



LISTA SEMANA

02

ENEM  
2019



## GENÉTICA

1. (Uel 2019) Os vírus não pertencem a nenhum dos cinco reinos. Pesquisadores se dividem entre aqueles que não os consideram seres vivos, pois não possuem metabolismo próprio, e os que consideram que a capacidade de replicação, a hereditariedade e a evolução já são suficientes para considerá-los como tais.

Com base nos conhecimentos sobre vírus, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os vírus são constituídos por uma ou várias moléculas de ácido nucleico, protegidas por uma cápsula de proteína.
- II. Os vírus se reproduzem assexuadamente por bipartição, primeiramente duplicando seu material genético e, em seguida, dividindo-se.
- III. O vírus do cólera, doença transmitida pela saliva de seus portadores, causa fraqueza muscular progressiva, lesões na pele e nas mucosas.
- IV. Os vírus podem ser combatidos por vacinas fabricadas com agentes infecciosos atenuados, que promovem a reação do organismo ao produzir anticorpos específicos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

2. (G1 - ifce 2019) O ônibus chega, Júlia embarca. Ela senta do lado da janela e vê o coletivo deslizando em sua faixa preferencial enquanto os carros ficam retidos pelo engarrafamento tão comum naquele horário. Na rádio, Nando Reis canta “Espatódea” (que ele compôs para sua filha Zoé). Júlia sorri. Ela acha fofinho o relacionamento do cantor com os filhos. Além de “Espatódea”, ele compôs uma música para o seu filho Sebastião (“O mundo é bão Sebastião”).

Além das músicas, Nando Reis compartilha com os filhos algumas informações genéticas. Sabendo disso, é **correto** afirmar que

- a) as mitocôndrias de Sebastião são da mesma linhagem genética das mitocôndrias do cantor. Já as mitocôndrias de Zoé são da mesma linhagem genética das mitocôndrias da mãe.
- b) se o músico possuir um alelo recessivo para um gene que se encontra em seu cromossomo X, obrigatoriamente seu filho Sebastião possui aquele alelo recessivo.
- c) as mitocôndrias de Zoé e Sebastião são da mesma linhagem genética das mitocôndrias do cantor.
- d) as mitocôndrias de Zoé são da mesma linhagem genética das mitocôndrias do cantor. Já as mitocôndrias do Sebastião são da mesma linhagem genética das mitocôndrias da mãe.
- e) se o músico possuir um alelo recessivo para um gene que se encontra em seu cromossomo X, obrigatoriamente sua filha Zoé possui aquele alelo recessivo.

3. (Ufrgs 2019) Pessoas que apresentam Síndrome de Down são em geral trissômicas para o cromossomo 21. Esse problema ocorre predominantemente devido à não disjunção do par cromossômico na

- a) anáfase I da meiose.
- b) prófase II da meiose.
- c) metáfase da mitose.
- d) telófase I da meiose.
- e) metáfase II da meiose.

4. (Unicamp 2019) Uma população de certa espécie é constituída apenas por três tipos de indivíduos diploides, que diferem quanto ao genótipo em um loco. No total, há um número  $N_{AA}$  de indivíduos com genótipo AA,  $N_{Aa}$  de indivíduos com genótipo Aa, e  $N_{aa}$  de indivíduos com genótipo aa. Considerando apenas o loco exposto no enunciado, a frequência do alelo A

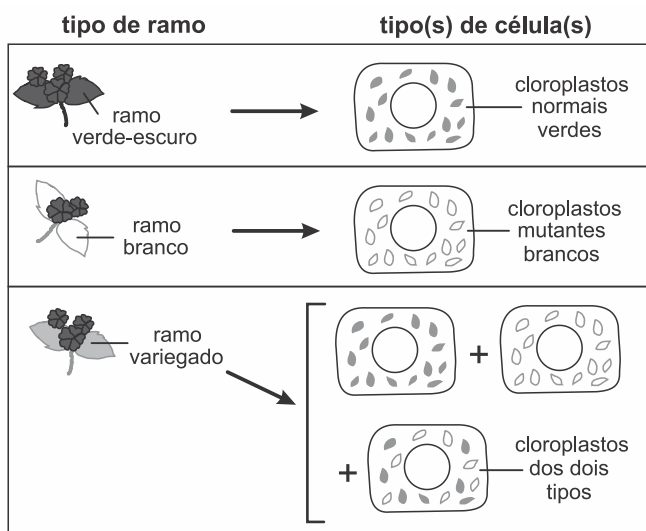
nessa população é igual a

- a)  $\frac{N_{AA}}{N_{AA} + N_{Aa}}$   
 b)  $\frac{N_{AA} + N_{Aa}}{N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa}}$   
 c)  $N_{AA} + N_{Aa}$   
 d)  $\frac{2N_{AA} + N_{Aa}}{2(N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa})}$

5. (Uece 2019) Um dos conceitos utilizados para a compreensão de genética diz que a propriedade de um alelo de produzir o mesmo fenótipo tanto em condição homocigótica quanto em condição heterocigótica é causada por um gene

- a) homocigoto.  
 b) dominante.  
 c) recessivo.  
 d) autossomo.

6. (Unicamp 2019) A "maravilha" (*Mirabilis jalapa*) é uma planta ornamental que pode apresentar três tipos de fenótipo: plantas com ramos verde-escuro, plantas com ramos brancos e plantas mescladas. Plantas mescladas possuem ramos verde-escuro, ramos brancos e ramos variegados. Como mostra a figura a seguir, todas as células de ramos verde-escuro possuem cloroplastos normais (com clorofila). Todas as células de ramos brancos possuem cloroplastos mutantes (sem clorofila). Ramos variegados contêm células com cloroplastos normais, células com cloroplastos mutantes e células com ambos os tipos de cloroplasto.



(Disponível em <http://www.chegg.com/homework-help/>.)

Na formação de sementes, os cloroplastos são herdados apenas dos óvulos. A progênie resultante da fertilização de óvulos de flores presentes em um ramo variegado com pólen proveniente de flores de um ramo verde-escuro conterà

- a) apenas plantas com ramos de folhas brancas.  
 b) plantas dos três tipos fenotípicos.  
 c) apenas plantas mescladas.  
 d) apenas plantas com ramos de folhas verde-escuro.

7. (Insper 2019) O alelo dominante K é autossômico e condiciona pelagem amarela nos ratos, sendo letal ainda na fase embrionária quando em homocigose. Já o alelo recessivo k condiciona pelagem selvagem (marrom).

Considerando um cruzamento entre parentais amarelos, a probabilidade de nascimento de

uma fêmea marrom é de

- a) 1/8.
- b) 1/3.
- c) 1/4.
- d) 1/9.
- e) 1/6.

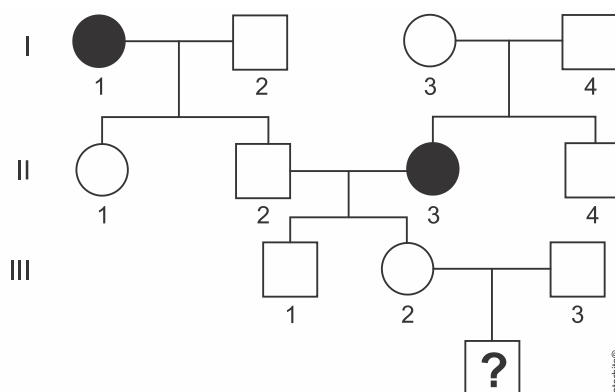
8. (Uece 2019) Em heredogramas, o casamento consanguíneo é representado por

- a) um traço horizontal que liga os membros do casal.
- b) dois traços horizontais e paralelos que ligam os membros do casal.
- c) um traço vertical que liga os membros do casal.
- d) três traços horizontais e paralelos que ligam os membros do casal.

9. (Uece 2019) A probabilidade de um casal ter dois filhos do sexo masculino e a probabilidade de esse mesmo casal ter dois filhos, sendo uma menina e um menino são respectivamente

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

10. (Fuvest 2019) Uma alteração genética é determinada por um gene com herança autossômica recessiva. O heredograma mostra famílias em que essa condição está presente.



O casal III2 e III3 está esperando um menino. Considerando que, nessa população, uma em cada 50 pessoas é heterozigótica para essa alteração, a probabilidade de que esse menino seja afetado é

- a) 1/100
- b) 1/200
- c) 1/1.000
- d) 1/25.000
- e) 1/40.000

11. (Ufu 2019) A fim de refazer os experimentos de Mendel, um pesquisador cruzou uma planta com sementes amarelas lisas (duplamente homozigota dominante) com uma planta pura com sementes verdes rugosas (duplamente homozigota recessiva). Foram produzidas plantas F1. A seguir, o pesquisador realizou a autopolinização de F1, produzindo a geração F2, totalizando 3.200 plantas.

Com base nas informações apresentadas, assinale a alternativa que apresenta o número total de plantas com uma característica dominante e uma característica recessiva.

- a) 1.800.

- b) 1.200.  
c) 600.  
d) 200.

12. (Mackenzie 2019) Os indivíduos numerados de 1 a 5, pertencentes à mesma família, foram submetidos a exames de tipagem sanguínea para três sistemas: ABO, Rh e MN. Abaixo, a tabela indica os resultados para a presença (sinal +) ou ausência (sinal -) de antígenos, relativos à membrana dos eritrócitos, pertencentes a cada um dos sistemas sanguíneos examinados.

| Indivíduos submetidos aos exames | Sistema ABO |            | Sistema Rh | Sistema MN |            |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
|                                  | Antígeno A  | Antígeno B | Fator Rh   | Antígeno M | Antígeno N |
| 1                                | +           | +          | -          | +          | +          |
| 2                                | +           | -          | +          | +          | +          |
| 3                                | -           | +          | +          | +          | +          |
| 4                                | -           | -          | -          | +          | -          |
| 5                                | -           | -          | +          | +          | -          |

Sabendo-se que a família analisada é constituída por pais e filhos biológicos, assinale a alternativa que traz a provável relação de parentesco entre esses indivíduos,

|    | Pais |   | Filhos |   |   |
|----|------|---|--------|---|---|
| a) | 2    | 3 | 1      | 4 | 5 |
| b) | 1    | 2 | 3      | 4 | 5 |
| c) | 4    | 5 | 1      | 2 | 3 |
| d) | 3    | 5 | 1      | 2 | 4 |
| e) | 2    | 4 | 1      | 3 | 5 |

13. (Upf 2019) Rodrigo, segundo filho de Maria, ao nascer, apresentou hemólise de hemácias, doença conhecida como eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido. Sabendo que Maria jamais se submeteu a nenhuma transfusão sanguínea e que João, primeiro filho de Maria, não apresentou a doença, assinale a alternativa que determina, respectivamente, os fenótipos de Maria, de Rodrigo e de João, quanto ao fator Rh.

- a) Rh-, Rh- e Rh+  
b) Rh+, Rh- e Rh+  
c) Rh-, Rh+ e Rh-  
d) Rh-, Rh+ e Rh+  
e) Rh+, Rh- e Rh-

14. (Ufrgs 2019) Em agosto de 2018, foi divulgada, na revista *Nature*, a descoberta de um fóssil híbrido entre duas espécies humanas já extintas. Trata-se do fóssil de uma garota de 13 anos, de mãe neandertal e pai denisovano que viveu há 50 mil anos.

Sabendo-se que o DNA das duas espécies, bem como o da garota híbrida, foi sequenciado,

considere as afirmações abaixo.

- I. A garota pode ser considerada um híbrido, pois apresenta genes típicos de cada uma das espécies na mesma proporção.
- II. A mãe era neandertal, conforme evidenciado pelas mitocôndrias da garota.
- III. O pai era denisovano, conforme evidenciado pelo cromossomo Y do fóssil híbrido.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

15. (G1 - ifce 2019) O daltonismo é um distúrbio da visão que interfere na percepção das cores e, na quase totalidade dos casos, tem causa genética. O alelo responsável pelo distúrbio é recessivo e está ligado ao cromossomo sexual X.

Beatriz é uma mulher daltônica que se casou com Humberto, homem de visão normal. Sobre esse casal, é **correto** afirmar que

- a) Beatriz, obrigatoriamente, é filha de pai daltônico.
- b) Humberto, obrigatoriamente, é filho de pai de visão normal.
- c) espera-se que 50% dos filhos homens do casal sejam daltônicos.
- d) é esperado que 50% das filhas mulheres do casal sejam daltônicas.
- e) o casal tem 0% de chance de ter um filho homem daltônico, visto que o pai tem visão normal.

16. (Ufrgs 2019) Nas galinhas, existe um tipo de herança ligada ao cromossomo sexual que confere presença ou ausência de listras (ou barras) nas penas. Galos homocigotos barrados ( $Z^B Z^B$ ) foram cruzados com galinhas não barradas ( $Z^b W$ ), resultando em uma F1 de galos e galinhas barradas.

Considerando uma F2 de 640 aves, a proporção fenotípica esperada será de

- a) 480 galos barrados, 80 galinhas não barradas e 80 galinhas barradas.
- b) 80 galos barrados, 80 galinhas não barradas e 480 galinhas barradas.
- c) 40 galos barrados, 80 galinhas não barradas e 520 galinhas barradas.
- d) 320 galos barrados, 160 galinhas não barradas e 160 galinhas barradas.
- e) 160 galos barrados, 160 galinhas não barradas e 320 galinhas barradas.

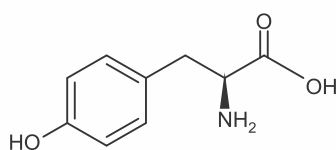
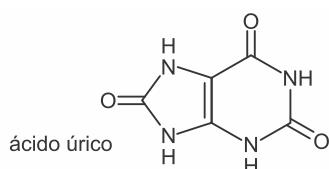
17. (Uece 2019) No que diz respeito à hemofilia, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- ( ) A incapacidade de produzir o fator VIII de coagulação sanguínea apresentada pelos hemofílicos pode levar à morte e segue a herança ligada ao sexo.
- ( ) Mulheres com genótipo  $X^h X^h$  e homens com genótipo  $X^h Y$  são hemofílicos; portanto, a hemofilia segue o padrão típico de herança ligada ao cromossomo Y.
- ( ) Os homens hemofílicos não transmitem o alelo mutante para a prole do sexo masculino.
- ( ) As filhas de uma mulher hemofílica são hemofílicas, pois herdaram um alelo selvagem da mãe.

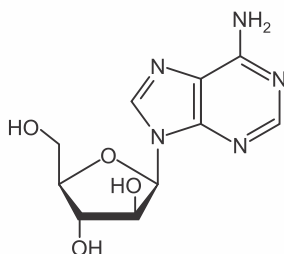
Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, V, F.
- b) F, V, F, V.
- c) V, F, V, F.
- d) F, F, F, V.

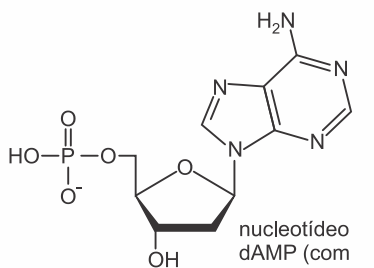
18. (Unicamp 2019)



tirosina



vidarabina



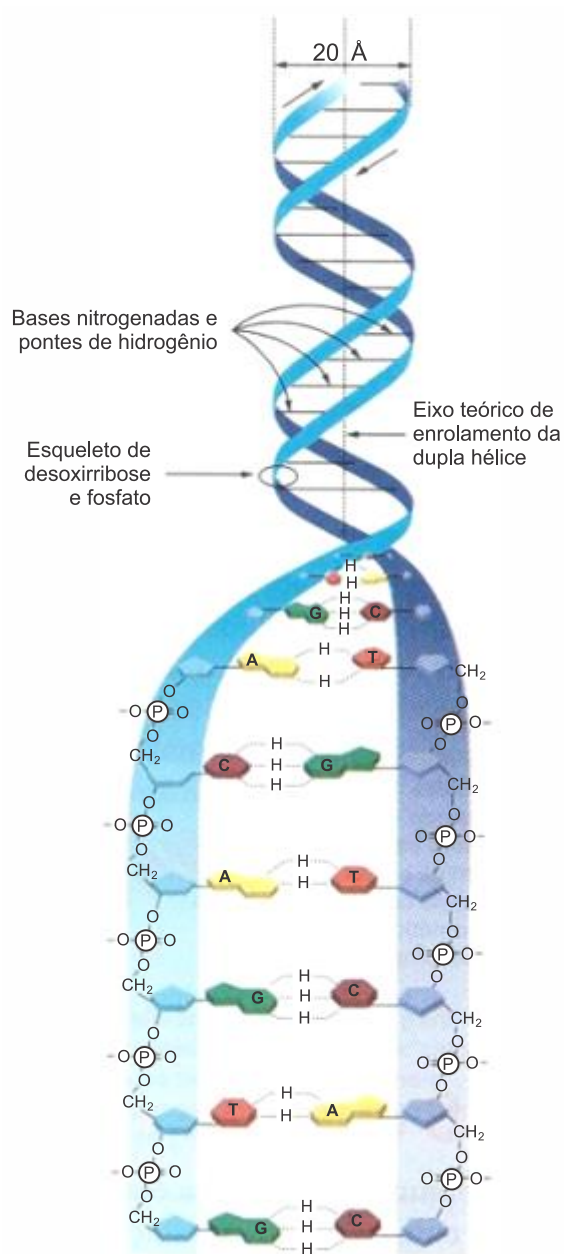
(Disponível em: <http://www.wikipedia.com>. Acessado em 10/06/2018.)

