ainda não alcançara esse estágio, seria necessário que o governo revolucionário dedicasse seus esforços prioritariamente ao avanço econômico para depois passar à construção da sociedade socialista.

Resposta: E

Observe o cartaz de propaganda do Partido Democrático de São Paulo para as eleições legislativas de 1927.



(<http://bernardoschmidt.blogspot.com.br>)

Considerando a imagem e os conhecimentos sobre a história política da época, pode-se concluir que esse Partido

- expunha a facilidade de manipulação de analfabetos pela classe política dominante.
- denunciava o controle político dos votantes favorecido pelo voto a descoberto.
- condenava as eleições regulares de representantes políticos na Primeira República.
- criticava o domínio do poder federal por políticos de São Paulo e de Minas Gerais.
- reivindicava a liberdade de imprensa como condição necessária à democracia.

Resolução

O Partido Democrático foi fundado em São Paulo no ano de 1926, pela ala mais progressista do Partido Republicano Paulista, ligada aos setores urbanos e à indústria. O cartaz mostra as intenções reformistas da nova agremiação, defensora do voto secreto e crítica do coronelismo vigente na “República das Oligarquias”, com sua prática de “currais eleitorais”, de clientelismo político e de “voto de cabresto”.

Resposta: **B**

Observe a capa da revista *Exame*.



(*Exame*, 05 jul. 2017.)

A matéria de capa alude a um fato contemporâneo

- estratégico para a autonomia do Brasil, pois países capitalistas projetam incorporar o último espaço demograficamente vazio do planeta.
- específico de países como o Brasil, considerando a preservação histórica do equilíbrio ecológico nos países industrializados.
- desprovido de significado econômico, uma vez que a defesa da ecologia impede o desenvolvimento de países como o Brasil.
- agravado recentemente no Brasil, devido à sincronia entre a crise político-econômica e o avanço de processos ilegais de extração de riquezas naturais.
- irrelevante para o Brasil, tendo em vista a eficácia das decisões estatais preservacionistas em curso.

Resolução

O desmatamento da Amazônia e o avanço de processos ilegais de extração de riquezas naturais estão associados à crise política-econômica vivida pelo Brasil nos últimos anos.

Resposta: **D**

Iniciado nos anos cinquenta do século passado, o *rock and roll* é um gênero musical que, ao longo do tempo,

- a) perdeu seu conteúdo de renovação dos costumes nos países ricos da Europa.
- b) expressou a visão de mundo dos políticos norte-americanos conservadores.
- c) ganhou uma dimensão internacional graças à presença hegemônica dos Estados Unidos no mundo.
- d) produziu letras, ritmos invariáveis em nações e países diversos.
- e) foi aceito pelos movimentos culturais nacionalistas dos países latino-americanos.

Resolução

O mundo globalizado, em que hoje vivemos, tem como característica marcante a divulgação de gêneros musicais pelo planeta, principalmente a partir dos EUA, que é o país que lidera a economia mundial e exerce uma grande influência tecnológica no mundo.

Resposta: **D**

O Fórum Social Mundial (FSM) é um espaço internacional para reflexão e organização de todos os que estão construindo alternativas para favorecer o desenvolvimento humano e buscar a superação da dominação dos mercados. O FSM reuniu-se, pela primeira vez, na cidade de Porto Alegre em 2001, com o objetivo de se opor ao Fórum Econômico Mundial de Davos. O Fórum Econômico é financiado por mais de 1 000 empresas multinacionais e tem cumprido, desde 1971, papel estratégico na formulação de determinadas políticas em todo mundo.

(<www.forumsocialportoalegre.org.br>. Adaptado.)

O Fórum Social Mundial contrapõe-se às políticas

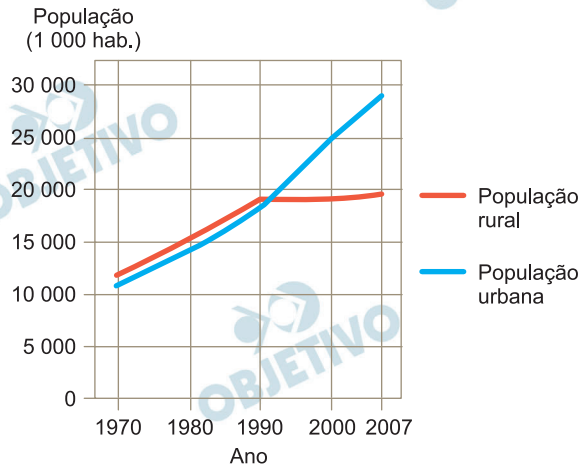
- a) de embargo econômico, que promovem a transferência de moedas para paraísos fiscais.
- b) neoliberais, que levam ao enfraquecimento dos mecanismos de controle estatal da economia.
- c) de reestruturação econômica, que promovem mudanças no âmbito da produção e da propriedade.
- d) keynesianas, que promovem o controle do Estado sobre os setores relacionados à infraestrutura.
- e) de planificação da economia, que levam à coexistência entre as propriedades estatais e as privadas.

Resolução

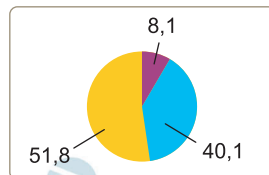
O advento da globalização pôs em evidência as ideias neoliberais, que pregam a saída do Estado da economia, deixando as atividades por conta da livre-iniciativa. Essa postura já levou algumas economias à crise, como em 2008, e resultou numa reação dos grupos de esquerda que, ao contrário, pregam a presença mais atuante do Estado na economia.

Resposta: **B**

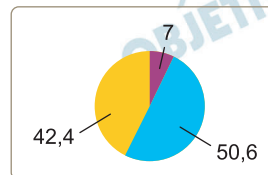
Analise os gráficos.



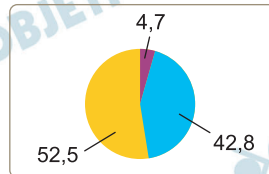
1970



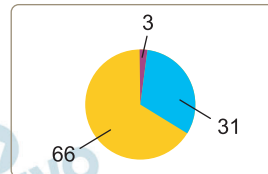
1980



1990



2007



Setor primário Setor secundário Setor terciário

(Levon Boligian. *Geografia*, 2011. Adaptado.)

Considerando o fenômeno da urbanização, os gráficos correspondem a um país

- do Primeiro Mundo, onde a revolução técnico-científica proporcionou a absorção da mão de obra urbana no processo de terceirização.
- de industrialização precoce, onde a revolução técnica ocorreu pela existência de matérias-primas próximas aos locais de produção.
- do Terceiro Mundo, onde as desigualdades socioespaciais promoveram o incremento do setor terciário ligado à produção agrícola.
- de industrialização recente, onde houve uma rápida modernização do setor secundário, com a ampliação do papel do Estado na indústria de base.
- de industrialização tardia, onde houve a modernização das atividades agrícolas, que expulsaram trabalhadores rurais para as cidades.

Resolução

A intensa mecanização da agricultura, observada em diversos países emergentes, resultou numa rápida eliminação da oferta de empregos, causando um forte êxodo rural e culminando numa urbanização desordenada. Parte dos trabalhadores rurais, com baixos conhecimentos técnicos para o trabalho da cidade, acaba por se aglomerar no setor informal do terciário. Os dados dos gráficos bem poderiam representar aqueles do Brasil.

Resposta: **E**

33

A Embraer, terceira maior fabricante de aviões comerciais do mundo, anunciou que vai estabelecer equipes no Vale do Silício, nos Estados Unidos. A Embraer não é a primeira fabricante de aviões a se estabelecer nessa região. Em 2015, a Airbus contratou um ex-executivo do Google para dirigir seus negócios no Vale do Silício.

(<<https://economia.uol.com.br>>, 14 mar. 2017. Adaptado.)

O Vale do Silício, importante cenário produtivo mundial, destaca-se por concentrar

- a) empresas de alta tecnologia.
- b) indústrias siderúrgicas.
- c) empresas de tecnologia militar.
- d) indústrias de monitoramento por radar.
- e) agências de pesquisas espaciais.

Resolução

Apresentando grande desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial, o Vale do Silício, situado na porção centro-ocidental do Estado da Califórnia, nos EUA, próximo à cidade de San Francisco, tornou-se um dos maiores polos mundiais de tecnologia de informática, aglomerando empresas famosas, além de universidades de alto nível.

Resposta: **A**

Na década de 1950, com a construção de Brasília, consolida-se uma estrutura de planejamento estatal que tem na intervenção do território a linha mestra de atuação. A capacidade geográfica do Estado, como produtor de espaço, mostrou-se em sua plena potência nessa obra e no adensamento da malha rodoviária realizado no governo de Juscelino Kubitschek. Teorias de ponta da “melhor geografia internacional” estavam na base do planejamento estatal da época, praticamente ilustrada na criação das Superintendências de Desenvolvimento.

(Antonio C. R. Moraes.
Território e história do Brasil, 2005. Adaptado.)