Considerando as semelhanças e diferenças entre as estruturas químicas dos compostos anteriores e seus conhecimentos sobre os processos bioquímicos da célula, escolha a alternativa que preenche corretamente as lacunas no texto a seguir:

"O composto (i) \_\_\_\_\_ pode ser utilizado para inibir (ii) \_\_\_\_\_, uma vez que tem estrutura química muito semelhante à do (iii) \_\_\_\_\_, sendo, portanto, erroneamente reconhecido (iv) \_\_\_\_\_."

- (i) tirosina; (ii) a síntese de proteínas; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pelo ribossomo como possível precursor na transcrição.
- (i) vidarabina; (ii) a replicação do DNA; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pela polimerase como possível precursor na síntese do DNA.
- (i) vidarabina; (ii) a síntese de proteínas; (iii) ácido úrico; (iv) pelo ribossomo como possível precursor na tradução.
- (i) tirosina; (ii) a replicação do DNA; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pela transcriptase como possível precursor do DNA.

19. (Ueg 2019) Em 1953, a natureza química do material genético foi descrita por dois pesquisadores, Watson e Crick. Eles propuseram que o DNA é formado pela união de nucleotídeos em duas fitas complementares enroladas sob um eixo e, assim, formando uma hélice. O esquema a seguir ilustra a fita dupla de DNA, com a exposição das ligações de hidrogênio entre os nucleotídeos das fitas complementares:



LOPES, S; ROSSO, S. *Bio*: volume 2.  
São Paulo: Saraiva, 2010. p. 233.

Sobre as propriedades químicas desse material genético, verifica-se que

- a) a fita dupla de DNA é duplicada de forma semiconservativa, sendo as fitas originais imediatamente renaturadas após a duplicação.
- b) as bases nitrogenadas (A, T, C e G) são moléculas apolares e, por isso, se localizam abrigadas no interior da fita dupla de DNA.
- c) o DNA, por ser uma fita dupla, apresenta estrutura bidimensional sem a possibilidade de assumir uma configuração tridimensional.
- d) proporcionalmente, quanto maior a quantidade de purinas na fita dupla de DNA, menor a quantidade de pirimidinas e vice-versa.
- e) o ácido fosfórico dos nucleotídeos se liga a duas moléculas de carboidrato, conferindo carga positiva à fita dupla de DNA.

20. (Mackenzie 2019) Considere a não-separação das cromátides-irmãs do **cromossomo sexual X** durante a espermatogênese humana, mais precisamente na anáfase II da meiose. Nesse caso, a partir de um único espermatócito I (espermatócito primário), a proporção de



espermatozoides anômalo produzidos capazes de gerar uma criança com síndrome de Turner (cariótipo 45, X0), caso um deles venha a fecundar um ovócito normal, será de

- a)  $\frac{1}{8}$ .
- b)  $\frac{1}{4}$ .
- c)  $\frac{3}{8}$ .
- d)  $\frac{1}{2}$ .
- e)  $\frac{3}{4}$ .

21. (Uece 2019) As anomalias cromossômicas podem ser de dois tipos: anomalias numéricas e anomalias estruturais. Considerando essas anomalias, assinale a afirmação verdadeira.

- a) A síndrome de Down, causada principalmente pela trissomia do cromossomo 21, é um exemplo de alteração cromossômica numérica do tipo aneuploidia.
- b) As anomalias estruturais que envolvem alteração na estrutura de um conjunto extra de cromossomo são denominadas de aneuploidias.
- c) As anomalias numéricas caracterizadas pela ausência ou adição de um cromossomo são denominadas de poliploidias.
- d) As anomalias estruturais do tipo poliploidias identificadas na espécie humana são espontaneamente abortadas ou têm viabilidade restrita ao nascer.

22. (Fatec 2019) Atualmente, existem exames pré-natais não invasivos capazes de detectar anomalias cromossômicas nos embriões humanos a partir da décima semana de gestação apenas com a análise de uma amostra de sangue materno, do qual é recolhido DNA fetal diluído.

Suponha que uma mulher tenha se submetido a um desses exames durante a gravidez, e que o resultado do laboratório tenha indicado que o feto tem exatamente um par de cromossomos 13, exatamente um par de cromossomos 18, exatamente um par de cromossomos 21, apenas um cromossomo X e nenhum cromossomo Y.

Contando apenas com esses dados, o laudo do exame deve ser o de que o bebê, quando nascer, apresentará sexo biológico

- a) feminino e síndrome de Turner.
- b) feminino e síndrome de Klinefelter.
- c) masculino e síndrome de Edwards.
- d) masculino e síndrome de Down.
- e) masculino e síndrome de Patau.

23. (Uel 2019) A síndrome de Down, que afeta um em cada mil recém-nascidos, não é uma doença, mas a mais comum das alterações cromossômicas. Trata-se de uma condição genética que vem acompanhada de algumas peculiaridades para as quais os pais devem estar atentos desde o nascimento da criança. A pessoa com síndrome de Down faz parte do universo da diversidade humana e tem muito a contribuir com desenvolvimento de uma sociedade inclusiva.

Assinale a alternativa que representa, corretamente, um cariótipo de portador da síndrome de Down.

- a) 45, X.
- b) 46, XX.
- c) 47, XXY.
- d) 47, XY + 21.
- e) 47, XY + 18.

24. (G1 - cps 2019) Certas substâncias tóxicas, como a peçonha de cobras, têm efeitos fulminantes no organismo, podendo matar a pessoa antes que ela consiga produzir anticorpos suficientes para sua defesa. Nessas situações de urgência, o tratamento é feito pela injeção de soro imune, que tem grande quantidade de anticorpos específicos obtidos a partir do sangue de um animal previamente imunizado.

O soro é preparado injetando-se em animais como, por exemplo, cavalos, doses sucessivas e crescentes do antígeno contra o qual se deseja obter os anticorpos específicos. Em seguida, são feitas sangrias nos cavalos para avaliar a concentração de anticorpos produzidos e presentes no plasma. Quando essa concentração atinge a quantidade desejada, é realizada a sangria final para obtenção do soro.

No final do processo, hemácias, plaquetas e leucócitos retirados são devolvidos novamente aos cavalos, o que visa reduzir os efeitos colaterais provocados pelas sangrias.

A aplicação do soro na vítima de picada de cobra não confere imunidade permanente, pois a memória imunitária não é estimulada, e os anticorpos injetados desaparecem da circulação em poucos dias.

Sobre as várias etapas do processo de imunização descritas no texto é correto afirmar que

- a) a pessoa picada por cobra venenosa deverá tomar soro, pois este contém os antígenos específicos que irão neutralizar o veneno.
- b) a aplicação de soro ou vacina em uma vítima de picada de cobra são processos indiferentes porque ambos possuem anticorpos.
- c) os anticorpos específicos produzidos contra o veneno da cobra, e injetados na vítima, permanecem ativos no sangue durante toda a vida do receptor.
- d) o soro não possui função preventiva, sendo usado apenas como forma de tratamento, pois contém anticorpos prontos para o uso em seres humanos.
- e) a devolução das células sanguíneas aos animais é importante porque, como as hemácias atuam na defesa, isso impede a manifestação de processos infecciosos nos cavalos.

25. (G1 - cotil 2019) Considere o excerto para a próxima questão:

“[...] Apesar do contexto de urbanização acelerada e, de certa forma, desorganizada, que vem moldando o cenário brasileiro nas últimas décadas, a implantação de programas de saúde pública foi bem-sucedida em algumas áreas, como aquelas que visam controlar doenças evitáveis por vacinação como diarreia, infecções respiratórias e tuberculose. Esses programas têm proporcionado acesso universal e livre à vacinação, como também aos cuidados primários de saúde. [...]”

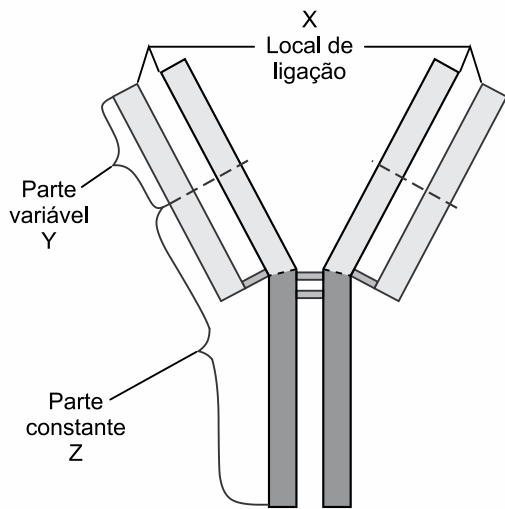
(<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20s1/1980-5497-rbepid-20-s1-00171.pdf> Acesso em 14/08/2018)

Sabe-se que as vacinas são uma eficiente ferramenta de controle epidemiológico na erradicação de algumas doenças. No entanto, algumas dessas, que deixaram, por muito tempo, de ser preocupantes no Brasil, voltam a indicar risco de saúde pública pela inobservância da população em cumprir o calendário básico de vacinação, por exemplo, o sarampo e a poliomielite.

As vacinas possuem efeito sobre o nosso organismo, pois o princípio utilizado por elas baseia-se:

- a) na aplicação de anticorpos contra a doença em pessoa saudável, garantindo sua imunização.
- b) na aplicação de anticorpos contra a doença em pessoas doentes para garantir a sua cura.
- c) na aplicação de antígenos da doença em pessoa saudável, garantindo sua imunização.
- d) na aplicação de antígenos da doença em pessoa doente para garantir a sua cura.

26. (Insper 2019) A figura ilustra a estrutura de um anticorpo.



(www.msmanuals.com. Adaptado.)

Considerando as regiões representadas pelas letras X, Y e Z, é correto afirmar que a região

- Y é formada por uma sequência de nucleotídeos que se liga à mesma sequência existente nos antígenos.
- X indica o local de ligação com o antígeno, sendo, portanto, variável de acordo com os receptores específicos.
- Z representa a porção enzimática da molécula, responsável pela produção de imunoglobulinas.
- X, Y e Z são formados por moléculas de proteínas e ácidos nucleicos conjugados, o que confere memória imunológica.
- X, Y e Z representam o complexo antígeno anticorpo formado durante o processo de neutralização do antígeno.

27. (G1 - cotuca 2019) Com base nos quadrinhos, complete as frases a seguir de forma adequada.



<http://dragoesdegaragem.com/cientirinhas/cientirinhas-35/>  
 Acesso em: 18/08/2018.

- I. As balas, no segundo quadrinho, representam \_\_\_\_\_.
- II. O aviso pregado na parede é o efeito, no corpo, \_\_\_\_\_.
- III. O processo pelo qual o organismo passa, ao enfrentar e vencer essas batalhas, é chamado de \_\_\_\_\_.
- IV. O xerife, no último quadrinho, simboliza \_\_\_\_\_.
- V. A \_\_\_\_\_ pode ser alvo desse xerife.

|    | I             | II                 | III         | IV             | V            |
|----|---------------|--------------------|-------------|----------------|--------------|
| a) | os anticorpos | da vacina          | imunização  | os linfócitos  | difteria     |
| b) | os antígenos  | do soro            | imunidade   | os linfócitos  | sinusite     |
| c) | os anticorpos | dos linfócitos     | vacinação   | a vacina       | poliomielite |
| d) | o soro        | dos aglutinogênios | erradicação | os linfócitos  | sarampo      |
| e) | os anticorpos | da vacina          | imunização  | os eritrócitos | herpes       |

28. (Fuvest 2019) Desde 2013, a cobertura vacinal para doenças como caxumba, sarampo, rubéola e poliomielite vem caindo ano a ano em todo o país, devido, entre outros motivos, \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_. Contudo, sabe-se que a vacina é o único meio de prevenir essas doenças e consiste na inoculação de \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_.

As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas por:

- a) I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.
- II. anticorpos que estimulam uma resposta imunológica passiva contra uma doença específica, em pessoas saudáveis.
- b) I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.
- II. vírus patogênicos modificados em laboratório, causando a cura pela competição com os vírus não modificados da pessoa doente.
- c) I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.
- II. antígenos do agente patogênico, estimulando uma resposta imunológica ativa, em pessoas saudáveis.

- d) I. ao alto custo dessas vacinas, não coberto pelo sistema público, o que as torna inacessíveis a grande parte da população.  
 II. antígenos do agente patogênico para garantir a cura em um curto espaço de tempo, em pessoas doentes.
- e) I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.  
 II. anticorpos específicos produzidos em outro organismo, que se multiplicam e eliminam o agente patogênico, em pessoas doentes.

29. (Unicamp 2019) A prestigiada revista *Science* elegeu como um dos principais avanços científicos de 2017 um caso de terapia gênica em crianças portadoras de *atrofia muscular espinhal do tipo 1*, uma doença genética caracterizada pela atrofia progressiva dos músculos esqueléticos e morte precoce antes dos 2 anos de idade. A doença é causada por um gene defeituoso, que deixa de codificar uma proteína essencial para o funcionamento dos neurônios. No estudo, vírus não patogênicos que continham uma cópia normal do gene em questão foram injetados em quinze crianças doentes. As crianças tratadas sobreviveram além dos 2 anos e apresentaram melhoras na capacidade de movimento.

(Disponível em <https://vis.sciencemag.org/>.)

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas na frase a seguir.

Os vírus injetados nas crianças foram capazes de (i) \_\_\_\_\_, restaurando a produção (ii) \_\_\_\_\_, que passaram, então, a controlar adequadamente (iii) \_\_\_\_\_.

- a) (i) atingir a medula óssea e introduzir nas células-tronco a cópia normal do gene; (ii) de neurônios no cérebro; (iii) a medula espinhal e, portanto, os músculos.
- b) (i) atingir a medula espinhal e remover dos neurônios a cópia defeituosa do gene; (ii) de hormônios; (iii) a geração de impulsos elétricos e os músculos.
- c) (i) atingir a medula espinhal e introduzir nos neurônios a cópia normal do gene; (ii) da proteína essencial à função dos neurônios da medula; (iii) os músculos.
- d) (i) atingir a medula óssea e induzir a produção de linfócitos do sangue; (ii) de anticorpos contra o vírus; (iii) a infecção, restaurando os movimentos das crianças.

30. (Uerj 2019) Determinadas sequências de DNA presentes no material genético variam entre os indivíduos. A análise dessa variação possibilita, por exemplo, a identificação dos pais biológicos de uma criança. Considere os esquemas a seguir de sequenciamentos de trechos de DNA, separados por gel de eletroforese, de uma família formada por um casal e quatro filhos.



Com base nos sequenciamentos, o filho biológico dessa mãe com pai diferente do apresentado é o de número:

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

31. (Ufu 2019) Uma determinada empresa disponibiliza quatro possíveis vacinas para a dengue (V1, V2, V3 e V4), que possuem diferentes combinações dos três genes estruturais do vírus da dengue, o **gene C**, que codifica para uma proteína do nucleocapsídeo viral; o **gene M** e o **gene E**, que codificam para proteínas da superfície do vírus, esses estão representados por bandas na composição de cada vacina na **Figura 1**.

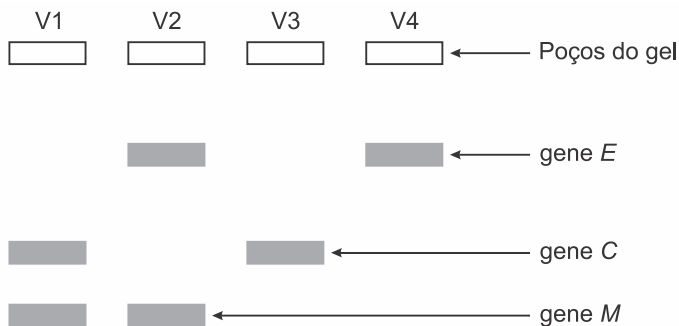


Figura 1

Juntamente com as potenciais vacinas de DNA, essa empresa realizou um estudo *in vivo* com 10 camundongos nos quais foram injetadas vacinas com DNA controle e com os genes **C**, **M** e **E** a fim de avaliar a resposta imunológica quanto à produção de anticorpos (**Figura 2**) e de células T citotóxicas (**Figura 3**).

Figura 2

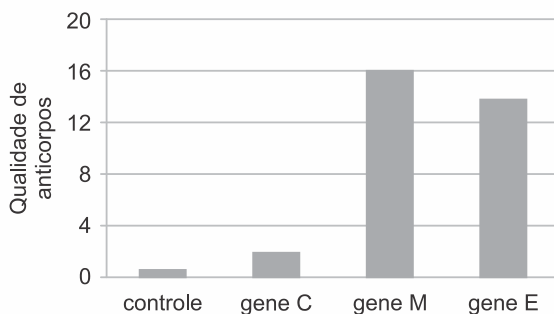
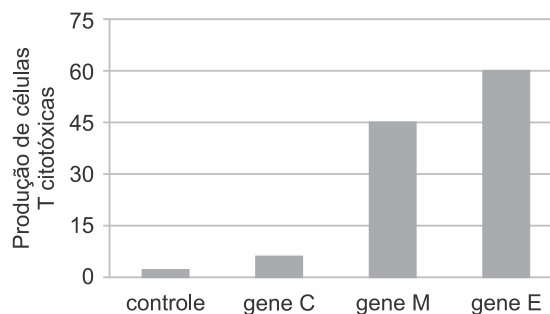


Figura 3



GODOY, M. A. F. *et al.* Estudo de caso: como desenvolver uma vacina de DNA contra a dengue? *Genética na escola*, v.13, n.2, 2018. p. 144-153. (Adaptado).

A partir das informações apresentadas, qual vacina teria uma melhor resposta imunológica contra a dengue?

- a) V2.
- b) V1.
- c) V3.
- d) V4.

32. (G1 - cftmg 2019) O tecido hematopoiético, presente na medula óssea, é constituído de células pluripotentes formadoras do tecido sanguíneo e pode ser utilizado no tratamento de leucemias de diferentes tipos.

Na indisponibilidade de doadores desse tecido, uma alternativa para obtenção dessas células seria sua extração

- a) na placa neural.
- b) no cordão umbilical.
- c) no músculo cardíaco.
- d) no interior das vértebras.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Entre os diferentes sistemas pecuários, a produção de carne de frango tem um impacto ambiental relativamente baixo. Isso se deve, em parte, à seleção artificial nas últimas décadas, que teve como um objetivo aumentar a eficiência do uso de energia e acelerar as taxas de crescimento desses animais. Como resultado do aumento da taxa de crescimento e outros fatores, as aves passaram a atingir o peso de abate mais cedo. Isso reduziu o uso de recursos para a criação dessas aves principalmente porque, com períodos de crescimento mais curtos, menos energia é necessária para a manutenção das funções corporais. Essa eficiência energética melhorada reduziu consideravelmente o consumo de ração e, pelo menos em relação a esse aspecto, melhorou a sustentabilidade ambiental da produção de frangos de corte.

TALLENTIRE, C. W.; LEINOREN, I; KYRIAZAKIS, I. Artificial selection for improved energy efficiency is reaching its limits in broiler chickens. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1168, p. 1, 2018.  
Adaptado.

33. (Fatec 2019) Assinale a alternativa em que a relação entre a consequência ambiental e a técnica descritas no texto é feita corretamente.

- a) O melhoramento genético feito nas aves mais fracas permitiu a criação de indivíduos que passaram a ter envelhecimento acelerado, o que diminuiu os lucros dos pecuaristas.
- b) O desenvolvimento de aves transgênicas em laboratório foi importante para que elas se tornassem mais imunes a doenças, necessitando de menos comida e gerando mais lucro.
- c) A necessidade de obtenção de animais economicamente mais viáveis fez com que as aves crescessem mais rápido a cada geração, o que acabou aumentando a população aviária.
- d) A diminuição das populações de aves de corte devido ao consumo humano provocou uma pressão seletiva nas aves que, para não serem extintas, passaram a crescer mais rápido.
- e) O cruzamento entre as aves de maior eficiência metabólica e fisiológica na população, ao longo de algumas gerações, resultou em indivíduos que podem ser criados com menor custo.

## FUNÇÕES DA LINGUAGEM E ROMANTISMO

34. (Unesp 2019) Tal movimento não era apenas um movimento europeu de caráter universal, conquistando uma nação após outra e criando uma linguagem literária universal que, em última análise, era tão inteligível na Rússia e na Polônia quanto na Inglaterra e na França; ele também provou ser uma daquelas correntes que, como o Classicismo da Renascença, subsistiu como fator duradouro no desenvolvimento da arte. Na verdade, não existe produto da arte moderna, nenhum impulso emocional, nenhuma impressão ou estado de espírito do homem moderno, que não deva sua sutileza e variedade à sensibilidade que se desenvolveu a partir desse movimento. Toda exuberância, anarquia e violência da arte moderna, seu lirismo balbuciante, seu exibicionismo irrestrito e profuso, derivaram dele. E essa atitude subjetiva e egocêntrica tornou-se de tal modo natural para nós, tão absolutamente inevitável, que nos parece impossível reproduzir sequer uma sequência abstrata de pensamento sem fazer referência aos nossos sentimentos.

(Arnold Hauser. *História social da arte e da literatura*, 1995. Adaptado.)

O texto refere-se ao movimento denominado

- a) Barroco.
- b) Arcadismo.
- c) Realismo.
- d) Romantismo.
- e) Simbolismo.

35. (Unifesp 2019) Os \_\_\_\_\_ haviam “civilizado” a imagem do índio, injetando nele os padrões do cavalheirismo convencional. Os \_\_\_\_\_, ao contrário, procuraram nele e no negro o primitivismo, que injetaram nos padrões da civilização dominante como renovação e quebra das convenções acadêmicas.

(Antonio Candido. *Iniciação à literatura brasileira*, 2010. Adaptado.)

As lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, por

- a) românticos e simbolistas.
- b) árcades e simbolistas.
- c) árcades e modernistas.
- d) românticos e modernistas.
- e) simbolistas e modernistas.

36. (Upf 2019) No Brasil, a poesia da primeira geração romântica tinha como objetivo criar uma \_\_\_\_\_, tomando como protagonista a figura do \_\_\_\_\_. A poesia da segunda geração romântica, por sua vez, foi impregnada de \_\_\_\_\_, que se aliou ao subjetivismo extremo e ao escapismo. Já na terceira geração romântica, destaca-se a poesia de Castro Alves, que tem como uma de suas temáticas principais \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa cujas informações preenchem corretamente as lacunas do enunciado.

- a) identidade clássica / sertanejo / pessimismo / a denúncia da escravidão.
- b) identidade nacional / sertanejo / tédio / a repulsa ao erotismo.
- c) identidade nacional / índio / pessimismo / a denúncia da escravidão.
- d) identidade nacional / sertanejo / pessimismo / o desejo pela mulher amada.
- e) identidade clássica / índio / tédio / a denúncia da escravidão.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Texto para a(s) questão(ões) a seguir.

O povo que chupa o caju, a manga, o cambucá e a jabuticaba, pode falar uma língua com igual pronúncia e o mesmo espírito do povo que sorve o figo, a pera, o damasco e a nêspera? José



de Alencar. Bênção Paterna.

Prefácio a *Sonhos d'ouro*.

A graciosa ará, sua companheira e amiga, brinca junto dela. Às vezes sobe aos ramos da árvore e de lá chama a virgem pelo nome, outras remexe o uru de palha matizada, onde traz a selvagem seus perfumes, os alvos fios do crautá, as agulhas da juçara com que tece a renda e as tintas de que matiza o algodão.

José de Alencar. *Iracema*.

Glossário:

“ará”: periquito; “uru”: cesto; “crautá”: espécie de bromélia; “juçara”: tipo de palmeira espinhosa.

37. (Fuvest 2019) Com base nos trechos acima, é adequado afirmar:

- Para Alencar, a literatura brasileira deveria ser capaz de representar os valores nacionais com o mesmo espírito do europeu que sorve o figo, a pera, o damasco e a nêspira.
- Ao discutir, no primeiro trecho, a importação de ideias e costumes, Alencar propõe uma literatura baseada no abasileiramento da língua portuguesa, como se verifica no segundo trecho.
- O contraste entre os verbos “chupar” e “sorver”, empregados no primeiro trecho, revela o rebaixamento de linguagem buscado pelo escritor em *Iracema*.
- Em *Iracema*, a construção de uma literatura exótica, tal como se verifica no segundo trecho, pautou-se pela recusa de nossos elementos naturais.
- Ambos os trechos são representativos da tendência escapista de nosso romantismo, na medida em que valorizam os elementos naturais em detrimento da realidade rotineira.

38. (Fuvest 2019) No trecho “outras remexe o uru de palha matizada”, a palavra sublinhada expressa ideia de

- concessão.
- finalidade.
- adição.
- tempo.
- consequência.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o poema e a tirinha a seguir para responder à(s) questão(ões) a seguir.

## X. MAR PORTUGUÊS

Ó mar salgado, quanto do teu sal  
São lágrimas de Portugal!  
Por te cruzarmos, quantas mães choraram,  
Quantos filhos em vão rezaram!  
Quantas noivas ficaram por casar  
Para que fosses nosso, ó mar!

Valeu a pena? Tudo vale a pena  
Se a alma não é pequena.  
Quem quer passar além do Bojador  
Tem que passar além da dor.  
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,  
Mas nele é que espelhou o céu.

PESSOA, Fernando. Mar Português. In: *Antologia Poética*. Organização Waldir Ayala. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2014. p. 15.



Disponível em: <<https://tirasdidaticas.files.wordpress.com/2014/12/rato79.jpg?w=640&h=215>> Acesso em: 13 nov. 2018.

39. (Ueg 2019) Ao tomar como base os versos “Tudo vale a pena / Se a alma não é pequena”, o autor da tirinha focou seu processo de criação no seguinte aspecto da língua:

- léxico-fonológico
- sociolinguístico
- morfossemântico
- semântico-pragmático
- pragmático-discursivo

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Passeio à Infância

Primeiro vamos lá embaixo no córrego; pegaremos dois pequenos carás dourados. E como faz calor, veja, os lagostins saem da toca. Quer ir de batelão, na ilha, comer ingás? Ou vamos ficar bestando nessa areia onde o sol dourado atravessa a água rasa? Não catemos pedrinhas redondas para atiradeira, porque é urgente subir no morro; os sanhaços estão bicando os cajus maduros. É janeiro, grande mês de janeiro!

Podemos cortar folhas de pita, ir para o outro lado do morro e descer escorregando no capim até a beira do açude. Com dois paus de pita, faremos uma balsa, e, como o carnaval é só no mês que vem, vamos apanhar tabatinga para fazer formas de máscaras. Ou então vamos jogar bola-preta: do outro lado do jardim tem um pé de saboneteira.

Se quiser, vamos. Converta-se, bela mulher estranha, numa simples menina de pernas magras e vamos passear nessa infância de uma terra longe. É verdade que jamais comeu angu de fundo de panela?

Bem pouca coisa eu sei: mas tudo que sei lhe ensino. Estaremos debaixo da goiabeira; eu cortarei uma forquilha com o canivete. Mas não consigo imaginá-la assim; talvez se na praia ainda houver pitangueiras... Havia pitangueiras na praia? Tenho uma ideia vaga de pitangueiras junto à praia. Iremos catar conchas cor-de-rosa e búzios crespos, ou armar o alçapão junto do brejo para pegar papa-capim. Quer? Agora devem ser três horas da tarde, as galinhas lá fora estão cacarejando de sono, você gosta de fruta-pão assada com manteiga? Eu lhe vou aipim ainda quente com melado. Talvez você fosse como aquela menina rica, de fora, que achou horrível nosso pobre doce de abóbora e coco.

Mas eu a levarei para a beira do ribeirão, na sombra fria do bambual; ali pescarei piaus. Há rolinhas. Ou então ir descendo o rio numa canoa bem devagar e de repente dar um galope na correnteza, passando rente às pedras, como se a canoa fosse um cavalo solto. Ou nadar mar afora até não poder mais e depois virar e ficar olhando as nuvens brancas. Bem pouca coisa eu sei; os outros meninos riram de mim porque cortei uma iba de assa-peixe. Lembro-me que vi o ladrão morrer afogado com os soldados de canoa dando tiros, e havia uma mulher do outro lado do rio gritando.

Mas como eu poderia, mulher estranha, convertê-la em menina para subir comigo pela capoeira? Uma vez vi uma urutu junto de um tronco queimado; e me lembro de muitas meninas. Tinha uma que para mim uma adoração. Ah, paixão da infância, paixão que não amarga. Assim eu queria gostar de você, mulher estranha que ora venho conhecer, homem maduro. Homem maduro, ido e vivido; mas quando a olhei, você estava distraída, meus olhos eram outra vez daquele menino feio do segundo ano primário que quase não tinha coragem de olhar a menina um pouco mais alta da ponta direita do banco.

Adoração de infância. Ao menos você conhece um passarinho chamado saíra? É um passarinho miúdo: imagine uma saíra grande que de súbito aparecesse a um menino que só tivesse visto coleiros e curiós, ou pobres cambaxirras. Imagine um arco-íris visto na mais remota infância, sobre os morros e o rio. O menino da roça que pela primeira vez vê as algas do mar se balançando sob a onda clara, junto da pedra.

Ardente da mais pura paixão de beleza é a adoração da infância. Na minha adolescência você seria uma tortura. Quero levá-la para a meninice. Bem pouca coisa eu sei; uma vez na fazenda rira: ele não sabe nem passar um barbicacho! Mas o que sei lhe ensino; são pequenas coisas do mato e da água, são humildes coisas, e você é tão bela e estranha! Inutilmente tento convertê-la em menina de pernas magras, o joelho ralado, um pouco de lama seca do brejo no meio dos dedos dos pés.

Linda como a areia que a onda ondeou. Saíra grande! Na adolescência e torturaria; mas sou um homem maduro. Ainda assim às vezes é como um bando de sanhaços bicando os cajus de meu cajueiro, um cardume de peixes dourados avançando, saltando ao sol, na piracema; um bambual com sombra fria, onde ouvi um silvo de cobra, e eu quisera tanto dormir. Tanto dormir! Preciso de um sossego de beira de rio, com remanso, com cigarras. Mas você é como se houvesse demasiadas cigarras cantando numa pobre tarde de homem.

Julho, 1945

Crônica extraída do livro *200 crônicas escolhidas*, de Rubem Braga

40. (Efomm 2019) No texto, o autor faz uso de algumas marcas de oralidade. Assinale a opção na qual uma dessas marcas está presente.

- a) *Podemos cortar folhas de pita, ir para o outro lado do morro e descer escorregando no capim até a beira do açude.*
- b) *Com dois paus de pita, faremos uma balsa, e, como o carnaval é no mês que vem, vamos apanhar tabatinga para fazer formas de máscaras.*
- c) *Ou então vamos jogar bola-preta: do outro lado do jardim tem um pé de saboneteira.*
- d) *Ardente da mais pura paixão de beleza é a adoração da infância.*
- e) *Bem pouca coisa eu sei; uma vez na fazenda riram: ele não sabe nem passar um barbicacho! Mas o que sei lhe ensino (...).*

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Este material publicitário foi criado com o propósito de sensibilizar as pessoas e de despertar nelas uma atitude de conscientização no que refere à violência contra a criança.



(Disponível em: <https://temporalcerebral.com.br/melhores-campanhas-publicitarias-2017-1/>. Adaptado. Acesso em 11 ago. 2018)

41. (Upf 2019) Analisando a estratégia argumentativa utilizada, avalie as afirmativas que seguem sobre os possíveis sentidos movimentados por essa campanha.

- I. A presença da cinta, como elemento não verbal, permite que o leitor compreenda que a campanha está fazendo uma associação com a prática de repreender pela violência, ligada a uma cultura relacionada à concepção de que “surra” não é errado, mas um instrumento de educação para as crianças.
- II. No que refere à combinação dos elementos verbais e não verbais, é imprescindível, para que a campanha alcance seu objetivo e coloque em circulação os diferentes sentidos que a compõem, a combinação da palavra “temidos” e da ideia de temor suscitada a partir da imagem de um cão feroz, formada pela cinta.
- III. Da afirmação de que “Não há desculpas para os maus tratos contra as crianças”, é possível inferir que o recurso à palavra “desculpa” atribui à justificativa para a violência um caráter de pretexto ou falsidade e revela que um dos objetivos da campanha é defender que mesmo a educação não é desculpa para a violência.
- IV. A campanha chama atenção para a ocorrência de “maus tratos” e, portanto, também tem como especificidade a conscientização sobre a gravidade dos crimes de pedofilia e estupro contra crianças, ações marcadas pela violência e pelo temor.
- V. Combinada com os elementos não verbais do material, a contradição dos sentidos de “vestir” a cinta e de “temer” a cinta se mostra essencial, uma vez que é a partir da percepção de que essas duas ações são possíveis, mas que uma delas não é apropriada, que o interlocutor compreende o propósito da campanha.
- VI. O sentido de campanhas normalmente é enriquecido a partir da combinação de diferentes elementos – como é o caso do verbal e do não verbal –, no entanto, essa combinação não é elemento indispensável, uma vez que a campanha tanto pode ser produzida somente com textos verbais quanto somente com imagens. Disso é possível inferir que os elementos textuais, embora importantes, poderiam, sem comprometimento de sentido, ser suprimidos do material publicitário em questão.