O planejamento estatal apontado no excerto tinha como objetivo

- a) aumentar a transferência de capitais para estados pobres, por meio do incentivo às migrações interestaduais.
- b) aumentar a qualidade de vida regional, a partir de investimentos financeiros internacionais em setores sociais.
- c) diminuir a inflação pela implantação de diferentes taxas de subsídios fiscais para a exportação, de acordo com o desenvolvimento do estado.
- d) diminuir as desigualdades regionais, a partir de mecanismos que promovessem o crescimento de áreas econômica e socialmente estagnadas.
- e) aumentar a concorrência entre os estados da federação, pela determinação de diferenças nas taxas de impostos.

Resolução

A construção de Brasília deslocou a capital federal para o interior (no caso, a Região Centro-Oeste) com o intuito de para lá levar também população, capitais e desenvolvimento econômico. Tal política foi depois colocada em prática durante o período militar e procurou trazer alguma equiparação para as desequilibradas regiões geoeconômicas brasileiras.

Resposta: **D**

A balança comercial brasileira, no contexto da economia global, caracteriza-se pela primazia da

- a) importação de alta tecnologia da União Europeia.
- b) exportação de produtos manufaturados para o Mercosul.
- c) exportação de *commodities* para a China.
- d) importação de produtos semimanufaturados dos Estados Unidos.
- e) exportação de produtos terciários para a Índia.

Resolução

As exportações brasileiras têm mais e mais, nos últimos dez anos, se caracterizado em sua pauta pela venda de *commodities*, destacando-se a venda de produtos minerais e agrícolas para a China.

Resposta: C

Examine o mapa.



(<www.geografialinks.com>. Adaptado.)

As setas no mapa correspondem

- a) à direção do movimento das placas litosféricas.
- b) ao deslocamento das correntes marítimas.
- c) à direção do assoalho oceânico em profundidade.
- d) à direção das correntes de ressurgência.
- e) ao deslocamento do manto terrestre fluido.

Resolução

O mapa apresenta as placas que se deslocam próximas ao continente americano e com ele, provocando alterações na superfície com o surgimento do vulcanismo e de abalos sísmicos.

Resposta: **A**

A região do Mar Morto, entre Israel e Jordânia, está localizada a uma altitude de aproximadamente -395 metros. A feição geomorfológica correspondente a essa altimetria denomina-se

- a) planície litorânea, uma forma do relevo desgastada pelo tempo.
- b) escudo cristalino, uma forma do relevo que sofreu subsidência.
- c) ravina, uma forma do relevo erodida pelo escoamento superficial.
- d) aluvião, uma forma do relevo que apresenta solos porosos.
- e) depressão absoluta, uma forma do relevo abaixo do nível do mar.

Resolução

A depressão absoluta (ou seja, abaixo do nível do mar) do Mar Morto, com -395 metros, é formada pelo processo tectônico, causado pelo contato da placa Árabe com a Africana e a Euro-asiática, o que provocou o afundamento de um braço do Mar Mediterrâneo, isolando-o do restante desse mar.

Resposta: E

Sistemas frontais e anticiclones conseguem deslocar-se meridionalmente e atingir latitudes muito baixas ultrapassando, inclusive, a linha do equador. Suas consequências são localmente conhecidas como “friagens”.

(Marcelo E. Seluchi. “Geadas e friagens”. In: Iracema F. A. Cavalcanti et al (Org). *Tempo e clima no Brasil*, 2009. Adaptado.)

As friagens são caracterizadas pela ação da

- a) massa polar do pacífico.
- b) frente fria atlântica.
- c) massa polar atlântica.
- d) massa tropical atlântica.
- e) frente fria andina.

Resolução

A massa polar atlântica, formada nas regiões subantárticas (com alta pressão atmosférica), desloca-se em direção à região equatorial de menor pressão pelas áreas de baixas altitudes do Cone Sul da América do Sul, podendo chegar à Amazônia Ocidental.

Resposta: **C**

A desertificação é um fenômeno que se desenvolve sobre ecossistemas fragilizados. Concebida como um fenômeno principalmente climático, a desertificação tem implicação sobretudo ecológica, daí falar-se em desertificação ecológica. Diferentemente da desertificação climática, a ecológica pode se desenvolver até mesmo em ambiente úmido, sendo que o elemento clima poderá não ter sofrido variação tão perceptível quanto aquela do manto vegetal e do solo promovidos pela ação humana.

(Francisco Mendonça e Inês M. D. Oliveira.
Climatologia, 2007. Adaptado.)

Considerando as informações apresentadas no excerto, constitui um indicador da desertificação ecológica a

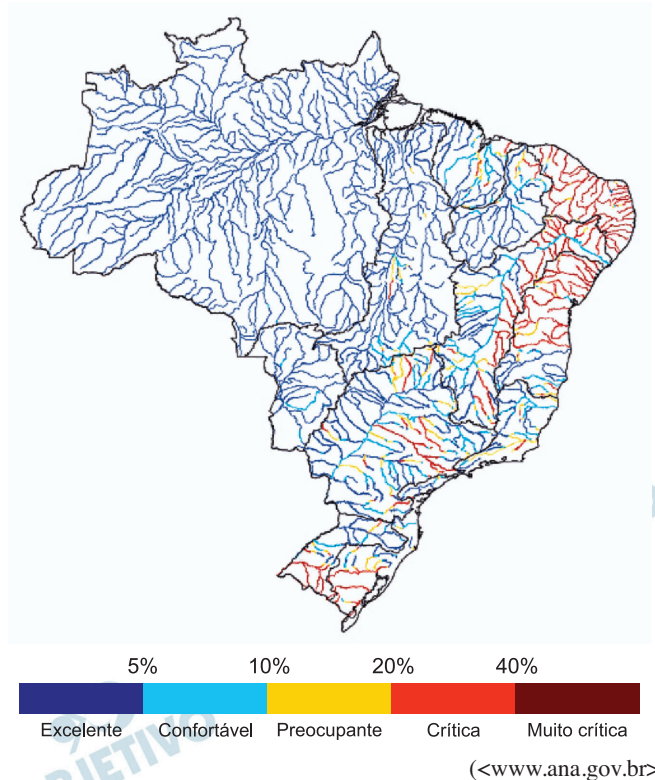
- a) redução do albedo em superfície.
- b) redução do número de organismos vivos.
- c) redução da intensidade da erosão eólica.
- d) elevação da produtividade agrícola monocultora.
- e) elevação do processo de humificação do solo.

Resolução

As alterações impostas ao meio pelas atividades antrópicas desequilibram o ambiente e provocam o desaparecimento de inúmeros organismos vivos que ali habitavam.

Resposta: **B**

RELAÇÃO ENTRE DEMANDA E DISPONIBILIDADE
HÍDRICA NOS PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA



Considerando a disponibilidade de água no território brasileiro, pode-se concluir que o mapa apresenta um quadro sobre

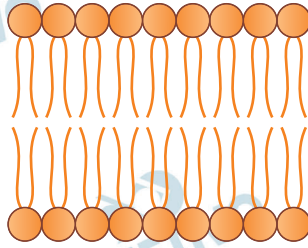
- a) a escassez hídrica, que é menor onde a oferta de água é realizada por rios intermitentes.
- b) a segurança hídrica, que é maior nas bacias onde a perenidade dos rios é constante.
- c) o potencial hídrico, que é maior na área meridional sob influência da evapotranspiração.
- d) o estresse hídrico, que é maior nas regiões onde a densidade demográfica é alta.
- e) a crise hídrica, que é menor na parcela oriental, onde a oferta de água é abundante.

Resolução

Rios com situação preocupante, crítica ou muito crítica aparecem tanto nas áreas semiáridas do Nordeste como nas regiões superpopulosas do Sudeste. No caso do Nordeste, o problema é mais de natureza climática (não se desconsiderando a pressão demográfica), enquanto no Sudeste o problema envolve mais o elevado consumo de água numa região supersaturada de atividades humanas e grandes populações.

Resposta: **D**

Analisar a figura, que ilustra, de maneira esquemática, a disposição das moléculas de fosfolipídios presentes em alguns componentes celulares.



Em células eucarióticas, tal disposição de fosfolipídios é encontrada

- a) no complexo golgiense e no retículo endoplasmático.
- b) no peroxissomo e no ribossomo.
- c) no citoesqueleto e na mitocôndria.
- d) nos centríolos e no lisossomo.
- e) no envoltório nuclear e no cromossomo.

Resolução

A estrutura constituída pela bicamada de fosfolipídeos é encontrada na membrana plasmática e nas estruturas celulares envolvidas por estas biomembranas, entre elas o retículo endoplasmático, o complexo golgiense, os lisossomos, peroxissomos, mitocôndrias, cloroplastos e envoltório nuclear.

Resposta: **A**

As aves e os mamíferos podem habitar uma grande amplitude de áreas terrestres. São encontrados em regiões de altitudes muito elevadas, assim como em regiões de altas latitudes. As aves e os mamíferos são capazes de sobreviver nesses ambientes por possuírem

- a) pele queratinizada.
- b) anexos embrionários.
- c) esqueleto ósseo resistente.
- d) endotermia.
- e) circulação fechada.

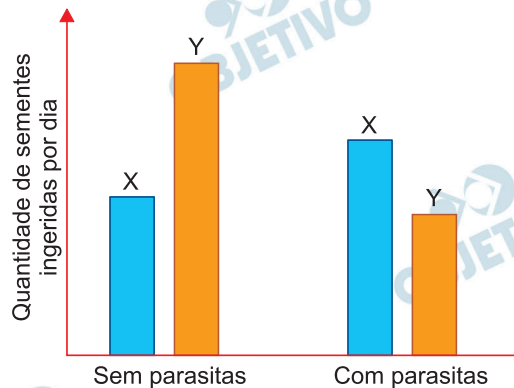
Resolução

A grande dispersão de aves e mamíferos nas grandes variações ambientais como em altas altitudes e latitudes pode ser favorecida pela endotermia.