Está **correto** apenas o que afirma em:

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

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

**“É Brasileiro, já passou de Português...”**



A ideia de uma língua única, que não se altera, é um mito, pois a heterogeneidade social e cultural implica a heterogeneidade linguística.

(...)

Embora Brasil e Portugal tenham uma língua comum, é nítido a qualquer falante do português que existem diferenças entre o português falado nos dois países – claro que elas também existem com relação aos demais países de língua portuguesa. (...) Essas diferenças são tão grandes que podemos afirmar que no Brasil se fala uma língua diferente da de Portugal, que os linguistas denominaram de português brasileiro. Isso é tão evidente que, se você observar um processador de textos, o Word, por exemplo, na ferramenta idiomas há as opções **português** e **português brasileiro** ou **português (Brasil)**. Por quê? Como são línguas diferentes, o corretor automático do processador precisa saber em que “língua” está sendo escrito o documento, pois o português europeu e o brasileiro seguem regras diferentes.

Quando ouvimos um habitante de Portugal falando, percebemos imediatamente um uso diverso da língua. A diferença mais perceptível é de ordem fonológica, ou seja, na maneira de produzir os sons da língua. Identificamos rapidamente que ele fala português, porém com “sotaque ou acento lusitano”. Se atentarmos com mais cuidado, perceberemos, entretanto, que as diferenças não são apenas de ordem fonológica. Há também diferenças sintáticas (poucas) e lexicais. Um mesmo conceito é designado por significantes diferentes, o que prova o caráter imotivado do signo linguístico. (...)

(Ernani Terra, *Revista Língua Portuguesa*, adaptado, julho/2018)

42. (Espm 2019) O texto alude ao fato de haver diferenças fonéticas, sintáticas e lexicais entre o português de Portugal e o do Brasil. Na listagem abaixo, há exemplos dos três casos de diferenças. Assinale o item que exemplifica apenas diferenças lexicais:

|    | Portugal                                 | Brasil                                     |
|----|--|--|
| a) | económico<br>omnipotente                 | econômico<br>onipotente                    |
| b) | estou a trabalhar<br>interesse-me por si | estou trabalhando<br>me interesse por você |
| c) | bica<br>hospedeira de bordo              | café<br>aeromoça                           |
| d) | gostaria de falar consigo                | gostaria de falar com você                 |
| e) | fenómeno<br>dezasseis                    | fenômeno<br>dezesesseis                    |

43. (Espm 2019) O autor defende que:

- a) Há diferenças linguísticas tão grandes, com regras também tão diferentes, que se constata duas línguas diversas: o português de Portugal e o português europeu.
- b) Diferenças de ordem fonológica ocorrem quando um mesmo significado é designado por significantes diferentes.
- c) Diferenças linguísticas em outros países, como Angola, Moçambique, Cabo Verde, Timor Leste e São Tomé e Príncipe, são tão pequenas que não chegam a caracterizar línguas diferentes.
- d) As alterações linguísticas entre Portugal e Brasil ocorrem principalmente, por serem mais verificáveis, no campo da escrita.
- e) O signo linguístico não necessita, para sua existência, de um caráter motivado.

44. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2018) A alegria ainda morou na cabana, todo o tempo que as espigas de milho levaram para amarelecer.

Uma alvorada, caminhava o cristão pela borda do mar. Sua alma estava cansada.

O colibri sacia-se de mel e perfume; depois adormece em seu branco ninho de cotão, até que volta no outro ano a lua das flores. Como o colibri, a alma do guerreiro também satura-se de felicidade, e carece de sono e repouso.

A caça e as excursões pelas montanhas em companhia do amigo, as carícias da terna esposa que o esperavam na volta, e o doce carbetó no copiar da cabana, já não acordavam nele as emoções de outrora. Seu coração ressonava.

Quando Iracema brincava pela praia, os olhos do guerreiro retiravam-se dela para se estenderem pela imensidade dos mares.

Viram umas asas brancas, que adejavam pelos campos azuis. Conheceu o cristão que era uma grande igara de muitas velas, como construíam seus irmãos; e a saudade da pátria apertou-lhe no seio.

O trecho acima integra o romance *Iracema*, de José de Alencar. Dele não se pode afirmar que

- a) revela o arrefecimento das emoções do personagem, acometido por um sentimento que o distancia das ações cotidianas de seu grupo.
- b) indicia a duração e a passagem do tempo, marcadas por fenômeno da natureza.
- c) revela mudança dos humores causada pelo sentimento de saudade por um bem antigo e distante.
- d) caracteriza um texto cuja linguagem se marca pela função emotiva, já que trata dos sentimentos do personagem.

45. (Puccamp 2018) Atente para este fragmento do poeta romântico Gonçalves de Magalhães, no prefácio à sua obra **Suspiros poéticos e saudades**:

*É um livro de poesias escritas segundo as impressões dos lugares; ora assentado entre as ruínas da antiga Roma, meditando sobre a sorte dos impérios; ora no cimo dos Alpes, a imaginação vagando no infinito; ora na gótica catedral, admirando a grandeza de Deus; (...) ora, enfim, refletindo sobre a sorte da Pátria, sobre as paixões dos homens, sobre o nada da vida.*

Nesse fragmento incluem-se convicções românticas quanto à importância

- a) da religiosidade pagã e do realismo nas análises da sociedade.
- b) do progresso material e da evolução da ciência.
- c) dos valores nacionalistas e da fé cristã.
- d) do repúdio à barbárie e do otimismo da civilização ocidental.
- e) da renúncia ao misticismo e do apego ao cotidiano.

46. (Enem 2018) Ó Pátria amada.

Idolatrada,  
Salve! Salve!  
Brasil, de amor eterno seja símbolo  
O lábaro que ostentas estrelado,  
E diga o verde-louro dessa flâmula  
— “Paz no futuro e glória no passado.”  
Mas, se ergues da justiça a clava forte,  
Verás que um filho teu não foge à luta,  
Nem teme, quem te adora, a própria morte.  
Terra adorada,  
Entre outras mil,  
És tu, Brasil,  
Ó Pátria amada!  
Dos filhos deste solo és mãe gentil,  
Pátria amada, Brasil!

*Hino Nacional do Brasil.* Letra: Joaquim Osório Duque Estrada.  
Música: Francisco Manuel da Silva (fragmento).

O uso da norma-padrão na letra do *Hino Nacional do Brasil* é justificado por tratar-se de um(a)

- a) reverência de um povo a seu país.
- b) gênero solene de característica protocolar.
- c) canção concebida sem interferência da oralidade.
- d) escrita de uma fase mais antiga da língua portuguesa.
- e) artefato cultural respeitado por todo o povo brasileiro.

47. (Enem PPL 2018) **Reclame**

se o mundo não vai bem  
a seus olhos, use lentes  
... ou transforme o mundo.  
ótica olho vivo  
agradece a preferência.

CHACAL. Disponível em: [www.escritas.org](http://www.escritas.org). Acesso em: 14 ago. 2014.

Os gêneros podem ser híbridos, mesclando características de diferentes composições textuais que circulam socialmente. Nesse poema, o autor preservou, do gênero publicitário, a seguinte característica:

- Extensão do texto.
- Emprego da injunção.
- Apresentação do título.
- Disposição das palavras.
- Pontuação dos períodos.

48. (Enem PPL 2018) Talvez julguem que isto são voos de imaginação: é possível. Como não dar largas à imaginação, quando a realidade vai tomando proporções quase fantásticas, quando a civilização faz prodígios, quando no nosso próprio país a inteligência, o talento, as artes, o comércio, as grandes ideias, tudo pulula, tudo cresce e se desenvolve? Na ordem dos melhoramentos materiais, sobretudo, cada dia fazemos um passo, e em cada passo realizamos uma coisa útil para o engrandecimento do país.

ALENCAR, J. *Ao correr da pena*. Disponível em: [www.dominiopublico.gov.br](http://www.dominiopublico.gov.br). Acesso em: 12 ago. 2013.

No fragmento da crônica de José de Alencar, publicada em 1854, a temática nacionalista constrói-se pelo elogio ao(à)

- passado glorioso.
- progresso nacional.
- inteligência brasileira.
- imponência civilizatória.
- imaginação exacerbada.

49. (Enem PPL 2018)



Disponível em: <http://arquivo-x.webnode.com>. Acesso em: 5 dez. 2012.

Em sua conversa com o pai, Calvin busca persuadi-lo, recorrendo à estratégia argumentativa de

- mostrar que um bom trabalho como pai implica a valorização por parte do filho.
- apelar para a necessidade que o pai demonstra de ser bem-visto pela família.
- explorar a preocupação do pai a uma própria imagem e popularidade.
- atribuir seu ponto de vista a terceiros para respaldar suas intenções.
- gerar um conflito entre a solicitação da mãe e os interesses do pai.

50. (Enem 2018) Deficientes visuais já podem ir a algumas salas de cinema e teatros para curtir, em maior intensidade, as atrações em cartaz. Quem ajuda na tarefa é o aplicativo Whatscine, recém-chegado ao Brasil e disponível para os sistemas operacionais iOS (Apple) ou Android (Google). Ao ser conectado à rede *wi-fi* de cinemas e teatros, o *app* sincroniza um áudio que descreve o que ocorre na tela ou no palco com o espetáculo em andamento: o



usuário, então, pode ouvir a narração em seu celular.

O programa foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Carlos III, em Madri. “Na Espanha, 200 salas de cinema já oferecem o recurso e filmes de grandes estúdios já são exibidos com o recurso do Whatscine!”, diz o brasileiro Luis Mauch, que trouxe a tecnologia para o país. “No Brasil, já fechamos parceria com a São Paulo Companhia de Dança para adaptar os espetáculos deles! Isso já é um avanço. Concorda?”

Disponível em: <http://veja.abril.com.br>. Acesso em 25 jun. 2014 (adaptado).

Por ser múltipla e apresentar peculiaridades de acordo com a intenção do emissor, a linguagem apresenta funções diferentes. Nesse fragmento, predomina a função referencial da linguagem, porque há a presença de elementos que

- a) buscam convencer o leitor, incitando o uso do aplicativo.
- b) definem o aplicativo, revelando o ponto de vista da autora.
- c) evidenciam a subjetividade, explorando a entonação emotiva.
- d) expõem dados sobre o aplicativo, usando linguagem denotativa.
- e) objetivam manter um diálogo com o leitor, recorrendo a uma indagação.

51. (Enem PPL 2018) “Escrever não é uma questão apenas de satisfação pessoal”, disse o filósofo e educador pernambucano Paulo Freire, na abertura de suas *Cartas a Cristina*, revelando a importância do hábito ritualizado da escrita para o desenvolvimento de suas ideias, para a concretização de sua missão e disseminação de seus pontos de vista. Freire destaca especial importância à escrita pelo desejo de “convencer outras pessoas”, de transmitir seus pensamentos e de engajar aqueles que o leem na realização de seus sonhos.

KNAPP, L. Linha fina. *Comunicação Empresarial*, n. 88, out. 2013.

Segundo o fragmento, para Paulo Freire, os textos devem exercer, em alguma medida, a função conativa, porque a atividade de escrita, notadamente, possibilita

- a) levar o leitor a realizar ações.
- b) expressar sentimentos do autor.
- c) despertar a atenção do leitor.
- d) falar da própria linguagem.
- e) repassar informações.

52. (Enem 2018) **A imagem da negra e do negro em produtos de beleza e a estética do racismo**

Resumo: Este artigo tem por finalidade discutir a representação da população negra, especialmente da mulher negra, em imagens de produtos de beleza presentes em comércios do nordeste goiano. Evidencia-se que a presença de estereótipos negativos nessas imagens dissemina um imaginário racista apresentado sob a forma de uma estética racista que camufla a exclusão e normaliza a inferiorização sofrida pelos(as) negros(as) na sociedade brasileira. A análise do material imagético aponta a desvalorização estética do negro, especialmente da mulher negra, e a idealização da beleza e do branqueamento a serem alcançados por meio do uso dos produtos apresentados. O discurso midiático-publicitário dos produtos de beleza rememora e legitima a prática de uma ética racista construída e atuante no cotidiano. Frente a essa discussão, sugere-se que o trabalho antirracismo, feito nos diversos espaços sociais, considere o uso de estratégias para uma “descolonização estética” que empodere os sujeitos negros por meio de sua valorização estética e protagonismo na construção de uma ética da diversidade.

Palavras-chave: Estética, racismo, mídia, educação, diversidade.

SANT'ANA, J. A imagem da negra e do negro em produtos de beleza e a estética do racismo. Dossiê: trabalho e educação básica. *Margens Interdisciplinar*. Versão digital. Abaetetuba, n. 16. jun. 2017 (adaptado).

- O cumprimento da função referencial da linguagem é uma marca característica do gênero resumo de artigo acadêmico. Na estrutura desse texto, essa função é estabelecida pela
- impessoalidade, na organização da objetividade das informações, como em “Este artigo tem por finalidade” e “Evidencia-se”.
  - seleção lexical, no desenvolvimento sequencial do texto, como em “imaginário racista” e “estética do negro”.
  - metaforização, relativa à construção dos sentidos figurados, como nas expressões “descolonização estética” e “discurso midiático-publicitário”.
  - nominalização, produzida por meio de processos derivacionais na formação de palavras, como “inferiorização” e “desvalorização”.
  - adjetivação, organizada para criar uma terminologia antirracista, como em “ética da diversidade” e “descolonização estética”.

53. (Unesp 2018) Esse autor introduziu no romance brasileiro o índio e os seus acessórios, aproveitando-o ou em plena selvageria ou em comércio com o branco. Como o quer representar no seu ambiente exato, ou que lhe parece exato, é levado a fazer também, se não antes de mais ninguém, com talento que lhe assegura a primazia, o romance da natureza brasileira.

(José Veríssimo. *História da literatura brasileira*, 1969. Adaptado.)

Tal comentário refere-se a

- Aluísio Azevedo.
- José de Alencar.
- Manuel Antônio de Almeida.
- Basílio da Gama.
- Gonçalves Dias.

54. (Enem PPL 2018) **Uma língua, múltiplos falares**

Desde suas origens, o Brasil tem uma língua dividida em falares diversos. Mesmo antes da chegada dos portugueses, o território brasileiro já era multilíngue. Havia cerca de 1,2 mil línguas faladas pelos povos indígenas. O português trazido pelo colonizador tampouco era uma língua homogênea, havia variações dependendo da região de Portugal de onde ele vinha. Há de se considerar também que a chegada de falantes de português acontece em diferentes etapas, em momentos históricos específicos. Na cidade de São Paulo, por exemplo, temos primeiramente o encontro linguístico de portugueses com índios e, além dos negros da África, vieram italianos, japoneses, alemães, árabes, todos com suas línguas. “Todo este processo vai produzindo diversidades linguísticas que caracterizam falares diferentes”, afirma um linguista da Unicamp. Daí que na mesma São Paulo pode-se encontrar modos de falar distintos como o de Adoniran Barbosa, que eternizou em suas composições o sotaque típico de um filho de imigrantes italianos, ou o chamado erre retroflexo, aquele erre dobrado que, junto com a letra i, resulta naquele jeito de falar “cairne” e “poirta” característico do interior de São Paulo.

MARIUZZO, P. Disponível em: [www.labjor.unicamp.br](http://www.labjor.unicamp.br). Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

A partir desse breve histórico da língua portuguesa no Brasil, um dos elementos de identidade nacional, entende-se que a diversidade linguística é resultado da

- imposição da língua do colonizador sobre as línguas indígenas.
- interação entre os falantes de línguas e culturas diferentes.
- sobreposição das línguas europeias sobre as africanas e indígenas.
- heterogeneidade da língua trazida pelo colonizador.
- preservação dos sotaques característicos dos imigrantes.