Resposta: **D**

Indivíduos de duas espécies de roedores (X e Y) competem entre si por sementes de girassol, podendo, além disso, apresentar os mesmos parasitas intestinais.

Em um experimento, um pesquisador manteve a mesma quantidade de indivíduos dessas duas espécies no mesmo ambiente, com sementes de girassol como alimento. A análise foi feita com as espécies de roedores parasitadas e, depois de um tratamento, com as mesmas espécies sem os parasitas. O gráfico ilustra o resultado obtido.



Os resultados mostrados no gráfico permitem concluir que:

- quando os parasitas estão ausentes, as espécies X e Y não competem entre si.
- quando os parasitas estão ausentes, a espécie X é melhor competidora do que a espécie Y.
- quando os parasitas estão presentes, a espécie X é melhor competidora do que a espécie Y.
- os parasitas não influenciam a competição entre as duas espécies de roedores.
- quando os parasitas estão presentes, a espécie Y é melhor competidora do que a espécie X.

Resolução

As duas espécies de roedores competem pelo mesmo alimento, isto é, as sementes de girassol.

O gráfico mostra que em ausência de parasitas a espécie Y apresenta vantagem em relação a espécie X e na presença dos parasitas a espécie X é melhor competidora do que Y.

Resposta: C

Considere os exemplos de características anatômicas e fisiológicas de três seres vivos.

- O chimpanzé (*Pan troglodytes*) possui visão binocular e o primeiro dedo oponível nas mãos. A visão binocular permite que o cérebro distinga as diferentes distâncias entre os objetos observados e o observador e a presença do primeiro dedo oponível nas mãos permite o movimento de pinça, facilitando agarrar objetos.
- O inseto maria-fedida (*Nezara viridula*) libera um odor, produzido por glândulas toda vez que se sente ameaçado. Além dessa defesa, ele pode apresentar algumas colorações, como verde ou marrom, o que auxilia na proteção contra predadores.
- A planta urtiga (*Urtica dioica*) apresenta tricomas urticantes na superfície de suas folhas. Eles secretam substâncias ácidas, causando vermelhidão, coceira e ardência na pele de uma pessoa que as toca.

Esses três seres vivos apresentam

- a) normas de reação, que apareceram por mutações induzidas.
- b) características adaptativas, que foram selecionadas pelo ambiente.
- c) órgãos homólogos, que surgiram para adaptá-los ao ambiente.
- d) órgãos vestigiais, que ficaram cada vez mais complexos com o tempo.
- e) órgãos análogos, que surgiram pela necessidade de sobrevivência.

Resolução

As três espécies citadas apresentam características adaptativas para a sobrevivência nos meios ambientes, nos quais foram selecionadas.

Resposta: **B**

Por causa de um câncer, um homem de 40 anos foi submetido a uma prostatectomia radical, ou seja, a retirada total da próstata. A ausência da próstata pode afetar a reprodução humana natural porque essa glândula

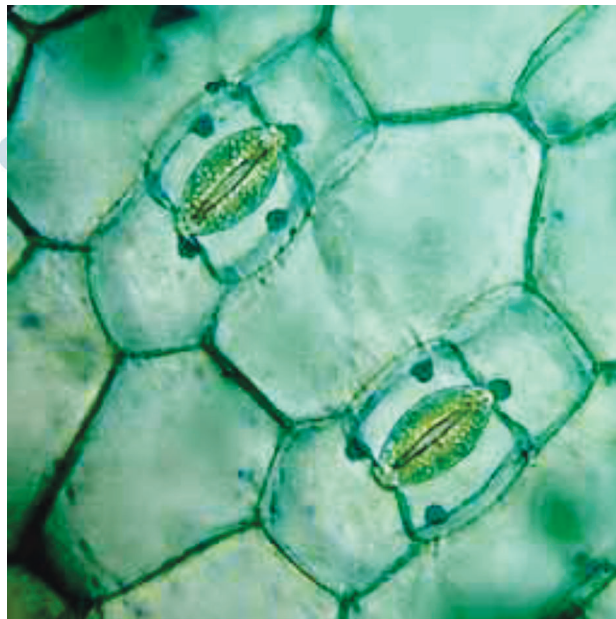
- a) armazena os espermatozoides produzidos pelos testículos.
- b) secreta substâncias que alcalinizam o pH do fluido vaginal.
- c) secreta o volume total do sêmen, que nutre os gametas.
- d) produz o hormônio testosterona, que estimula a ereção peniana.
- e) contém um conjunto de nervos que desencadeia a ereção peniana.

Resolução

O líquido prostático de pH levemente alcalino, protege os espermatozoides contra o ambiente ácido da vagina, tornando-os mais ativos para promover a fecundação do óvulo.

Resposta: **B**

Analise a ampliação de uma imagem em escala microscópica.



(www.microscopy-uk.org.uk)

Observa-se na imagem parte do tecido proveniente de uma árvore do grupo angiosperma, contendo duas estruturas em evidência. Em uma árvore adulta, tais estruturas são encontradas

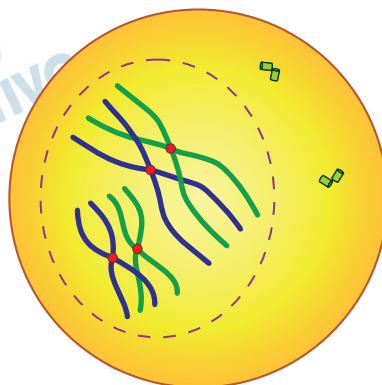
- a) principalmente nas folhas, e sua função é realizar a transpiração.
- b) principalmente no caule, e sua função é reter a água.
- c) principalmente na raiz e no caule, e sua função é secretar hormônios.
- d) na região pilífera da raiz, e sua função é realizar a absorção de água e sais.
- e) em toda a árvore, e sua função é realizar as trocas gasosas.

Resolução

A figura representa a vista frontal da epiderme com estômatos, principalmente encontrados nas folhas. Os estômatos realizam as trocas gasosas controladas (CO_2 e O_2) e a transpiração (perda controlada de vapor de água).

Resposta: **A**

A figura representa uma célula em uma das fases de certa divisão celular.



Supondo que essa divisão celular se concretize, gerando células-filhas, pode-se afirmar que

- a) serão originadas quatro células-filhas geneticamente idênticas.
- b) cada célula-filha terá quatro cromossomos diferentes.
- c) cada célula-filha terá dois cromossomos diferentes.
- d) serão originadas duas células-filhas geneticamente idênticas.
- e) a divisão ocorreu em uma célula somática, originando duas células-filhas idênticas.

Resolução

A figura representa uma célula diploide com $2N = 4$ cromossomos na prótase I da meiose onde observa-se o fenômeno do *crossing-over* (permutação). Após a primeira divisão formam-se duas células filhas cada uma com 2 cromossomos diferentes em consequência da permutação.

Resposta: C

Os domínios *Archaea* e *Bacteria* englobam microorganismos com características morfológicas bem definidas. Estes seres vivos compartilham semelhanças entre si, tais como

- a) membrana plasmática e organelas membranosas.
- b) inclusões citoplasmáticas e envoltório nuclear.
- c) moléculas de DNA lineares e plasmídeos.
- d) material genético disperso e ribossomos.
- e) citoesqueleto e parede com peptidoglicano.

Resolução

Os domínios *Archaea* e *Bacteria* apresentam células procarióticas, com material genético disperso no citosol e ribossomos como organoides

Resposta: **D**

As algas são importantes produtoras de gás oxigênio, substância fundamental para a maioria dos seres vivos. O gás oxigênio liberado pelas algas provém das

- a) moléculas de piruvato, derivadas da glicólise que ocorre na respiração celular.
- b) moléculas de água, após a fotólise que ocorre na fotossíntese.
- c) moléculas de glicose, após a glicólise que ocorre na respiração celular.
- d) moléculas de nitrato, derivadas da oxidação durante a quimiossíntese.
- e) moléculas de gás carbônico, após a etapa química da fotossíntese.

Resolução

A liberação do oxigênio, durante a fase fotoquímica (luminosa) da fotossíntese, é consequência da fotólise da água.

Resposta: **B**

O quadro ilustra um experimento que utilizou ervilhas de cheiro, em que as plantas parentais (P) eram de linhagens puras.

P	ervilha lisa e amarela (P1) x ervilha rugosa e verde (P2)
F1	100% ervilha lisa e amarela
F1 x P2	ervilha lisa e amarela x ervilha rugosa e verde
F2	25% ervilha lisa e amarela 25% ervilha lisa e verde 25% ervilha rugosa e amarela 25% ervilha rugosa e verde

Os resultados obtidos em F2 permitiram concluir que os genes que determinam a forma e os genes que determinam a cor das ervilhas

- estão no mesmo par de cromossomos homólogos.
- se combinaram de tal modo que revelaram um desacordo com a 2.^a Lei de Mendel.
- se combinaram de diferentes formas por causa da permutação.
- distam 25 centimorgans por estarem no mesmo par de cromossomos homólogos.
- estão em diferentes pares de cromossomos homólogos.