55. (Unesp 2018) De fato, este romance constitui um dos poucos romances cômicos do romantismo nacional, afastando-se dos *traços idealizantes* que caracterizam boa parte das

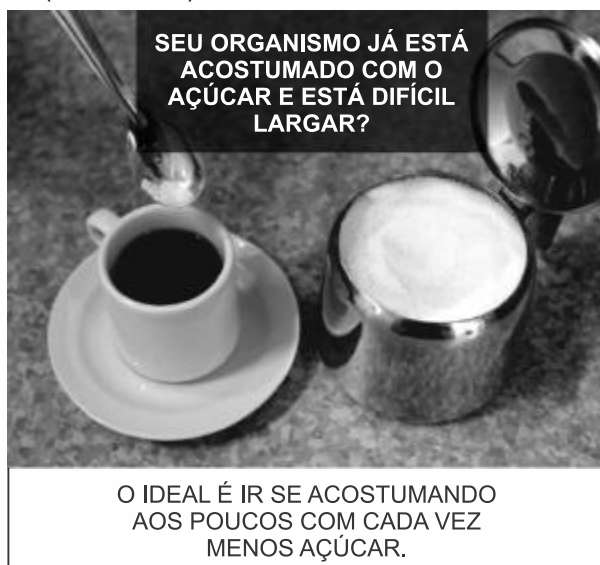
obras “sérias” dos autores de então. O modo pelo qual este romance pinta a sociedade, representado-a a partir de um ângulo abertamente cômico e satírico, também era relativamente novo nas letras brasileiras do século XIX.

(Mamede Mustafa Jarouche. “Galhofa sem melancolia”, 2003. Adaptado.)

O comentário refere-se ao romance

- a) *O cortiço*, de Aluísio Azevedo.
- b) *Memórias póstumas de Brás Cubas*, de Machado de Assis.
- c) *Memórias de um sargento de milícias*, de Manuel Antônio de Almeida.
- d) *Iracema*, de José de Alencar.
- e) *Macunaíma*, de Mário de Andrade.

56. (Enem 2018)



Disponível em: [www.facebook.com/minsaude](http://www.facebook.com/minsaude).  
Acesso em: 14 fev. 2018 (adaptado).

A utilização de determinadas variedades linguísticas em campanhas educativas tem a função de atingir o público-alvo de forma mais direta e eficaz. No caso desse texto, identifica-se essa estratégia pelo(a)

- a) discurso formal da língua portuguesa.
- b) registro padrão próprio da língua escrita.
- c) seleção lexical restrita à esfera da medicina.
- d) fidelidade ao jargão da linguagem publicitária.
- e) uso de marcas linguísticas típicas da oralidade.

57. (Enem PPL 2018)



No trânsito, é preciso ter sempre em mente o perigo que você pode causar aos outros e a si mesmo. Motoristas devem sempre estar alertas à presença de veículos menores. Por isso, tenha atenção com os ciclistas. Dirija com consciência.

Disponível em: [www.pedal.com.br](http://www.pedal.com.br). Acesso em: 3 jul. 2014 (adaptado).

No texto, o uso da linguagem verbal e não verbal atende à finalidade de

- chamar a atenção para o respeito aos sinais de trânsito.
- informar os motoristas sobre a segurança dos usuários de ciclovias.
- alertar sobre os perigos presentes nas vias urbanas brasileiras.
- divulgar a distância permitida entre carros e veículos menores.
- propor mudanças de postura por parte de motoristas no trânsito.

58. (Enem 2018)



Garrafa PET vazia tem valor líquido e certo: reciclada, vira tecido, madeira sintética ou plástico novo de novo. Separar o lixo facilita o trabalho dos catadores e aumenta o material aproveitado, principalmente se você limpar as embalagens por dentro, retirando toda a sujeira antes de descartá-las. Mude de atitude. Assim, você ajuda a gerar renda para quem precisa e poupa recursos naturais.

SEPARE O LIXO E ACERTE NA LATA

Disponível em: [www.separeolixo.gov.br](http://www.separeolixo.gov.br). Acesso em: 4 dez. 2017 (adaptado).

Nessa campanha, a principal estratégia para convencer o leitor a fazer a reciclagem do lixo é a utilização da linguagem não verbal como argumento para

- reaproveitamento de material.
- facilidade na separação do lixo.
- melhoria da condição do catador.
- preservação de recursos naturais.
- geração de renda para o trabalhador.

59. (Enem 2018)

Disponível em: [www.sul21.com.br](http://www.sul21.com.br). Acesso em: 1 dez. 2007 (adaptado).

Nesse texto, busca-se convencer o leitor a mudar seu comportamento por meio da associação de verbos no modo imperativo à

- indicação de diversos canais de atendimento.
- divulgação do Centro de Defesa da Mulher.
- informação sobre a duração da campanha.
- apresentação dos diversos apoiadores.
- utilização da imagem das três mulheres.

60. (Espcex (Aman) 2018) Sobre o Romantismo no Brasil, marque a afirmação correta.

- A arte romântica pôs fim a uma tradição clássica de três séculos e dá início a uma nova etapa na literatura, voltada aos assuntos contemporâneos - efervescência social e política, esperança e paixão, luta e revolução - e ao cotidiano do homem burguês.
- O lema da bandeira brasileira "Ordem e Progresso" é nitidamente marcado pelos ideais românticos: parte da suposição de que é necessário ordem social para que haja o progresso da sociedade.

- c) O romantismo era um movimento antimaterialista e antirracionalista, que usava símbolos, imagens, metáforas e sinestesias com a finalidade de exprimir o mundo interior, intuitivo e antilógico.
- d) O movimento inspirou-se em uma lendária região da Grécia Antiga, dominada pelo deus Pan e habitada por pastores, que viviam de modo simples e espontâneo e se divertiam cantando, fazendo disputas poéticas e celebrando o amor e o prazer.
- e) O estilo romântico registra o espírito contraditório de uma época que se divide entre as influências do Renascimento - o materialismo, o paganismo e o sensualismo - e da onda de religiosidade trazida sobretudo pela Contrarreforma.

61. (Ufu 2018) Parado, com a colher suspensa sobre a bancada de aço inox, o sujeito atravancava minha passagem. Ia enfiá-la no pote de ervilhas, arremeteu, pousou-a na bandeja de beterrabas, levantou uma rodela, soltou-a, duas gotas vermelhas respingaram no talo de uma couve-flor. Fosse mais para trás, lá pela travessa do agrião, eu poderia ultrapassá-lo e chegar aos molhos a tempo de colocar azeite e vinagre antes que ele se aproximasse, mas da beterraba aos temperos é um passo e então seria eu a atrapalhar sua cadência. (Segundo a etiqueta não escrita dos restaurantes por quilo, a ultrapassagem só é permitida se não for reduzir a velocidade do ultrapassado – o que seria equivalente a furar a fila).

Tudo é movimento, dizia Heráclito; o mundo gira, a lusitana roda, anunciava a televisão: só eu não me mexia, preso diante da cumbuca de grãos de bico com atum. Fiquei irritado. Aquele homem hesitante estava travando o fluxo de minha vida, dali para frente todos os eventos estariam quinze segundos atrasados: da entrega desta crônica ao meu último suspiro.

PRATA, A. A zona do agrião. *Estadão*, 23 dez. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/oE4E42>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

Narrada na primeira pessoa do singular, a crônica parte de um evento corriqueiro na fila de um restaurante por quilo para elaborar uma reflexão sobre a passagem do tempo. No texto, a função metalinguística da linguagem é evidenciada no fragmento

- a) “Segundo a etiqueta não escrita dos restaurantes por quilo, a ultrapassagem só é permitida se não for reduzir a velocidade do ultrapassado [...].”
- b) “[...] dali para frente todos os eventos estariam quinze segundos atrasados: da entrega desta crônica ao meu último suspiro.”
- c) “Parado, com a colher suspensa sobre a bancada de aço inox, o sujeito atravancava minha passagem.”
- d) “Tudo é movimento, dizia Heráclito; o mundo gira, a lusitana roda, anunciava a televisão [...].”

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o trecho do livro *Bem-vindo ao deserto do real!*, de Slavoj Žižek, para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Numa antiga anedota que circulava na hoje falecida República Democrática Alemã, um operário alemão consegue um emprego na Sibéria; sabendo que toda correspondência será lida pelos censores, ele combina com os amigos: “Vamos combinar um código: se uma carta estiver escrita em tinta azul, o que ela diz é verdade; se estiver escrita em tinta vermelha, tudo é mentira.” Um mês depois, os amigos recebem uma carta escrita em tinta azul: “Tudo aqui é maravilhoso: as lojas vivem cheias, a comida é abundante, os apartamentos são grandes e bem aquecidos, os cinemas exibem filmes do Ocidente, há muitas garotas, sempre prontas para um programa – o único senão é que não se consegue encontrar *tinta vermelha*.” Neste caso, a estrutura é mais refinada do que indicam as aparências: apesar de não ter como usar o código combinado para indicar que tudo o que está dito é mentira, mesmo assim ele consegue passar a mensagem. Como? *Pela introdução da referência ao código, como um de seus elementos, na própria mensagem codificada.*

(*Bem-vindo ao deserto do real!*, 2003.)

62. (Unesp 2018) A “introdução da referência ao código, como um de seus elementos, na própria mensagem codificada” constitui um exemplo de
- eufemismo.
  - metalinguagem.
  - intertextualidade.
  - hipérbole.
  - pleonasma.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Para responder à(s) questão(ões), considere o texto abaixo.

*Os poetas do nosso Romantismo atestam diferentes estações do nosso nacionalismo e das ideias, dominantes ou libertárias, que vicejaram ao longo do século XIX. Há em Gonçalves Dias uma exaltação do índio, que não hesitou em dotar de algumas virtudes aristocráticas caprichosamente combinadas com as da vida natural; há em Castro Alves o voo de condor para ideais humanistas, em combate aos horrores da escravidão. Mesmo o lirismo intimista de um Álvares de Azevedo não deixa de ecoar algo dos mestres europeus que, como Byron ou Victor Hugo, ampliam os contornos da vida subjetiva para que ela venha a ocupar o centro de um palco público, interpretando sentimentos e aspirações da época.*

DOMIGUES, Alaor, inédito.

63. (Puccamp 2018) O que nesse texto se afirma sobre *Gonçalves Dias* é extensivo à prosa de
- Manuel Antônio de Almeida, quando se pensa na inflexão histórica que este deu à sua obra.
  - Machado de Assis, em cujos livros expandiu-se igualmente o anseio de afirmação nacional.
  - José de Alencar, quando se pensa em sua ficção voltada para os mitos fundadores e para a natureza.
  - Raul Pompeia, por conta do caráter intimista e autobiográfico de seu principal romance.
  - Bernardo Guimarães, tendo em vista a dura análise que fez este dos costumes burgueses

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A(s) questão(ões) refere(m)-se às produções abaixo reproduzidas: **I**, de Ziraldo, cartunista, dramaturgo, escritor, jornalista brasileiro (1932); **II**, do desenhista e cartunista brasileiro Borjalo (1925-2004).

Texto I



Texto II



64. (Puccamp 2018) Afirma-se com correção:

- I** e **II** tratam do mesmo tema e sob idêntica perspectiva, diferenciando-se entre si pelo fato de que Borjalo produz uma anedota gráfica, enquanto Ziraldo, valendo-se da linguagem verbal, não pode ser considerado, nessa produção, artista gráfico.
- I** e **II** provocam o riso explorando uma única cena; em **I**, colabora para a construção do humor a emoção de uma das personagens, expressa por meio da linguagem verbal, mas em **II**, pela ausência de palavras, não se tem acesso a reação alguma da personagem, o que também produz o humor.
- O leitor de **I**, para usufruir o efeito humorístico e perceber a crítica social veiculada, tem de valer-se do conhecimento prévio essencial de que há campanhas de reflorestamento em vários estados do país e que, em alguns deles, há o plantio de árvores de porte já avantajado.
- I**, para criticar com bom humor o comportamento do ser humano, desnuda situação incoerente, em que, para promover uma restauração festiva, ele produz deliberadamente uma perda; **II** cria o humor ao representar o fato irônico de alguém que transporta troncos ser impedido de trafegar por uma árvore.
- O leitor de **II**, para desfrutar adequadamente da narrativa, deve reconhecer que o desenho, ao fixar uma única personagem – sem a caricatura que permitiria o reconhecimento da pessoa retratada –, num único e específico momento da sua vida, produz humor que não atinge o efeito de crítica social abrangente.



65. (Uefs 2018) Esse movimento foi marcado por algumas preocupações recorrentes: um certo anticlassicismo, uma visão individualista, um desejo de romper com a normatividade e com os excessos do racionalismo. Liberdade, paixão e emoção constituem um tripé sobre o qual se assenta boa parte desse movimento.

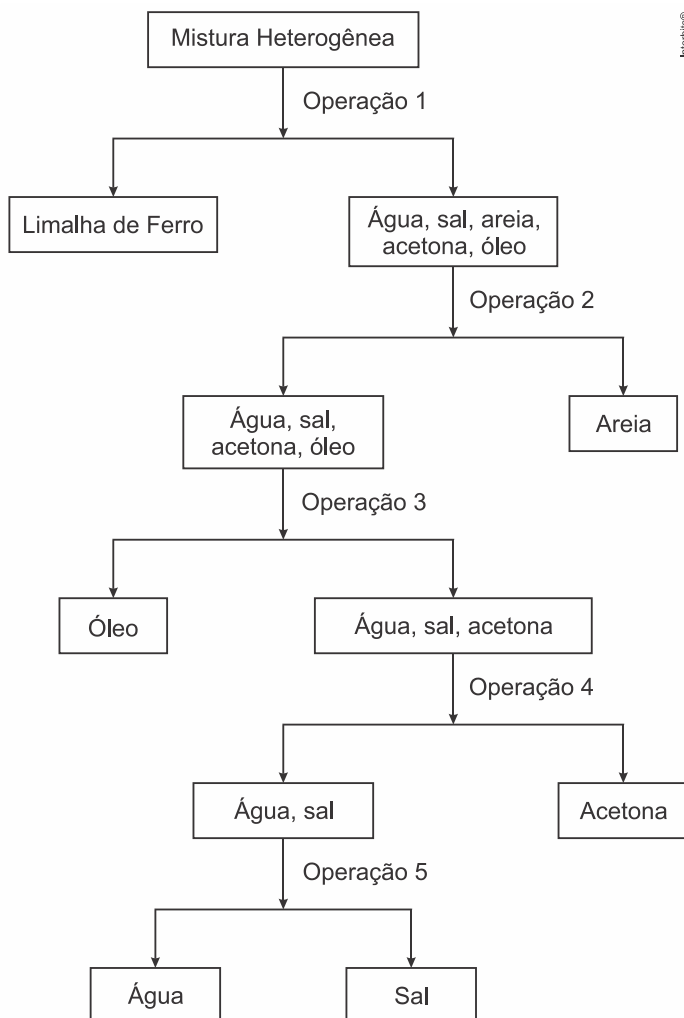
(Adilson Citelli. “Uma palavra em seu tempo”, 1986. Adaptado.)

Tal comentário refere-se ao movimento

- a) árcade.
- b) romântico.
- c) parnasiano.
- d) realista.
- e) naturalista.

## SEPARAÇÕES E CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

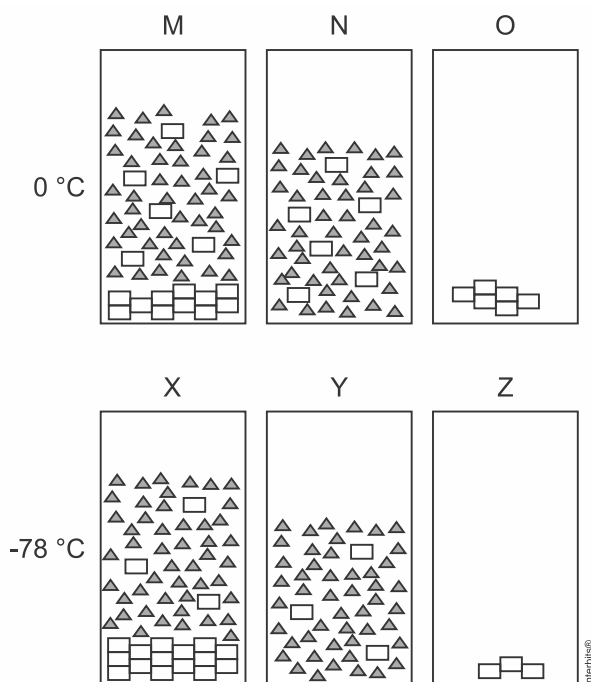
66. (Ufjf-pism 1 2019) Considere uma mistura heterogênea constituída de acetona, água, sal de cozinha, areia, limalha de ferro e óleo. Essa mistura foi submetida ao seguinte esquema de separação:



Com relação às técnicas usadas nas operações **1 a 5**, assinale a alternativa que contém a sequência correta utilizada na separação dos diferentes componentes da mistura:

- Separção magnética, filtração, decantação, destilação simples e destilação fracionada.
- Levigaçã, decantação, destilação simples, filtração e destilação fracionada.
- Separção magnética, filtração, destilação fracionada, decantação e destilação simples.
- Levigaçã, filtração, dissolução, destilação simples e decantação.
- Separção magnética, filtração, decantação, destilação fracionada e destilação simples.