Resolução

A frequência genotípica (F_2) observada no retrocruzamento entre um di-híbrido e outro duplo recessivo, mostra a distribuição independente dos genes localizados em cromossomos não homólogos.

Resposta: E

Classificação Periódica

1	2	13	14	15	16	17	18
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00	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
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01	11 Al alumínio 27,0	12 Si silício 28,1	13 P fósforo 31,0	14 S enxofre 32,1	15 Cl cloro 35,5	16 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	44 Ru rúteno 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	76 Os ôsmio 190	77 Ir írio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio 209
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	108 Hs hásio	109 Mt metálio	110 Ds darmastádio	111 Rg reogênio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio
57 La lân tânio 139	58 Ce cério 140	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb terbio 159	66 Dy disprósio 163
89 Ac actínio	90 Th tório 232	93 Np néptunio	94 Pu plutônio	95 Am amério	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnia
	59 Pr praseodímio	60 Nd néodímio	61 Pm promécio	62 Sm samário	63 Eu europio	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio
	60 Nd néodímio	61 Pm promécio	62 Sm samário	63 Eu europio	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio	66 Dy disprósio
	61 Pm promécio	62 Sm samário	63 Eu europio	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólio
	62 Sm samário	63 Eu europio	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólio	68 Er érbio
	63 Eu europio	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólio	68 Er érbio	69 Tm tântalo
	64 Gd gadolínio	65 Tb terbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólio	68 Er érbio	69 Tm tântalo	70 Yb itálio
	65 Tb terbio	66 Dy disprósio	67 Ho hólio	68 Er érbio	69 Tm tântalo	70 Yb itálio	71 Lu lutécio
	66 Dy disprósio	67 Ho hólio	68 Er érbio	69 Tm tântalo	70 Yb itálio	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio
	67 Ho hólio	68 Er érbio	69 Tm tântalo	70 Yb itálio	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo
	68 Er érbio	69 Tm tântalo	70 Yb itálio	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio
	69 Tm tântalo	70 Yb itálio	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio	75 Re rênio
	70 Yb itálio	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio	75 Re rênio	76 Os ôsmio
	71 Lu lutécio	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio	75 Re rênio	76 Os ôsmio	77 Ir írio
	72 Hf hafnânio	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio	75 Re rênio	76 Os ôsmio	77 Ir írio	78 Pt platina
	73 Ta tântalo	74 W volfrâmio	75 Re rênio	76 Os ôsmio	77 Ir írio	78 Pt platina	79 Au ouro
	74 W volfrâmio	75 Re rênio	76 Os ôsmio	77 Ir írio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio
	75 Re rênio	76 Os ôsmio	77 Ir írio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio
	76 Os ôsmio	77 Ir írio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo
	77 Ir írio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto
	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio
	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato
	80 Hg mercúrio	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
	81 Tl talâmio	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio	87 Fr frâncio
	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio	87 Fr frâncio	88 Ra rádio
	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio	87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides
	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio	87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	
	85 At astato	86 Rn radônio	87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides		
	86 Rn radônio	87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides			
	87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides				
	88 Ra rádio	89-103 actinoides					
	89-103 actinoides						

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

51

O íon ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ e o átomo ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ apresentam o mesmo número

- a) de massa e de elétrons.
- b) atômico e de elétrons.
- c) de massa e de nêutrons.
- d) atômico e de massa.
- e) atômico e de nêutrons.

Resolução

$${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+} \quad \quad \quad {}^{40}_{18}\text{Ar}$$

$$A = 40 \quad \quad \quad A = 40$$

$$p = 20 \quad \quad \quad p = 18$$

$$N = 20 \quad \quad \quad N = 22$$

$$e = 18 \quad \quad \quad e = 18$$

Apresentam o mesmo número de massa (A) e de elétrons (e).

Resposta: **A**

Analise a tabela, que mostra a composição de alguns minerais de ferro.

Mineral	Composição	Massa molar (g/mol)
goethita	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	178
hematita	Fe_2O_3	160
pirita	FeS_2	120
siderita	FeCO_3	116

Os minerais que apresentam maior e menor porcentagem em massa de ferro são, respectivamente,

- hematita e pirita.
- goethita e hematita.
- hematita e siderita.
- goethita e pirita.
- pirita e siderita.

Resolução

$$\begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \quad M = 178 \text{ g/mol} \\ \hline 2 \cdot 56 \text{ g} = 112 \text{ g} \quad 178 \text{ g} \text{ ——— } 100\% \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 112 \text{ g} \text{ ——— } p \quad \therefore p \cong 63\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad M = 160 \text{ g/mol} \\ \hline 2 \cdot 56 \text{ g} = 112 \text{ g} \quad 160 \text{ g} \text{ ——— } 100\% \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 112 \text{ g} \text{ ——— } p_1 \quad \therefore p_1 \cong 70\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{FeS}_2 \quad M = 120 \text{ g/mol} \\ \hline 56 \text{ g} \quad 120 \text{ g} \text{ ——— } 100\% \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 56 \text{ g} \text{ ——— } p_2 \quad \therefore p_2 \cong 47\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{FeCO}_3 \quad M = 116 \text{ g/mol} \\ \hline 56 \text{ g} \quad 116 \text{ g} \text{ ——— } 100\% \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 56 \text{ g} \text{ ——— } p_3 \quad \therefore p_3 \cong 48\% \end{array}$$

Maior porcentagem em massa de ferro: hematita (Fe_2O_3).

Menor porcentagem em massa de ferro: pirita (FeS_2).

Resposta: **A**

Um isqueiro descartável contém gás isobutano (C_4H_{10}). Mesmo após o uso total desse isqueiro, resta um resíduo do gás em seu interior. Considerando que o volume desse resíduo seja igual a 1 mL e que o volume molar de gás nas condições de pressão e temperatura no interior do isqueiro seja 25 L / mol, a massa de isobutano restante no isqueiro é, aproximadamente,

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

Resolução

$$\begin{array}{l} C_4H_{10} : M = 58 \text{ g/mol} \\ 25000 \text{ mL} \text{ ————— } 58 \text{ g} \\ 1 \text{ mL} \text{ ————— } x \\ x = 2,32 \cdot 10^{-3} \text{ g} \therefore 2,32 \text{ mg} \\ \text{aproximadamente } 2 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: **D**

Sulfato de amônio e nitrato de potássio são compostos _____, classificados como _____, amplamente empregados na composição de _____.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- a) iônicos – óxidos – fertilizantes.
- b) iônicos – sais – fertilizantes.
- c) iônicos – sais – xampus.
- d) moleculares – óxidos – fertilizantes.
- e) moleculares – sais – xampus.

Resolução

Sulfato de amônio: $(\text{NH}_4)_2^{1+}(\text{SO}_4)^{2-}$

Nitrato de potássio: $\text{K}^{1+}(\text{NO}_3)^{1-}$

São compostos iônicos classificados como sais amplamente empregados na composição de fertilizantes.

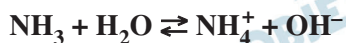
Resposta: **B**

Soluções aquosas de amônia e de soda cáustica, de iguais concentrações em mol/L,

- a) conduzem igualmente corrente elétrica.
- b) apresentam $\text{pH} < 7$ a 25°C .
- c) reagem com ácidos gerando sais e água.
- d) são neutralizadas com água de cal.
- e) têm a mesma concentração de íons OH^- .

Resolução

Solução aquosa de amônia: base fraca, $\text{pH} > 7$



pequena condutibilidade elétrica

pequena concentração de íons OH^-

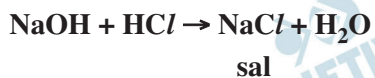
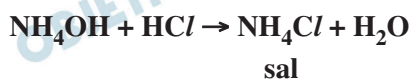
Solução aquosa de soda cáustica: base forte, $\text{pH} > 7$



alta condutibilidade elétrica

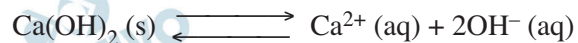
alta concentração de íons OH^-

Reagem com ácidos gerando sais e água



Resposta: **C**

Em uma suspensão aquosa de cal hidratada ocorre o seguinte equilíbrio:



A constante desse equilíbrio, também conhecida como K_{ps} , é calculada pela expressão

a) $[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{OH}^-]^2$

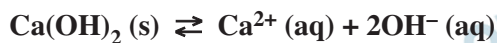
b) $[\text{Ca}^{2+}] / [\text{OH}^-]^2$

c) $[\text{Ca}^{2+}] \times [2\text{OH}^-]$

d) $[\text{Ca}^{2+}] + [2\text{OH}^-]^2$

e) $[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{OH}^-]$

Resolução



$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$$

Resposta: **A**

Um modo de testar a presença de vitamina C (ácido ascórbico) em um suco de frutas é acrescentar solução de iodo (I_2). A vitamina C reage com iodo formando ácido dehidroascórbico e ácido iodídrico (HI).

Nessa reação, o elemento iodo sofre

a) oxidação, pois seu número de oxidação varia de -1 para $+1$.

b) oxidação, pois seu número de oxidação varia de 0 para -1 .