67. (Fuvest 2019) Em um experimento, determinadas massas de ácido maleico e acetona foram misturadas a  $0^{\circ}\text{C}$ , preparando-se duas misturas idênticas. Uma delas (X) foi resfriada a  $-78^{\circ}\text{C}$ , enquanto a outra (M) foi mantida a  $0^{\circ}\text{C}$ . A seguir, ambas as misturas (M e X) foram filtradas, resultando nas misturas N e Y. Finalmente, um dos componentes de cada mistura foi totalmente retirado por destilação. Os recipientes (marcados pelas letras O e Z) representam o que restou de cada mistura após a destilação. Nas figuras, as moléculas de cada componente estão representadas por retângulos ou triângulos.



Tanto no recipiente M como no recipiente X, estão representadas soluções \_\_\_\_I\_\_\_\_ de \_\_\_\_II\_\_\_\_, cuja solubilidade \_\_\_\_III\_\_\_\_ com a diminuição da temperatura. A uma determinada temperatura, as concentrações em M e N e em X e Y são \_\_\_\_IV\_\_\_\_. Em diferentes instantes, as moléculas representadas por um retângulo pertencem a um composto que pode estar \_\_\_\_V\_\_\_\_ ou no estado \_\_\_\_VI\_\_\_\_.

As lacunas que correspondem aos números de I a VI devem ser corretamente preenchidas por:

Note e anote:

| Composto      | Ponto de fusão (°C) | Ponto de ebulição (°C) |
|---------------|---------------------|------------------------|
| Ácido maleico | 138                 | 202                    |
| Acetona       | -95                 | 56                     |

Considere que não houve perda do solvente durante a filtração.

- a) I - saturadas; II - acetona; III - aumenta; IV - diferentes; V - sólido; VI - líquido.
- b) I - homogêneas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - dissolvido; VI - líquido.
- c) I - saturadas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - dissolvido; VI - sólido.
- d) I - heterogêneas; II - acetona; III - aumenta; IV - diferentes; V - sólido; VI - sólido.
- e) I - saturadas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - sólido; VI - líquido.

68. (Ufrgs 2019) O chimarrão, ou mate, é uma bebida característica da cultura gaúcha e compreende uma cuia, uma bomba, erva-mate moída e água a aproximadamente 70 °C. A

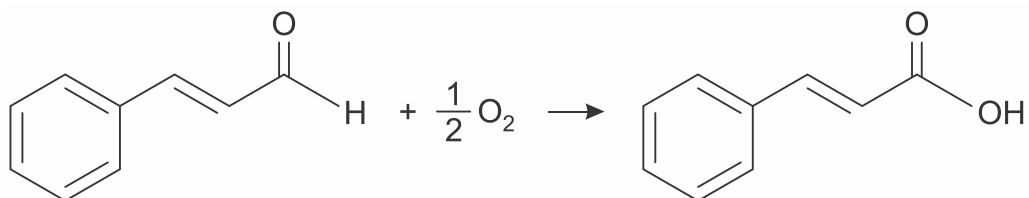
obtenção da bebida, ao colocar água quente na erva-mate, consiste em um processo de

- a) extração.
- b) decantação.
- c) filtração.
- d) purificação.
- e) absorção.

69. (Uece 2019) Para extrair líquidos de uma amostra de madeira utiliza-se

- destilação fracionada.
- destilação simples.
- decantação.
- destilação seca.

70. (Fuvest 2019) O cinamaldeído é um dos principais compostos que dão o sabor e o aroma da canela. Quando exposto ao ar, oxida conforme a equação balanceada:



Uma amostra de 19,80 g desse composto puro foi exposta ao ar por 74 dias e depois pesada novamente, sendo que a massa final aumentou em 1,20 g. A porcentagem desse composto que foi oxidada no período foi de

Note e adote:

- Massas molares (g/mol): Cinamaldeído = 132;  $\text{O}_2$  = 32

- Considere que não houve perda de cinamaldeído ou do produto de oxidação por evaporação.

- 10%
- 25%
- 50%
- 75%
- 90%

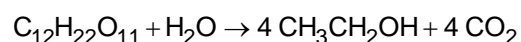
71. (Espcex (Aman) 2019) Considere que a reação de cobre metálico com ácido nítrico diluído produz, nas CNTP, um volume gasoso de 181,6 L de óxido de nitrogênio II (NO), água e nitrato de cobre II.

Nesse caso, a soma dos coeficientes estequiométricos da equação corretamente balanceada dessa reação completa e a massa de cobre consumida são, respectivamente,

Dados: massa atômica de cobre 64 u; volume molar nas CNTP: 22,7 L.

- 18 e 1.222 g.
- 20 e 768 g.
- 16 e 154 g.
- 20 e 650 g.
- 18 e 402 g.

72. (Ufrgs 2019) A fermentação alcoólica é um processo biológico no qual açúcares como a sacarose, conforme reação abaixo, são convertidos em energia celular, com produção de etanol e dióxido de carbono como resíduos metabólicos.



A quantidade, em g, de açúcar necessária para preparar 1 L de aguardente, contendo 46% em massa de etanol, é aproximadamente

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

- 46.
- 171.

- c) 342.
- d) 855.
- e) 1710.

73. (Espcex (Aman) 2019) “As reações químicas ocorrem sempre em uma proporção constante, que corresponde ao número de mol indicado pelos coeficientes da equação química. Se uma das substâncias que participa da reação estiver em quantidade maior que a proporção correta, ela não será consumida totalmente. Essa quantidade de substância que não reage é chamada excesso (...).

O reagente que é consumido totalmente, e por esse motivo determina o fim da reação, é chamado de reagente limitante.”

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. *Química, Vol. 1: Química Geral*. 14ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 517.

Um analista precisava neutralizar uma certa quantidade de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) de seu laboratório e tinha hidróxido de sódio (NaOH) à disposição para essa neutralização. Ele realizou a mistura de 245 g de ácido sulfúrico com 100 g de hidróxido de sódio e verificou que a massa de um dos reagentes não foi completamente consumida nessa reação. Sabendo-se que o reagente limitante foi completamente consumido, a massa do reagente que sobrou como excesso após a reação de neutralização foi de

Dado: massa atômica do H = 1 u; O = 16 u; Na = 23 u; Cl = 35,5.

- a) 52,4 g.
- b) 230,2 g.
- c) 384,7 g.
- d) 122,5 g.
- e) 77,3 g.

74. (Unicamp 2019) A adição de biodiesel ao diesel tradicional é uma medida voltada para a diminuição das emissões de gases poluentes. Segundo um estudo da FIPE, graças a um aumento no uso de biodiesel no Brasil, entre 2008 e 2011, evitou-se a emissão de 11 milhões de toneladas de  $CO_2$  (gás carbônico).

(Adaptado de Guilherme Profeta, “Da cozinha para o seu carro: cúrcuma utilizada como aditivo de biodiesel”. *Cruzeiro do Sul*, 10/04/2018.)

Dados de massas molares em  $g \cdot mol^{-1}$ : H = 1, C = 12, O = 16.

Considerando as informações dadas e levando em conta que o diesel pode ser caracterizado pela fórmula mínima ( $C_nH_{2n}$ ), é correto afirmar que entre 2008 e 2011 o biodiesel substituiu aproximadamente

- a) 3,5 milhões de toneladas de diesel.
- b) 11 milhões de toneladas de diesel.
- c) 22 milhões de toneladas de diesel.
- d) 35 milhões de toneladas de diesel.

75. (Ita 2019) Uma amostra de gás contém 80% de metano, 10% de etano, 5% de propano e 5% de nitrogênio, em volume. Considerando que todos os átomos de carbono na amostra de gás são convertidos em butadieno com 100% de rendimento, assinale a opção que apresenta a massa de butadieno obtido a partir de 100 g do gás.

- a) 50 g
- b) 60 g
- c) 70 g
- d) 80 g
- e) 90 g

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.



Tomando como base um Boeing 737-800, seus tanques de combustível podem comportar até 21 t (21 toneladas) de querosene de aviação (QAV).

O consumo do QAV tem como principal variável o peso total da aeronave. Além disso, altitude, velocidade e temperatura também influenciam na conta. Quanto mais longo o percurso, mais eficiente a aeronave será, pois o consumo do QAV em altitude é muito menor, devido à atmosfera mais rarefeita, que causa menos resistência ao avanço e, ao mesmo tempo em que ocorre o consumo, reduz-se o peso da aeronave.

Em voo de cruzeiro (quando o avião alcança a velocidade e altitude ideais) o consumo de QAV é de aproximadamente 2.200 kg/h. A fase do voo com maior consumo de combustível é a subida, pois a aeronave precisa de muita força para decolar e ganhar altitude. O consumo de QAV chega a ser o dobro, se comparado ao voo de cruzeiro. Já na descida, o consumo é menor, chegando a ser 1/3 em comparação ao voo de cruzeiro.

(www.agenciaabear.com.br. Adaptado.)

76. (Unesp 2019) Voando na altitude de cruzeiro com uma velocidade média, em relação ao solo, de 800 km/h, um Boeing 737-800 percorreu uma distância de 2.400 km.

Considere que:

- o QAV é constituído por hidrocarbonetos cujas cadeias carbônicas contêm, em média, 12 átomos de carbono e 26 átomos de hidrogênio, apresentando massa molar média de 170 g/mol;
- a combustão do QAV na altitude de cruzeiro é completa.

De acordo com os dados, a massa de  $\text{CO}_2(\text{g})$  gerada pela combustão do QAV na distância percorrida pelo avião foi próxima de

- a) 13 t.
- b) 20 t.
- c) 11 t.
- d) 25 t.
- e) 6 t.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

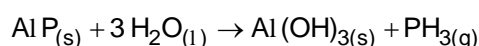
Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir:

Um incêndio atingiu uma fábrica de resíduos industriais em Itapevi, na Grande São Paulo. O local armazenava três toneladas de fosfeto de alumínio (AlP). De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), o fosfeto de alumínio reagiu com a água usada para apagar as chamas, produzindo hidróxido de alumínio e fosfina (PH<sub>3</sub>).

A fosfina é um gás tóxico, incolor, e não reage com a água, porém reage rapidamente com o oxigênio liberando calor e produzindo pentóxido de difósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Segundo os médicos, a inalação do P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pode causar queimadura tanto na pele quanto nas vias respiratórias devido à formação de ácido fosfórico.

<<https://tinyurl.com/yafzufbo>> Acesso em: 11.10.18. Adaptado.

77. (Fatec 2019) A reação química da produção da fosfina pode ser representada pela equação



Considerando que toda a massa de fosfeto de alumínio reagiu com a água e que o rendimento da reação é 100%, o volume aproximado de fosfina produzido no local, em litros, é

Dados:

Volume molar dos gases nas condições descritas: 30 L/mol.

Massas molares em g/mol: Al = 24, P = 31.

- a)  $3,33 \times 10^2$ .
- b)  $3,33 \times 10^3$ .
- c)  $3,33 \times 10^6$ .
- d)  $1,55 \times 10^3$ .
- e)  $1,55 \times 10^6$ .

78. (Upf 2018) *A natureza apresenta grande diversidade de materiais. É preciso analisar a composição e as propriedades desses materiais para que eles possam ser utilizados ou transformados nos mais diversos objetos.*

Tendo por base o enunciado e o contexto relacionado à temática em questão, analise as afirmações que seguem e marque **V** para as **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

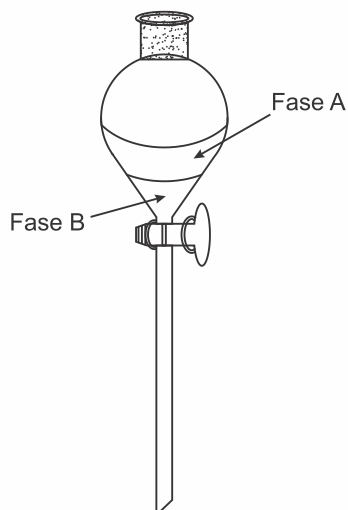
- ( ) Uma mistura eutética é aquela que se comporta como substância pura durante a ebulição, ou seja, apresenta temperatura de ebulição constante.
- ( ) O ar atmosférico seco e filtrado se constitui como uma mistura homogênea, formada, principalmente, por nitrogênio e oxigênio.
- ( ) Ligas metálicas são misturas homogêneas, também classificadas como soluções.
- ( ) A decantação é um processo de separação de uma mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido. Ela se baseia na diferença de densidade e solubilidade entre seus componentes.
- ( ) A destilação fracionada é um processo aplicado exclusivamente para separar componentes de uma mistura heterogênea contendo dois ou mais líquidos que apresentam temperaturas de ebulição próximas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) F – V – V – V – F.
- b) V – F – V – F – F

- c) V – V – F – F – F.  
 d) F – F – V – F – F.  
 e) F – V – F – V – V.

79. (Ufjf-pism 1 2018) Uma mistura de NaCl dissolvido em água e azeite, após ser agitada, foi colocada em um funil de extração, como mostra a figura abaixo. Considerando a densidade do azeite à 25 °C,  $0,889 \text{ g mL}^{-1}$  e da solução aquosa de NaCl  $1,0 \text{ g mL}^{-1}$ , analise as afirmativas abaixo e marque a opção **CORRETA**:

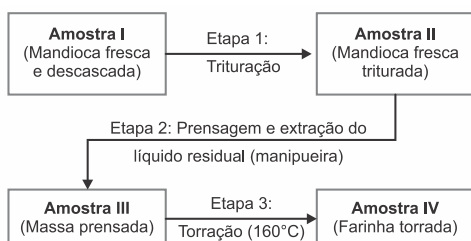


Fonte: Chemdraw

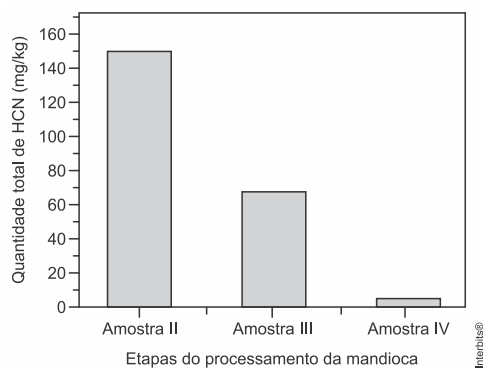
- a) Trata-se de um sistema heterogêneo com duas fases e dois componentes.  
 b) A fase A é a fase que possui maior densidade.  
 c) A fase A é a solução aquosa de NaCl.  
 d) O azeite é mais denso que a solução aquosa de NaCl.  
 e) Há dois componentes na fase B.

80. (Fuvest 2018) A mandioca, uma das principais fontes de carboidratos da alimentação brasileira, possui algumas variedades conhecidas popularmente como “mandioca brava”, devido a sua toxicidade. Essa toxicidade se deve à grande quantidade de cianeto de hidrogênio (HCN) liberado quando o tecido vegetal é rompido.

Após cada etapa do processamento para a produção de farinha de mandioca seca, representado pelo esquema a seguir, quantificou-se o total de HCN nas amostras, conforme mostrado no gráfico que acompanha o esquema.







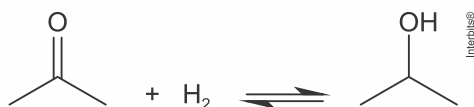
O que ocorre com o HCN nas Etapas 2 e 3?

|    | Etapa 2   | Etapa 3   |
|----|---|---|
| a) | HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.               | HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.          |
| b) | HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira. | HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.   |
| c) | HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.              | HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.   |
| d) | HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.              | HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.          |
| e) | HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.               | A 160 °C, a ligação C ≡ N é quebrada, degradando as moléculas de HCN. |

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões).

O isopropanol (massa molar = 60 g/mol) é um álcool muito utilizado como solvente para limpeza de circuitos eletrônicos. A produção mundial desse álcool chega a 2,7 milhões de toneladas por ano. A indústria química dispõe de diversos processos para a obtenção de isopropanol, entre eles, o que envolve a reação de acetona (massa molar = 58 g/mol) com hidrogênio. A equação dessa reação é



81. (Uefs 2018) Se toda a produção mundial de isopropanol fosse feita somente por meio dessa reação de acetona com hidrogênio, supondo rendimento de 100%, a massa de acetona necessária para a produção anual de isopropanol seria de

a) 1,8 milhão de toneladas.

- b) 2,1 milhões de toneladas.
- c) 2,6 milhões de toneladas.
- d) 3,1 milhões de toneladas.
- e) 3,6 milhões de toneladas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto a seguir e responda à(s) questão(ões).