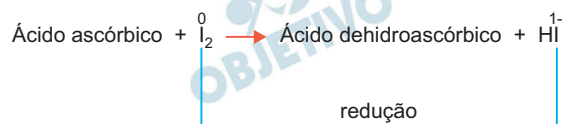
c) oxidação, pois seu número de oxidação varia de $+1$ para -1 .

d) redução, pois seu número de oxidação varia de -1 para 0 .

e) redução, pois seu número de oxidação varia de 0 para -1 .

Resolução

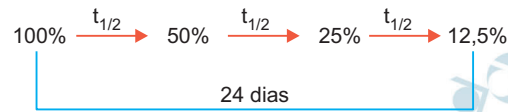
Equação química não balanceada



Resposta: **E**

Uma amostra de certo radioisótopo do elemento iodo teve sua atividade radioativa reduzida a 12,5% da atividade inicial após um período de 24 dias. A meia-vida desse radioisótopo é de

- a) 4 dias.
- b) 6 dias.
- c) 10 dias.
- d) 8 dias.
- e) 2 dias.

Resolução

$$\begin{aligned}t_{1/2} &: \text{meia-vida} \\ 24d &= 3 t_{1/2} \\ t_{1/2} &= 8d\end{aligned}$$

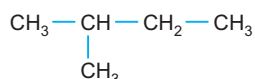
Resposta: **D**

O número de isômeros de cadeia aberta e saturada coerentes com a fórmula molecular C_5H_{12} é

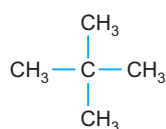
- a) 5.
- b) 3.
- c) 1.
- d) 4.
- e) 2.

Resolução

C_5H_{12} : alcano (C_nH_{2n+2})

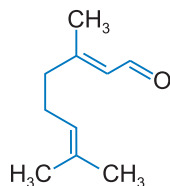


3 isômeros



Resposta: **B**

A fórmula representa a estrutura do geranial, também conhecido como citral A, um dos compostos responsáveis pelo aroma do limão.

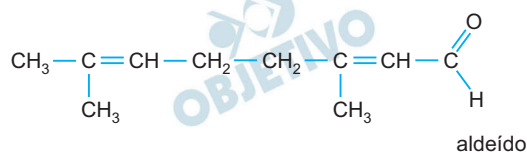


geranial

O geranial é um composto pertencente à função orgânica

- a) cetona.
- b) éter.
- c) éster.
- d) ácido carboxílico.
- e) aldeído.

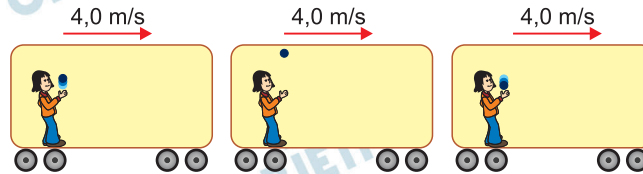
Resolução



Resposta: **E**

No interior de um vagão hermeticamente fechado que se move horizontalmente em trajetória retilínea com velocidade 4,0 m/s em relação ao solo, uma pessoa arremessa uma pequena esfera verticalmente para cima, com velocidade 3,0 m/s em relação ao vagão.

(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>. Adaptado.)



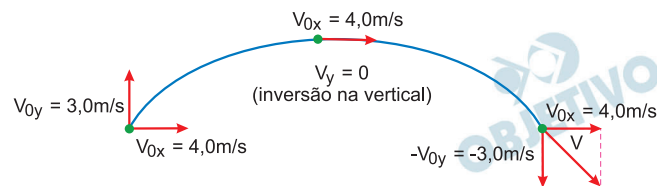
Desprezando o atrito com o ar, os módulos das velocidades da esfera, em relação ao solo, no ponto mais alto de sua trajetória e no instante em que retorna à mão da pessoa são, respectivamente,

- a) 4,0 m/s e 3,0 m/s. b) zero e 5,0 m/s.
c) 4,0 m/s e 5,0 m/s. d) zero e 3,0 m/s.
e) 5,0 m/s e zero.

Resolução

Em relação ao solo, a trajetória da bolinha é parabólica, provocada pela componente horizontal da velocidade de módulo $V_{0x} = 4,0$ m/s e pela componente vertical de módulo $V_{0y} = 3,0$ m/s. A ação da gravidade transforma os movimentos verticais de subida e de descida em uniformemente variados (MUV) e o horizontal permanece uniforme (MU).

A figura abaixo ilustra as composições de velocidades em alguns pontos:



No ponto mais alto da trajetória, a velocidade tem módulo $V_{0x} = 4,0$ m/s

No instante em que a esfera retorna à mão da pessoa, o módulo V da velocidade é dada pela seguinte composição:

$$V^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2$$

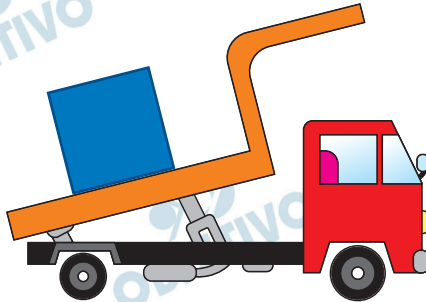
$$V = \sqrt{V_{0x}^2 + V_{0y}^2}$$

$$V = \sqrt{(4,0)^2 + (3,0)^2} \text{ (m/s)}$$

$$V = \sqrt{25} \text{ (m/s)}$$

$$V = 5,0 \text{ m/s}$$

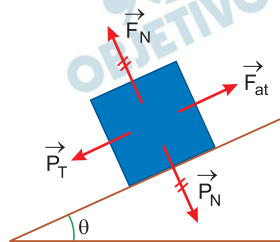
Um caminhão transporta em sua carroceria um bloco de peso 5 000 N. Após estacionar, o motorista aciona o mecanismo que inclina a carroceria.



Sabendo que o ângulo máximo em relação à horizontal que a carroceria pode atingir sem que o bloco deslize é θ , tal que $\text{sen } \theta = 0,60$ e $\text{cos } \theta = 0,80$, o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície da carroceria do caminhão vale

- a) 0,55.
- b) 0,15.
- c) 0,30.
- d) 0,40.
- e) 0,75.

Resolução



$$\text{sen } \theta = 0,60$$

$$\text{cos } \theta = 0,80$$

P_T : componente tangencial do peso

$$P_T = mg \text{ sen } \theta$$

P_N : componente normal do peso

$$P_N = mg \text{ cos } \theta$$

F_N : reação normal do apoio ($F_N = P_N$)

F_{at} : Força de atrito

$$F_{at} = \mu F_N$$

Na iminência do escorregamento, a força de atrito \vec{F}_{at} é a de destaque e equilibra a tendência de movimento provocada pela componente tangencial do peso P_T para o ângulo máximo θ :

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

$$\mu_E \cdot F_N = P_T$$

$$\mu_E \cdot P_N = P_T$$

$$\mu_E \cdot mg \cos \theta = mg \sin \theta$$

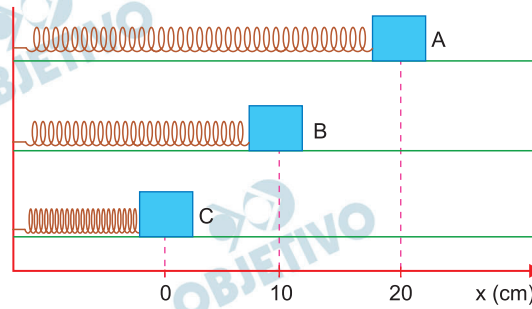
$$\mu_E = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\mu_E = \frac{0,60}{0,80}$$

$$\mu_E = 0,75$$

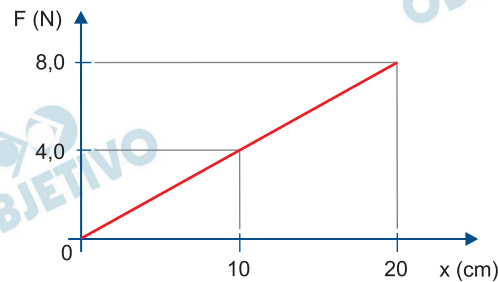
Resposta:

A figura mostra o deslocamento horizontal de um bloco preso a uma mola, a partir da posição A e até atingir a posição C.



(www.mundoeducacao.bol.uol.br. Adaptado.)

O gráfico representa o módulo da força que a mola exerce sobre o bloco em função da posição deste.

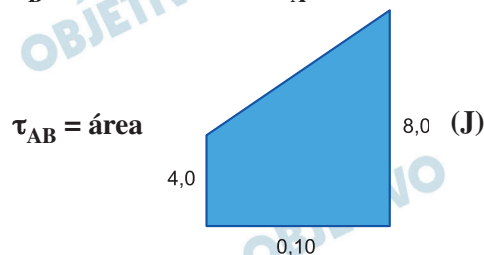


O trabalho realizado pela força elástica aplicada pela mola sobre o bloco, quando este se desloca da posição A até a posição B, é

- a) 0,60 J.
- b) - 0,60 J.
- c) - 0,30 J.
- d) 0,80 J.
- e) 0,30 J.