O rompimento da barragem da Samarco em novembro de 2015 em Mariana (MG) é um dos maiores desastres do século XXI, considerando o volume de rejeitos despejados no meio ambiente. Pesquisadores apontam que o resíduo sólido da barragem é constituído por Goethita 60%, Hematita (óxido de ferro) 23%, Quartzo ( $\text{SiO}_2$ ) 11,0%, Caulinita  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  5,9% e alguns metais, tais como bário, chumbo, cromo, manganês, sódio, cádmio, mercúrio e arsênio.

(Adaptado. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/desastre-em-mariana-e-o-maior-acidente-mundial-com-barragens-em-100-anos>>. Acesso em: 26 abr 2017.)

Dados: Massas atômicas de: Fe = 56 u; O = 16 u; Si = 28 u; Al = 27 u; H = 1 u.

82. (Uel 2018) Se a Caulinita possui um teor de 21,7% de silício, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a porcentagem total de silício no resíduo sólido da barragem.

- a) 1,1
- b) 2,5
- c) 3,4
- d) 5,0
- e) 6,4

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto a seguir para responder à(s) questão(ões) a seguir.

A calda bordalesa é uma das formulações mais antigas e mais eficazes que se conhece. Ela foi descoberta na França no final do século XIX, quase por acaso, por um agricultor que aplicava água de cal nos cachos de uva para evitar que fossem roubados; a cal promovia uma mudança na aparência e no sabor das uvas. O agricultor logo percebeu que as plantas assim tratadas estavam livres de antracnose. Estudando-se o caso, descobriu-se que o efeito estava associado ao fato de a água de cal ter sido preparada em tachos de cobre. Atualmente, para preparar a calda bordalesa, coloca-se o sulfato de cobre em um pano de algodão que é mergulhado em um vasilhame plástico com água morna. Paralelamente, coloca-se cal em um balde e adiciona-se água aos poucos. Após quatro horas, adiciona-se aos poucos, e mexendo sempre, a solução de sulfato de cobre à água de cal.

(Adaptado de Gervásio Paulus, André Muller e Luiz Barcellos, *Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica*. Porto Alegre: EMATER-RS, 2000, p. 86.)

83. (Unicamp 2018) Na preparação da calda bordalesa são usados 100 g de sulfato de cobre(II) pentaidratado e 100 g de hidróxido de cálcio (cal extinta). Para uma reação estequiométrica entre os íons cobre e hidroxila, há um excesso de aproximadamente

Dados de massas molares em  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ : sulfato de cobre (II) pentaidratado = 250; hidróxido de cálcio = 74.

- a) 1,9 mol de hidroxila.

- b) 2,3 mol de hidroxila.
- c) 2,5 mol de cobre.
- d) 3,4 mol de cobre.

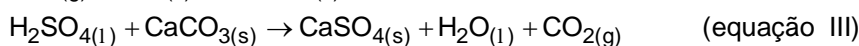
84. (Espcex (Aman) 2018) A emissão de gases derivados do enxofre, como o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), pode ocasionar uma série de problemas ambientais e a destruição de materiais como rochas e monumentos à base de calcita (carbonato de cálcio). Essa destruição ocasiona reações com a emissão de outros gases, como o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), potencializando o efeito poluente. Considerando as equações das reações sucessivas a  $27^\circ\text{C}$  e 1 atm, admitindo-se os gases como ideais e as reações completas, o volume de  $\text{CO}_2$  produzido a partir da utilização de 2 toneladas de  $\text{SO}_2$  como reagente é, aproximadamente,

Dados

Massas Atômicas: S = 32 u; O = 16 u; H = 1 u; C = 12 u; Ca = 40 u

Constante dos gases ideais:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Volume molar nas condições em que ocorreu a reação ( $27^\circ$  e 1 atm) = 24,6 L/mol



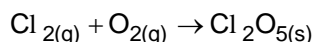
- a)  $4,35 \cdot 10^6$  L de  $\text{CO}_2$
- b)  $2,25 \cdot 10^6$  L de  $\text{CO}_2$
- c)  $4,75 \cdot 10^4$  L de  $\text{CO}_2$
- d)  $5,09 \cdot 10^3$  L de  $\text{CO}_2$
- e)  $7,69 \cdot 10^5$  L de  $\text{CO}_2$

85. (Uece 2018) A Agência Nacional de Vigilância Sanitária — ANVISA — recomenda a ingestão diária de, no máximo, 3 mg do íon fluoreto, para prevenir cáries. Doses mais elevadas podem acarretar enfraquecimento dos ossos, comprometimento dos rins, danos nos cromossomos, dentre outros males. Para atender à recomendação da ANVISA, o composto utilizado para introduzir o flúor é o fluoreto de sódio, cuja massa é

Dados: Na = 23; F = 19.

- a) 5,82 mg.
- b) 4,63 mg.
- c) 6,63 mg.
- d) 3,42 mg.

86. (Upf 2018) Tendo por referência a reação química não balanceada



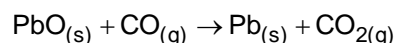
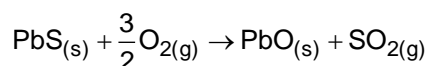
qual é o volume de oxigênio necessário para reagir com todo o cloro, considerando-se que se parte de 20 L de cloro gasoso medidos em condições ambientes de temperatura e pressão?

(Considere volume molar de  $25 \text{ L mol}^{-1}$  nas CATP)

- a) 20 L.
- b) 25 L.

- c) 50 L.
- d) 75 L.
- e) 100 L.

87. (Mackenzie 2018) A partir de um minério denominado galena, rico em sulfeto de chumbo II (PbS), pode-se obter o metal chumbo em escala industrial, por meio das reações representadas pelas equações de oxirredução a seguir, cujos coeficientes estequiométricos encontram-se já ajustados:

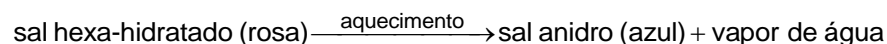


Considerando-se uma amostra de 717 kg desse minério que possua 90% de sulfeto de chumbo II, sendo submetida a um processo que apresente 80% de rendimento global, a massa a ser obtida de chumbo será de, aproximadamente,

**Dados:** massas molares ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) S = 32 e Pb = 207

- a) 621 kg.
- b) 559 kg.
- c) 447 kg.
- d) 425 kg.
- e) 382 kg.

88. (Unesp 2018) O cloreto de cobalto(II) anidro,  $\text{CoCl}_2$ , é um sal de cor azul, que pode ser utilizado como indicador de umidade, pois torna-se rosa em presença de água. Obtém-se esse sal pelo aquecimento do cloreto de cobalto(II) hexa-hidratado,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , de cor rosa, com liberação de vapor de água.



A massa de sal anidro obtida pela desidratação completa de 0,1 mol de sal hidratado é, aproximadamente,

Dados: Co = 58,9; Cl = 35,5.

- a) 11 g.
- b) 13 g.
- c) 24 g.
- d) 130 g.
- e) 240 g.

89. (Enem PPL 2018) Sobre a diluição do ácido sulfúrico em água, o químico e escritor Primo Levi afirma que, “está escrito em todos os tratados, é preciso operar às avessas, quer dizer, verter o ácido na água e não o contrário, senão aquele líquido oleoso de aspecto tão inócua está sujeito a iras furibundas: sabem-no até os meninos do ginásio”.

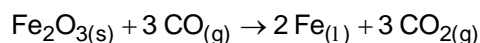
(furibundo: *adj.* furioso)

LEVI, P. *A tabela periódica*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994 (adaptado).

O alerta dado por Levi justifica-se porque a

- a) diluição do ácido libera muito calor.  
 b) mistura de água e ácido é explosiva.  
 c) água provoca a neutralização do ácido.  
 d) mistura final de água e ácido separa-se em fases.  
 e) água inibe a liberação dos vapores provenientes do ácido.

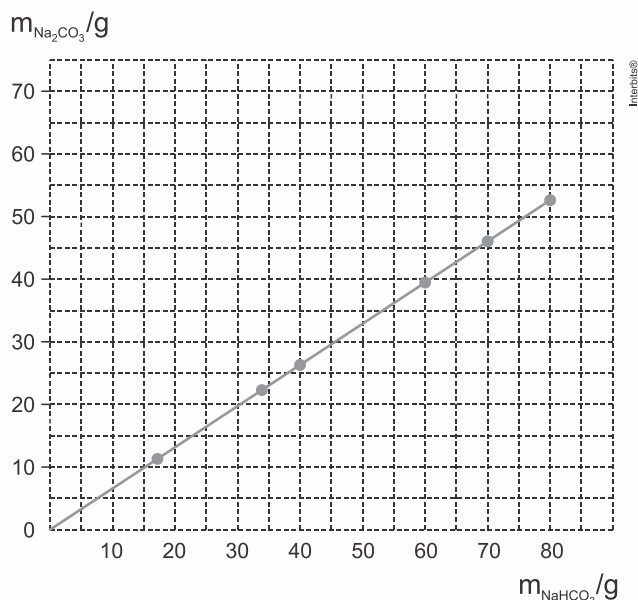
90. (Upe-ssa 1 2018) Diversos povos africanos apresentavam uma relação especial com os metais, sobretudo o ferro, e, assim, muito do conhecimento que chegou ao Brasil sobre obtenção e forja tinha origem nesse continente. Entre os negros do período colonial, os ferreiros, com seus martelos e bigornas, desempenhavam importante papel político e financeiro. Supondo que mestre ferreiro Taú trabalhava com hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), quantos quilogramas de ferro aproximadamente seriam produzidos a partir de 500 kg do minério, admitindo uma pureza de 85% do mineral?



Dados: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Fe = 56 g/mol

- a) 175 kg  
 b) 350 kg  
 c) 297 kg  
 d) 590 kg  
 e) 147 kg

91. (Unesp 2018) Bicarbonato de sódio sólido aquecido se decompõe, produzindo carbonato de sódio sólido, além de água e dióxido de carbono gasosos. O gráfico mostra os resultados de um experimento em que foram determinadas as massas de carbonato de sódio obtidas pela decomposição de diferentes massas de bicarbonato de sódio.



Os dados do gráfico permitem concluir que as massas de carbonato de sódio e bicarbonato de sódio nessa reação estão relacionadas pela equação  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = k \cdot m_{\text{NaHCO}_3}$ , e que o valor aproximado de k é

- a) 0,3.  
 b) 1,0.  
 c) 0,2.  
 d) 0,7.

e) 1,2.

92. (Enem PPL 2018) As indústrias de cerâmica utilizam argila para produzir artefatos como tijolos e telhas. Uma amostra de argila contém 45% em massa de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e 10% em massa de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Durante a secagem por aquecimento em uma estufa, somente a umidade é removida. Após o processo de secagem, o teor de sílica na argila seca será de

- a) 45%.
- b) 50%.
- c) 55%.
- d) 90%.
- e) 100%.

93. (Uece 2018) O sulfato de cobre II penta-hidratado, utilizado como fungicida no controle da praga da ferrugem, quando submetido a uma temperatura superior a  $100\text{ }^\circ\text{C}$ , muda de cor e perde água de hidratação. Ao aquecermos 49,90 g desse material a uma temperatura de  $110\text{ }^\circ\text{C}$ , a massa resultante de sulfato de cobre desidratado, em relação à massa inicial, corresponde a

Dados: Cu = 63,5; S = 32; O = 16.

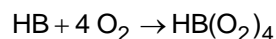
- a) 56,4%.
- b) 36,9%.
- c) 63,9%.
- d) 93,6%.

94. (Ufu 2018) O gás cloro tem sido utilizado para potabilização de águas e se tornou um produto essencial para a vida diária. Sua produção começou em 1774, quando o polonês *Karl Wilhenlm Scheele* obteve pela primeira vez o cloro ( $\text{Cl}_2$ ) por meio da reação de ácido clorídrico com dióxido de manganês, em presença de calor, alcançando os produtos óxido de manganês e água, além do cloro.

A reação de *Scheele* de obtenção do gás cloro

- a) modifica o número de oxidação do cloro do ácido clorídrico de 0 para 2 do gás produzido de cor esverdeada.
- b) utiliza, na proporção mínima de números inteiros, 2 mols de ácido clorídrico aquoso para 1 mol de dióxido de manganês.
- c) produz, na proporção mínima de números inteiros, 36 gramas de água, ao reagir 2 mols de ácido clorídrico com 2 mols de dióxido de manganês.
- d) resulta na liberação de energia, na forma de calor, por ser uma reação espontânea e exotérmica que leva à liberação de 1 mol de monóxido de sódio.

95. (Uerj 2018) A hemoglobina é uma proteína de elevada massa molar, responsável pelo transporte de oxigênio na corrente sanguínea. Esse transporte pode ser representado pela equação química abaixo, em que HB corresponde à hemoglobina.



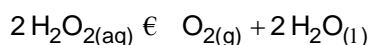
Em um experimento, constatou-se que 1 g de hemoglobina é capaz de transportar  $2,24 \times 10^{-4}$  L de oxigênio molecular com comportamento ideal, nas CNTP.

A massa molar, em g/mol, da hemoglobina utilizada no experimento é igual a:

- a)  $1 \times 10^5$
- b)  $2 \times 10^5$

- c)  $3 \times 10^5$   
d)  $4 \times 10^5$

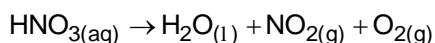
96. (Ufjf-pism 2 2018) A água oxigenada decompõe-se facilmente produzindo oxigênio e água:



Uma solução desconhecida de água oxigenada foi analisada e obteve-se como resultado  $2 \times 10^{-4}$  mol de peróxido de hidrogênio em 1 mL de solução. Qual o volume (em mL) de oxigênio liberado, nas CNTP (volume molar = 22,4 L), na decomposição de 1 mL dessa solução?

- a) 8,96  
b) 4,48  
c) 2,24  
d)  $8,96 \times 10^3$   
e)  $2,24 \times 10^3$

97. (Ufrgs 2018) A decomposição térmica do ácido nítrico na presença de luz libera  $\text{NO}_2$  de acordo com a seguinte reação (não balanceada).



Assinale a alternativa que apresenta o volume de gás liberado, nas CNTP, quando 6,3 g de  $\text{HNO}_3$  são decompostos termicamente.

Dados: H = 1; N = 14; O = 16.

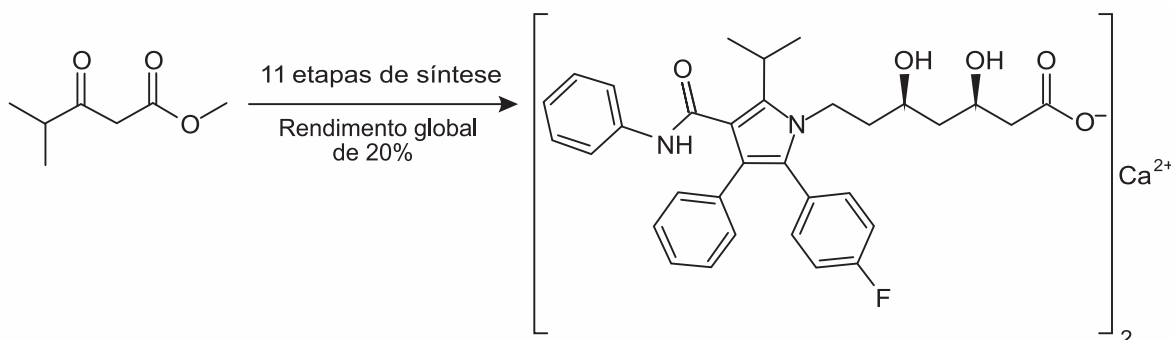
- a) 2,24 L  
b) 2,80 L  
c) 4,48 L  
d) 6,30 L  
e) 22,4 L

98. (Enem PPL 2018) Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atorvastatina cálcica

( $\text{CaC}_{66}\text{H}_{68}\text{F}_2\text{N}_4\text{O}_{10}$ , massa molar igual a  $1.154 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ( $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$ , massa molar igual a  $144 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ).

Unicamp descobre nova rota para produzir medicamento mais vendido no mundo. Disponível em: [www.unicamp.com.br](http://www.unicamp.com.br). Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20% na síntese de atorvastatina cálcica a partir desse éster, na proporção de 1:1. Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.

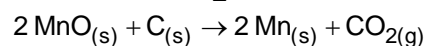
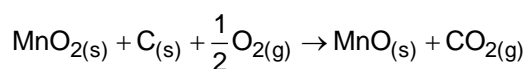


VIEIRA, A. S. *Síntese total da atorvastatina cálcica*. Disponível em: <http://ipd-farma.org.br>. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de 100 g do éster é mais próxima de

- 20.
- 29.
- 160.
- 202.
- 231.