Resolução

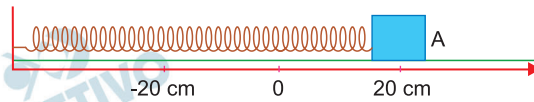
O trabalho realizado pela força elástica aplicada sobre o bloco, quando este se desloca da posição A até a posição B, é calculado pela área do gráfico entre $x_B = 10\text{cm} = 0,10\text{m}$ e $x_A = 20\text{cm} = 0,20\text{m}$



$$\tau_{AB} = \frac{(8,0 + 4,0) \cdot 0,10}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau_{AB} = 0,60\text{J}$$

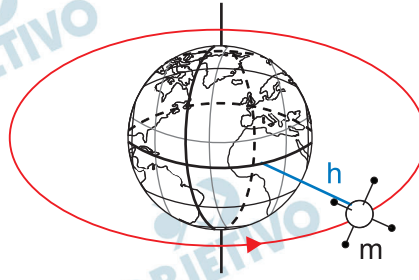
Para a clareza dos efeitos que a força elástica provoca nesse movimento, a figura poderia contemplar o movimento harmônico simples (MHS) de amplitude 20cm e ser desenhada da seguinte maneira.



A apresentação feita na questão poderia suscitar uma dúvida no candidato sobre uma eventual colisão do bloco contra a parede onde a mola está presa.

Resposta: **A**

Um satélite de massa m foi colocado em órbita ao redor da Terra a uma altitude h em relação à superfície do planeta, com velocidade angular ω .



(www.inpe.br. Adaptado.)

Para que um satélite de massa $2 \cdot m$ possa ser colocado em órbita ao redor da Terra, na mesma altitude h , sua velocidade angular deve ser

a) $\frac{3 \cdot \omega}{4}$

b) ω

c) $2 \cdot \omega$

d) $\frac{\omega}{2}$

e) $\frac{4 \cdot \omega}{3}$

Resolução

De acordo com a 3.^a Lei de Kepler, o período T e a velocidade angular ω para uma órbita de raio R não dependem da massa dos satélite.

$$\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$$

Assim, se $R_1 = R_2 = h$, então $T_1 = T_2 = T$ e

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Observação: A constante, na 3.^a Lei de Kepler, pode ser escrita como:

$$\frac{R^3}{T^2} = \frac{G M}{4 \pi^2}$$

Resposta: **B**

Em um recipiente de capacidade térmica desprezível, 300 g de água, inicialmente a 20 °C, foram aquecidos. Após 2,0 minutos, quando a temperatura da água era 40 °C, mais 300 g de água a 20 °C foram adicionados ao recipiente. Considerando que não ocorreu perda de calor da água para o meio e que a fonte fornece calor a uma potência constante durante o processo, o tempo decorrido, após a adição da água, para que a temperatura da água atingisse 80 °C foi de

- a) 5,0 min.
- b) 14,0 min.
- c) 10,0 min.
- d) 15,0 min.
- e) 8,0 min.

Resolução

(I) Aquecimento da 1.^a amostra de água de 20°C a 40°C:

$$\text{Pot} = \frac{Q_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \text{Pot} = \frac{m c (40 - 20)}{2,0}$$

$$\text{Pot} = \frac{m c 20}{2,0} \Rightarrow \text{Pot} = m c 10 \quad (1)$$

(II) Mistura da 1.^a amostra de água com a 2.^a. Cálculo da temperatura de equilíbrio térmico:

$$\Sigma Q = 0 \Rightarrow Q_{\text{água}_1} + Q_{\text{água}_2} = 0$$

$$m c (\theta - 40) + m c (\theta - 20) = 0$$

Da qual: $\theta = 30^\circ\text{C}$

(III) Aquecimento das duas amostras de água de 30°C a 80°C:

$$\text{Pot} = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \text{Pot} = \frac{2m c (80 - 30)}{\Delta t_2}$$

Da qual se obtém: $\text{Pot} = \frac{m c 10}{\Delta t_2} \quad (2)$

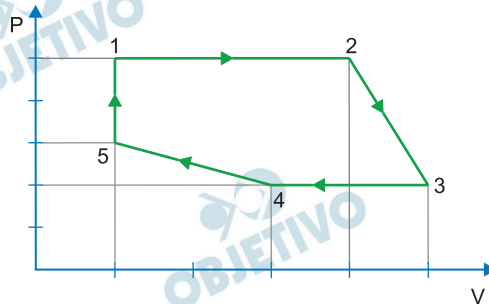
(IV) Comparando-se as equações (1) e (2), segue-se que:

$$m c 10 = \frac{m c 100}{\Delta t_2}$$

Da qual: $\Delta t_2 = 10,0 \text{ min}$

Resposta: C

Certa massa de gás ideal sofre a transformação cíclica 1-2-3-4-5-1 representada no diagrama de pressão (P) e volume (V).



O trecho em que a força exercida pelo gás realiza o maior trabalho é

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

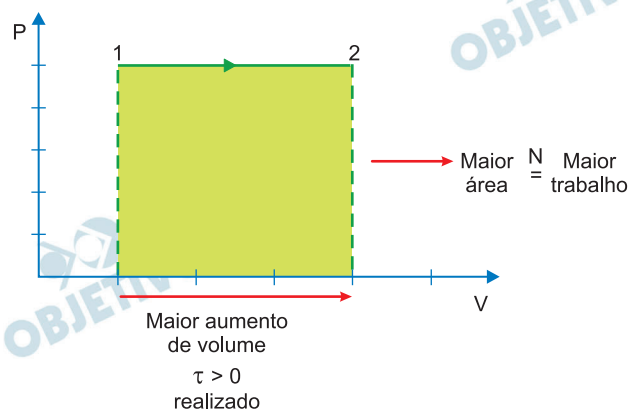
Resolução

O trabalho realizado pela força do gás é numericamente igual à área da figura formada entre o gráfico e o eixo do volume V.

O aumento de volume caracteriza trabalho da força do gás (expandindo o volume interno).

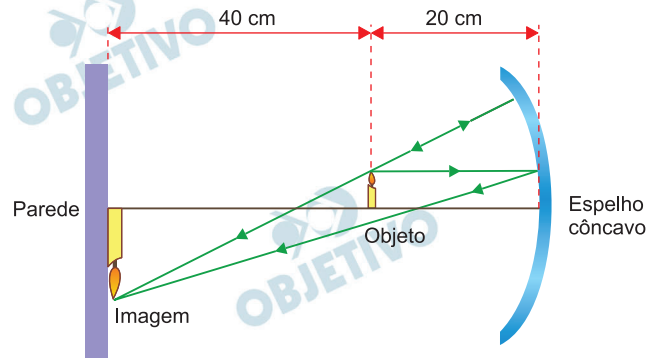
A força exercida pelo gás realiza maior trabalho no trecho em que há o maior aumento de volume.

O trecho que preenche este requisito é o trecho 1-2, pois definirá a maior área sob o gráfico que, numericamente, é igual ao maior trabalho.



Resposta: **D**

Um objeto luminoso encontra-se a 40 cm de uma parede e a 20 cm de um espelho côncavo, que projeta na parede uma imagem nítida do objeto, como mostra a figura.

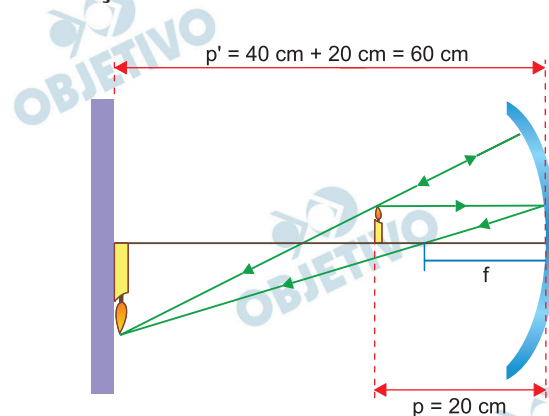


(www.geocities.ws. Adaptado.)

Considerando que o espelho obedece às condições de nitidez de Gauss, a sua distância focal é

- a) 15 cm. b) 20 cm. c) 30 cm.
d) 25 cm. e) 35 cm.

Resolução



De acordo com a figura, temos:

$$p = 20 \text{ cm e } p' = (20 \text{ cm}) + (40 \text{ cm}) = 60 \text{ cm}$$

A distância focal pode ser determinada pela equação dos pontos conjugados (Gauss):

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$f = \frac{p \cdot p'}{p' + p}$$

$$f = \frac{60 \cdot 20}{60 + 20} \text{ (cm)}$$

$$f = \frac{1200}{80} \text{ (cm)}$$

$$f = 15 \text{ cm}$$

Resposta: **A**

A tabela mostra a classificação das ondas eletromagnéticas em função das suas frequências.

Região do espectro eletromagnético	Faixa de frequência (Hz)
Ondas de rádio	$< 3,0 \times 10^9$
Micro-ondas	$3,0 \times 10^9$ a $3,0 \times 10^{12}$
Infravermelho	$3,0 \times 10^{12}$ a $4,3 \times 10^{14}$
Visível	$4,3 \times 10^{14}$ a $7,5 \times 10^{14}$
Ultravioleta	$7,5 \times 10^{14}$ a $3,0 \times 10^{17}$
Raios X	$3,0 \times 10^{17}$ a $3,0 \times 10^{19}$
Raios gama	$> 3,0 \times 10^{19}$

(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

Considere que as ondas eletromagnéticas se propagam pelo ar com velocidade $3,0 \times 10^8$ m/s aproximadamente e que um radar emite ondas eletromagnéticas de comprimento 2,0 cm. As ondas emitidas por esse radar são

- infravermelho.
- ultravioleta.
- raios X.
- micro-ondas.
- ondas de rádio.

Resolução

Determinação da frequência de ondas eletromagnéticas de radar que se propagam com velocidade de módulo $V = 3,0 \cdot 10^8$ m/s e comprimento de onda $\lambda = 2,0\text{cm} = 2,0 \cdot 10^{-2}$ m

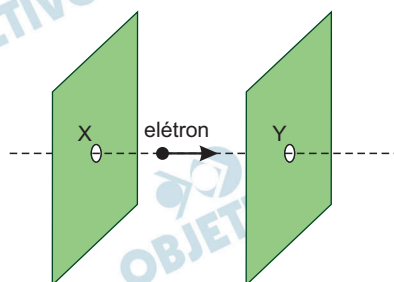
$$V = \lambda f \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}}{2,0 \cdot 10^{-2} \text{ (m)}}$$

$$f = 1,5 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$$

De acordo com a tabela, o resultado encontra-se na região do espectro eletromagnético que corresponde às micro-ondas ($3,0 \times 10^9$ Hz a $3,0 \times 10^{12}$ Hz).

Resposta: **D**

A figura representa um elétron atravessando uma região onde existe um campo elétrico. O elétron entrou nessa região pelo ponto X e saiu pelo ponto Y, em trajetória retilínea.



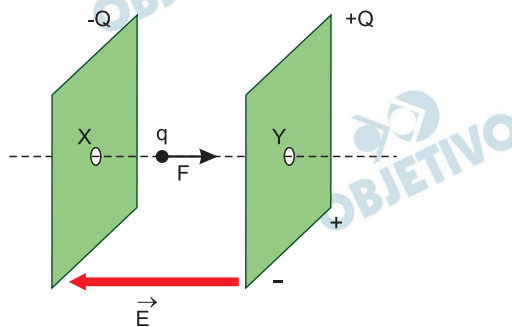
Sabendo que na região do campo elétrico a velocidade do elétron aumentou com aceleração constante, o campo elétrico entre os pontos X e Y tem sentido

- de Y para X, com intensidade maior em Y.
- de Y para X, com intensidade maior em X.
- de Y para X, com intensidade constante.
- de X para Y, com intensidade constante.
- de X para Y, com intensidade maior em X.

Resolução

Vamos, inicialmente, supor que o campo elétrico acelerador do elétron seja produzido pelas placas.

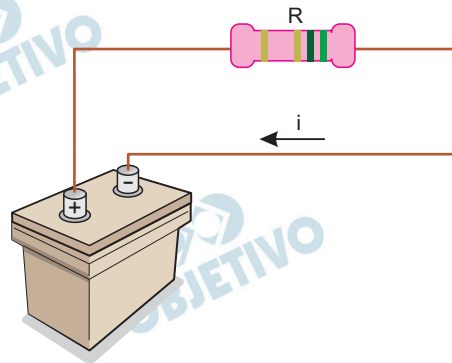
Para aumentar a velocidade do elétron, a placa X deve ser negativa para repeli-lo, e a placa Y, positiva para atraí-lo.



O campo elétrico \vec{E} entre os pontos X e Y, então, tem sentido de Y para X, com intensidade constante, pois o campo entre elas é uniforme.

Resposta: C

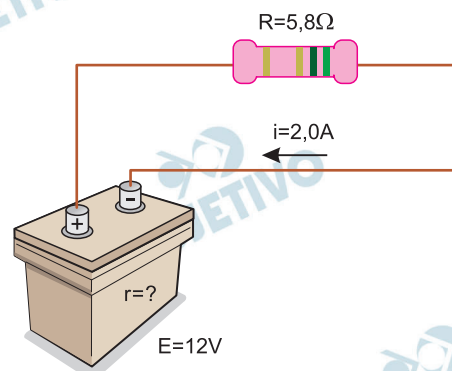
Quando um gerador de força eletromotriz 12 V é ligado a um resistor R de resistência 5,8 Ω , uma corrente elétrica i de intensidade 2,0 A circula pelo circuito.



A resistência interna desse gerador é igual a

- a) 0,40 Ω .
- b) 0,20 Ω .
- c) 0,10 Ω .
- d) 0,30 Ω .
- e) 0,50 Ω .

Resolução



Pela Lei de Pouillet, vem:

$$i = \frac{E}{r + R}$$

$$2,0 = \frac{12}{r + 5,8}$$

$$r + 5,8 = \frac{12}{2,0}$$

$$r = 6,0 - 5,8 (\Omega)$$

$$r = 0,20\Omega$$

Resposta: **B**

Em 2016, um determinado país teve T casos de cânceres em homens, dos quais 64% correspondiam aos dez tipos mais frequentes. Sabe-se que 30% dos dez tipos mais frequentes correspondiam ao câncer de próstata, que totalizaram, naquele ano, 60 000 casos. Nessas condições, T é igual a

- a) 312 500.
- b) 292 500.
- c) 296 500.
- d) 298 000.
- e) 305 000.

Resolução

Dos T casos de cânceres em homens, 64% T correspondem aos dez tipos mais frequentes de câncer. 30% . 64% T são de câncer de próstata.

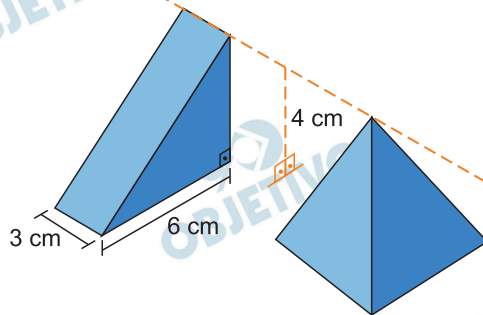
Assim,

$$0,30\% \cdot 0,64\% T = 60000 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{60000}{0,30 \cdot 0,64} \Leftrightarrow T = 312500$$

Resposta: **A**

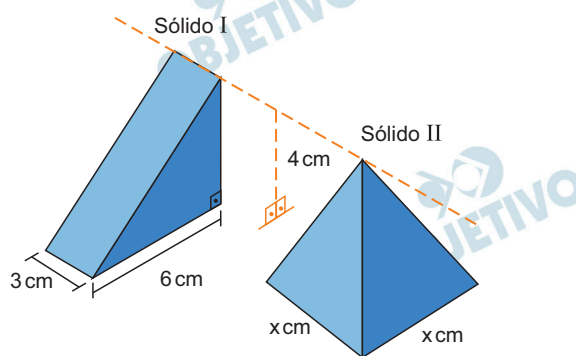
A figura indica um prisma reto triangular e uma pirâmide regular de base quadrada. A altura desses sólidos, em relação ao plano em que ambos estão apoiados, é igual a 4 cm, como indicam as figuras.



Se os sólidos possuírem o mesmo volume, a aresta da base da pirâmide, em centímetros, será igual a

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

Resolução



O volume do prisma é

$$V_I = \frac{6\text{cm} \cdot 4\text{cm}}{2} \cdot 3\text{cm} = 36\text{cm}^3$$

O volume da pirâmide é

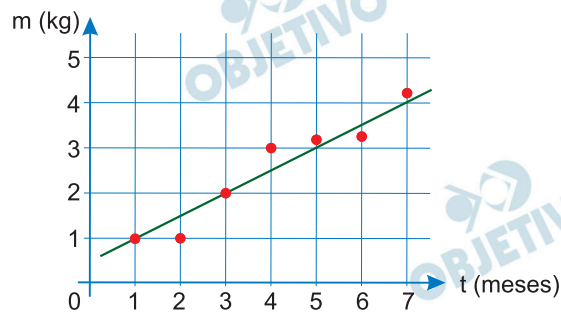
$$V_{II} = \frac{1}{3} \cdot x\text{ cm} \cdot x\text{ cm} \cdot 4\text{cm} \cdot \frac{4}{3} = x^2\text{ cm}^3$$

Como os dois volumes são iguais,

$$\frac{4}{3} x^2\text{ cm}^3 = 36\text{cm}^3 \Leftrightarrow x^2 = 27 \Leftrightarrow x = 3\sqrt{3}.$$

Resposta: **D**

Um animal, submetido à ação de uma droga experimental, teve sua massa corporal registrada nos sete primeiros meses de vida. Os sete pontos destacados no gráfico mostram esses registros e a reta indica a tendência de evolução da massa corporal em animais que não tenham sido submetidos à ação da droga experimental. Sabe-se que houve correlação perfeita entre os registros coletados no experimento e a reta apenas no 1.º e no 3.º mês.



Se a massa registrada no 6.º mês do experimento foi 210 gramas inferior à tendência de evolução da massa em animais não submetidos à droga experimental, o valor dessa massa registrada é igual a

- 3,47 kg.
- 3,27 kg.
- 3,31 kg.
- 3,35 kg.
- 3,29 kg.

Resolução

1) A reta considerada passa pelos pontos A (1, 1) e

$$B (3 ; 2), \text{ tem coeficiente angular } m = \frac{2 - 1}{3 - 1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{e equação } y - 1 = \frac{1}{2} (x - 1) \Leftrightarrow y = \frac{1}{2} x + \frac{1}{2},$$

onde x é indicado em meses e y é a massa, em kg.

2) No 6.º mês a massa em animais não submetidos à drogas experimentais deveria ser, em kg,

$$y = \frac{1}{2} \cdot 6 + \frac{1}{2} = 3,5$$

Como o valor obtido no 6.º mês foi 210g = 0,21kg inferior à tendência de evolução, o valor dessa massa registrada foi (3,5 - 0,21) kg = 3,29kg.

Resposta: E

Seendo x um número inteiro, a mediana do conjunto $\{3, 7, 2, -3, 13, 9, -1, x\}$ de oito números é igual a $\frac{7}{2}$.

Dessa forma, x é igual a

- a) 7.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 5.

Resolução

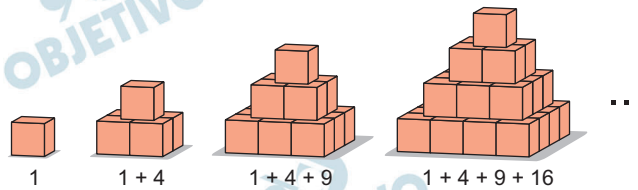
Como o conjunto possui uma quantidade par de elementos (8 elementos) a mediana $\frac{7}{2}$ é a média aritmética dos dois elementos centrais do rol. Desta forma, a soma desses dois elementos é 7 e o rol será:

$-3; -1; 2; 3; x; 7; 9; 13$

$$\text{Assim, } \frac{3 + x}{2} = \frac{7}{2} \Leftrightarrow x = 4$$

Resposta: **C**

As figuras indicam uma sequência de empilhamentos de cubos de 1 cm^3 . Da primeira pilha em diante, os volumes das pilhas, em cm^3 , são iguais a 1, 5, 14, 30, 55, e assim sucessivamente.



Sabe-se que a soma $1 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + x^2$ é um polinômio do terceiro grau, dado por $P(x) = mx^3 + nx^2 + px$, com m , n e p racionais. Portanto, $P(1) = 1$, $P(2) = 5$, $P(3) = 14$, $P(4) = 30$ e assim por diante. Nas condições dadas, m é igual a

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{5}{6}$

c) $\frac{2}{3}$

d) $\frac{1}{6}$

e) $\frac{1}{3}$

Resolução

$$P(x) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + x^2 = mx^3 + nx^2 + px$$

$$\begin{cases} P(1) = m \cdot 1 + n \cdot 1 + p = 1 \\ P(2) = m \cdot 2^3 + n \cdot 2^2 + p \cdot 2 = 5 \\ P(3) = m \cdot 3^3 + n \cdot 3^2 + p \cdot 3 = 14 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m + n + p = 1 & \text{(I)} \\ 8m + 4n + 2p = 5 & \text{(II)} \\ 27m + 9n + 3p = 14 & \text{(III)} \end{cases}$$

De (I) e (II), temos:

$$\begin{cases} 2m + 2n + 2p = 2 \\ 8m + 4n + 2p = 5 \end{cases} \Rightarrow 6m + 2n = 3 \quad \text{(IV)}$$

De (I) e (III), temos:

$$\begin{cases} 3m + 3n + 3p = 3 \\ 27m + 9n + 3p = 14 \end{cases} \Rightarrow 24m + 6n = 11 \quad (\text{V})$$

De (4) e (5), temos:

$$\begin{cases} -18m - 6n = -9 \\ 24m - 6n = 11 \end{cases} \Rightarrow 6m = 2 \Leftrightarrow m = \frac{1}{3} \quad (\text{V})$$

Resposta: **E**

76

Lucas possui 6 livros diferentes e Milton possui 8 revistas diferentes. Os dois pretendem fazer uma troca de 3 livros por 3 revistas. O total de possibilidades distintas para que essa troca possa ser feita é igual a

- a) 1 040.
- b) 684.
- c) 980.
- d) 1 120.
- e) 364.

Resolução

$$C_{6,3} \cdot C_{8,3} = \frac{6!}{3!3!} \cdot \frac{8!}{5!3!} = 20 \cdot 56 = 1120$$

Resposta: **D**

Sabendo-se que uma das raízes da equação algébrica

$$2x^3 - 3x^2 - 72x - 35 = 0 \text{ é } -\frac{1}{2}, \text{ a soma das outras duas}$$

raízes é igual a

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

Resolução

Se x_1, x_2 e $-\frac{1}{2}$ forem as três raízes da equação dada

então

$$x_1 + x_2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \Leftrightarrow x_1 + x_2 = 2$$

Resposta: **E**

Um granjeiro tem estoque de ração para alimentar 420 galinhas por 80 dias. Depois de x dias de uso desse estoque, o granjeiro vendeu 70 das 420 galinhas. Com a venda, o restante do estoque de ração durou 12 dias a mais do que esse restante de ração duraria se ele não tivesse vendido as galinhas. Supondo que o consumo diário de ração de cada galinha seja sempre o mesmo, x é igual a

- a) 20.
- b) 16.
- c) 18.
- d) 22.
- e) 24.

Resolução

Sendo k a quantidade de ração que cada galinha consome por dia, as 420 galinhas consomem $420K$ por dia. Assim, a quantidade de ração que o granjeiro tinha no estoque é $420K \cdot 80$.

Após x dias, a quantidade de galinhas será

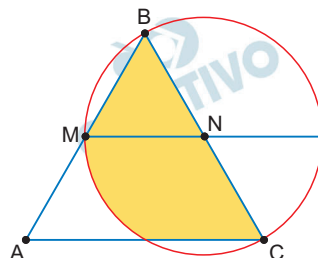
$$420 - 70 = 350 \text{ e o estoque de ração}$$

$$420K \cdot 80 - 420K \cdot x = 420K (80 - x)$$

$$\text{Logo, } 420K \cdot (80 - x) = 350K \cdot (80 - x + 12) \Rightarrow x = 20$$

Resposta: **A**

As tomografias computadorizadas envolvem sobreposição de imagens e, em algumas situações, é necessário conhecer a área da região de intersecção das imagens sobrepostas. Na figura, um triângulo equilátero ABC se sobrepõe a um círculo de centro N e raio $NB = NC = NM$, com M e N sendo pontos médios, respectivamente, de \overline{AB} e \overline{BC} .



Se a área de triângulo equilátero de lado ℓ igual a

$$\frac{\ell^2\sqrt{3}}{4}$$

e a área de círculo de raio r igual a πr^2 , se o lado

do triângulo ABC medir 4 cm, então, a área de intersecção entre o triângulo e o círculo, em cm^2 , será igual a

a) $\pi + 3\sqrt{3}$

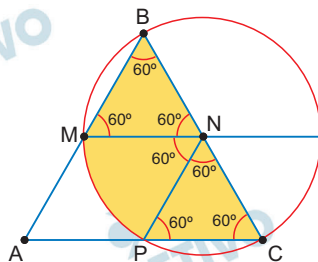
b) $\frac{\pi + 3\sqrt{3}}{2}$

c) $\pi + \sqrt{3}$

d) $\frac{2\pi + 6\sqrt{3}}{3}$

e) $\pi + 2\sqrt{3}$

Resolução



Como o lado do triângulo ABC mede 4 cm, temos:

$$NB = NC = NM = \frac{BC}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ cm}$$

Seja S a área da intersecção entre o triângulo e o círculo, em cm^2 ,

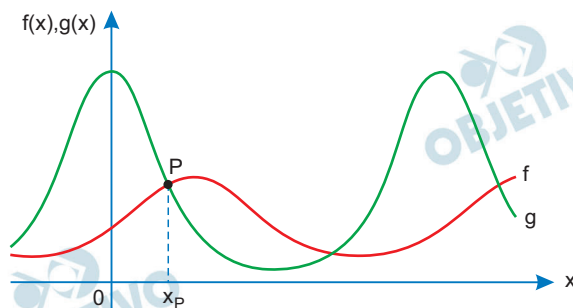
$$S = S_{\text{triângulo BMN}} + S_{\text{triângulo NPC}} + S_{\text{setor MNP}} =$$

$$= \frac{2^2 \sqrt{3}}{4} + \frac{2^2 \sqrt{3}}{4} + \frac{60^\circ}{360^\circ} \cdot \pi \cdot 2^2 = \frac{2\pi + 6\sqrt{3}}{3}$$

Resposta: **D**

80

Observe os gráficos das funções reais f e g , definidas por $f(x) = 2^{\sin x}$ e $g(x) = 4^{\cos x}$.



Considere $P(x_p, y_p)$ um ponto comum aos gráficos das funções f e g tal que x_p , em radianos, é um ângulo do primeiro quadrante. Nessas condições, $\cos x_p$ é igual a

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

Resolução

$$f(x_p) = g(x_p) \Rightarrow 2^{\sin(x_p)} = 4^{\cos(x_p)} \Leftrightarrow 2^{\sin(x_p)} = 2^{2\cos(x_p)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sin(x_p) = 2 \cos(x_p) \Leftrightarrow \text{tg}(x_p) = 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sec^2 x = 1 + 4 = 5 \Leftrightarrow \frac{1}{\cos^2 x} = 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ pois } \cos x > 0$$

Resposta: **D**