99. (Mackenzie 2018) O manganês utilizado na indústria siderúrgica na fabricação de ferroligas é obtido em um processo, cujo rendimento global apresenta 60%, no qual a pirrolusita ( $\text{MnO}_2$ ), com pureza de 43,5%, é tratada com carvão coque e ar atmosférico, formando o monóxido de manganês. Em uma segunda etapa, o manganês contido no monóxido continua sendo reduzido, formando, por fim, o manganês metálico, de acordo com as equações abaixo:



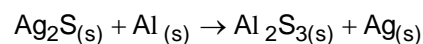
Considerando as informações anteriores, como também as duas etapas do processo, afirma-se que a massa de manganês formada, a partir de 8 toneladas de pirrolusita, é igual a

**Dados:** massas molares ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) O = 16 e Mn = 55

- $5,06 \cdot 10^6$  g.
- $3,03 \cdot 10^6$  g.
- $2,20 \cdot 10^6$  g.
- $1,32 \cdot 10^6$  g.
- $1,06 \cdot 10^6$  g.

100. (Enem PPL 2018) Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação não balanceada que ocorre é:



Dados da massa molar dos elementos ( $\text{g mol}^{-1}$ ): Ag = 108; S = 32.

UCKO, D. A. *Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e*



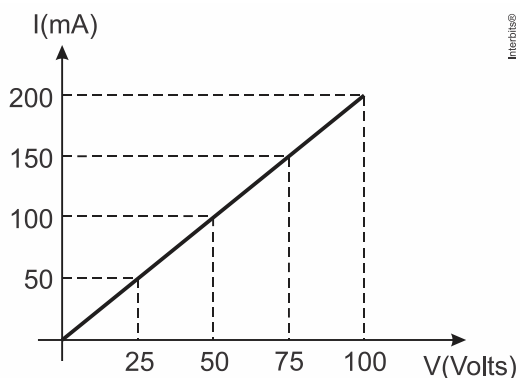
biológica. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

Utilizando o processo descrito, a massa de prata metálica que será regenerada na superfície de um objeto que contém 2,48 g de  $\text{Ag}_2\text{S}$  é

- a) 0,54 g.
- b) 1,08 g.
- c) 1,91 g.
- d) 2,16 g.
- e) 3,82 g.

## LEIS DE OHM, CIRCUITOS E ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

101. (Eear 2019) O gráfico a seguir corresponde ao comportamento da corrente elétrica que percorre um condutor, em função da diferença de potencial a ele aplicada.



Sabendo-se que este condutor é constituído de um fio de 2 m de comprimento e de um material cuja resistividade, a  $20^\circ\text{C}$ , vale  $1,75 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ , determine a área da seção transversal do fio e o valor da resistência elétrica desse condutor na referida temperatura.

- $0,7 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2$  e  $0,5 \Omega$
- $0,7 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2$  e  $500 \Omega$
- $0,83 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2$  e  $12,5 \Omega$
- $0,83 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2$  e  $500 \Omega$

102. (Uece 2019) Duas lâmpadas incandescentes são praticamente iguais, exceto pelo filamento de uma, que é mais espesso que o da outra. Se ligadas à rede elétrica,

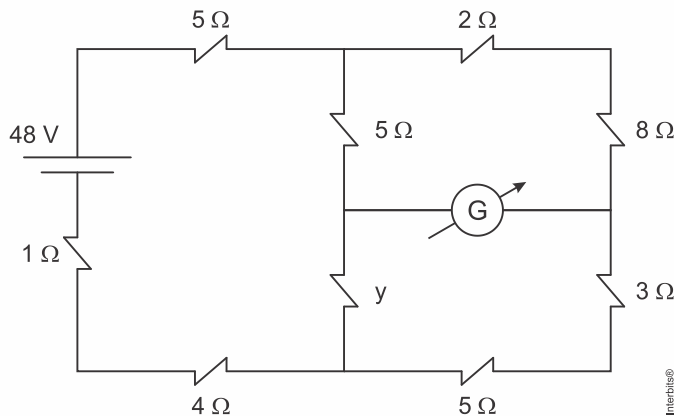
- a lâmpada com filamento de menor espessura terá mais brilho.
- as duas lâmpadas terão o mesmo brilho.
- a lâmpada com filamento de maior espessura terá mais brilho.
- as duas lâmpadas emitirão a mesma quantidade de calor por efeito Joule.

103. (Uece 2019) Considere um resistor em forma de cilindro, cujas extremidades planas são conectadas eletricamente a uma bateria. Suponha que seja construído um novo resistor com o mesmo material do primeiro, o dobro do comprimento e o triplo da área da base cilíndrica.

Assim, a razão entre a nova resistência e a primeira é

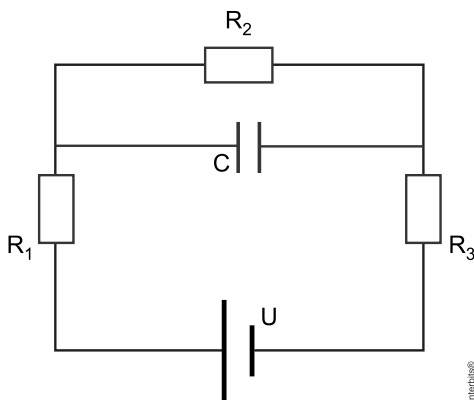
- $3/2$ .
- 2.
- $2/3$ .
- 3.

104. (Efomm 2019) No circuito a seguir, o galvanômetro não acusa passagem de corrente. Determine o valor da corrente elétrica  $i$  no circuito.



- a) 4,8 A
- b) 4,2 A
- c) 3,6 A
- d) 3,0 A
- e) 2,0 A

105. (Insper 2019) No circuito ideal esquematizado na figura, o gerador fornece uma tensão contínua de 200 V. As resistências dos resistores ôhmicos são  $R_1 = R_3 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 60 \Omega$  e a capacitância do capacitor é  $C = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ .



Nessas condições, a quantidade de carga acumulada no capacitor será, em C, igual a

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

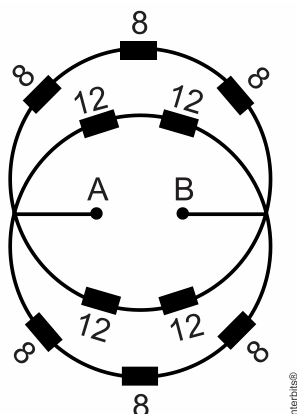
106. (Efomm 2019) No laboratório de Física da EFOMM existe um galvanômetro de resistência interna  $0,80 \Omega$ , que pode medir, sem se danificar, correntes de intensidade de até 20 mA. Tenente Rocha, professor de física da EFOMM, resolveu associar ao galvanômetro um resistor denominado shunt, para que ele se torne um miliamperímetro de fundo de escala 200 mA.

Qual deverá ser o valor do shunt associado e o valor da resistência do miliamperímetro, respectivamente?

- a)  $\frac{0,2}{2,25} \Omega$  e  $0,08 \Omega$

- b)  $\frac{0,8}{10} \Omega$  e  $0,04 \Omega$
- c)  $\frac{0,3}{5} \Omega$  e  $0,4 \Omega$
- d)  $5 \Omega$  e  $0,01 \Omega$
- e)  $\frac{8}{2} \Omega$  e  $0,6 \Omega$

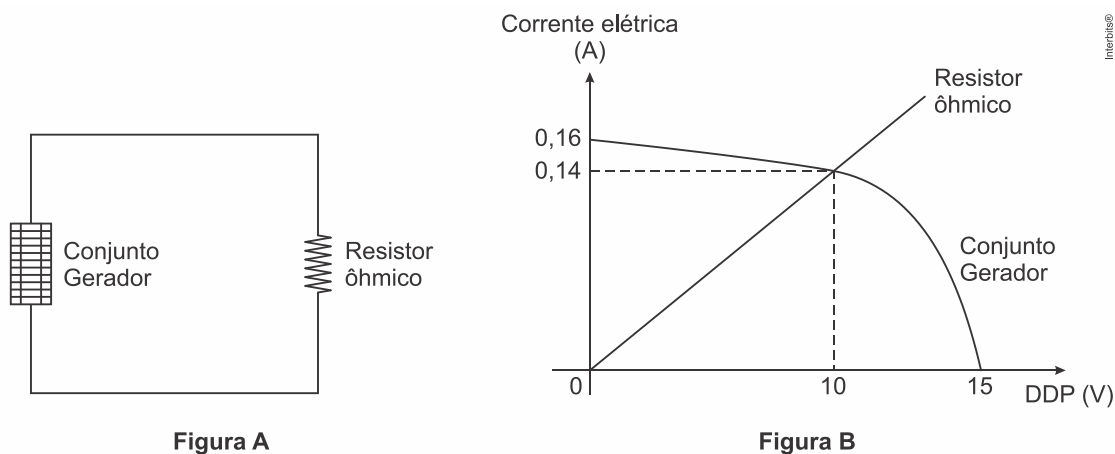
107. (Fatec 2019) Um circuito eletrônico utilizado pelos alunos da FATEC possui resistores, medidos em ohm, e uma ddp de 12 V entre os pontos A – B, conforme a figura.



O valor da corrente elétrica da associação de resistores no circuito apresentado na figura, em ampère, é

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3
- e) 2

108. (Ufu 2019) Um circuito, utilizando um conjunto gerador de células fotovoltaicas e um resistor, é montado conforme mostra a Figura A. O gráfico da Figura B indica as curvas de Diferença De Potencial (DDP) em função da corrente elétrica do conjunto gerador de células fotovoltaicas e do resistor indicados na Figura A.



Qual a potência que o conjunto gerador de células fotovoltaicas fornece ao resistor nas condições do circuito da Figura A?

- a) 1,60 W.

- b) 0,21 W.
- c) 0,30 W.
- d) 1,40 W.

109. (Ita 2019) Uma bateria composta por 50 células voltaicas em série é carregada por uma fonte de corrente contínua ideal de 220 V. Cada célula tem uma força eletromotriz de 2,30 V e resistência interna de 0,100  $\Omega$ .

Sendo a corrente de carregamento de 6,00 A, indique o valor da resistência extra que deve ser inserida em série com a fonte.

- a) 23,0  $\Omega$
- b) 36,6  $\Omega$
- c) 12,5  $\Omega$
- d) 5,00  $\Omega$
- e) 19,2  $\Omega$

110. (Mackenzie 2019) Na segunda metade do século vinte, ainda podiam ser encontradas no comércio de muitas cidades brasileiras a tão utilizada, quanto perigosa, **jarra elétrica**.

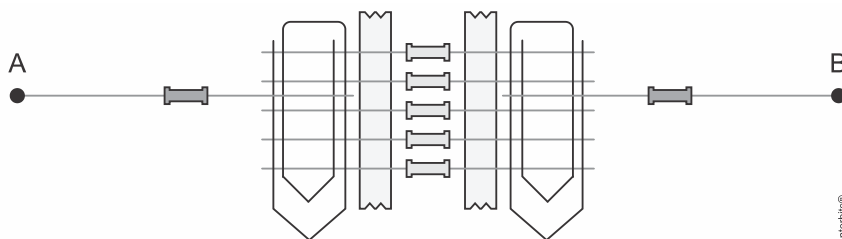
Fabricada com material cerâmico, essa jarra possuía em seu interior um filamento visível, a resistência elétrica, que perigosamente ficava localizada no interior da porção de água a ser aquecida. Os acidentes eram frequentes!

Uma dona de casa, habilidosa, percebeu que uma das extremidades do filamento de sua jarra se desgastou e resolveu cortá-lo pela metade de seu comprimento e, de novo, prender as extremidades nos parafusos entre os quais havia uma diferença de potencial U, constante.

Com o corte, a potência elétrica da jarra ficou multiplicada pelo fator

- a) 8
- b) 4
- c) 2
- d) 1
- e)  $\frac{1}{2}$

111. (Famema 2019) Um estudante de eletrônica, desejando medir valores de resistências elétricas, montou uma associação de resistores sem realizar soldagens. Para tanto, prendeu cinco resistores de 1.000  $\Omega$  com fita adesiva e isolante, conectando as extremidades desses resistores a dois cliques de papel, idênticos e de resistências elétricas desprezíveis. Para finalizar, conectou um resistor de 200  $\Omega$  a cada clipe, obtendo o arranjo ilustrado.



O valor do resistor equivalente, medido entre os pontos A e B, será

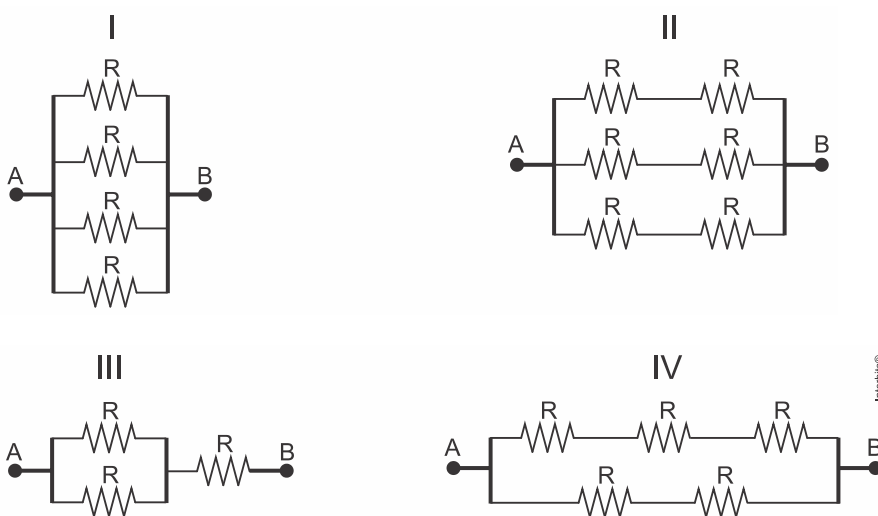
- a) 200  $\Omega$ .
- b) 600  $\Omega$ .
- c) 400  $\Omega$ .
- d) 100  $\Omega$ .

e)  $500 \Omega$ .

112. (Uece 2019) Dois resistores idênticos são ligados em paralelo a uma mesma bateria. Considere duas massas de água  $m_1$  e  $m_2$ , com  $m_1 = 2m_2$  e temperaturas iniciais iguais. Se cada resistor é mergulhado em uma das massas de água, é correto afirmar que a quantidade de calor  $Q_1$  passada para a massa  $m_1$  e  $Q_2$ , para  $m_2$ , são tais que

- a)  $Q_1 = 2Q_2$ .
- b)  $Q_1 = Q_2/2$ .
- c)  $Q_1 = 4Q_2$ .
- d)  $Q_1 = Q_2$ .

113. (Uerj 2019) Resistores ôhmicos idênticos foram associados em quatro circuitos distintos e submetidos à mesma tensão  $U_{A,B}$ . Observe os esquemas:



Nessas condições, a corrente elétrica de menor intensidade se estabelece no seguinte circuito:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

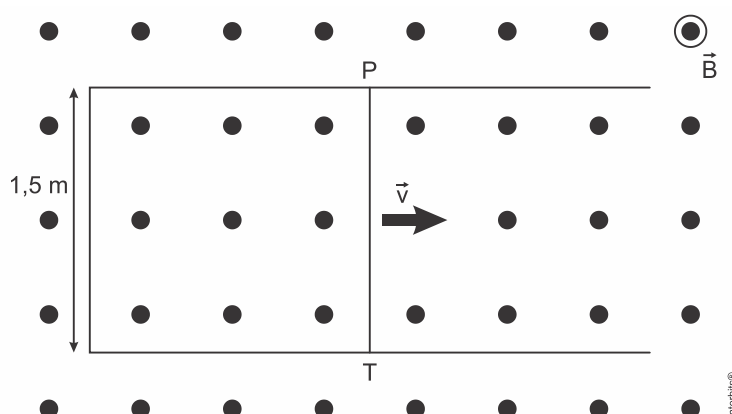
114. (Uece 2019) Considere um ferro elétrico de passar roupas. De modo simplificado, ele pode ser tratado como um resistor ligado a uma fonte de tensão. Há também no circuito os condutores que conectam o ferro de passar à tomada. Como não se trata de cabos feitos de material supercondutor, há também a resistência do cabo. Do ponto de vista prático, é como se as resistências do ferro e do cabo fossem ligadas em série à fonte de tensão.

Para geração de calor pelo ferro com maior eficiência, é recomendável que a resistência do cabo seja

- a) muito maior do que a resistência elétrica do ferro de passar.
- b) proporcional à corrente elétrica na rede.
- c) proporcional à tensão elétrica na rede.
- d) muito menor do que a resistência elétrica do ferro de passar.

115. (Efomm 2019) Um condutor retilíneo PT, de resistência  $R = 20,0 \Omega$ , está em contato com um condutor de resistência desprezível e dobrado em forma de U, como indica a figura. O conjunto está imerso em um campo de indução magnética  $\vec{B}$ , uniforme, de intensidade  $15,0 \text{ T}$ , de modo que  $\vec{B}$  é ortogonal ao plano do circuito. Seu Demi, um operador, puxa o condutor PT,

de modo que este se move com velocidade constante  $\vec{v}$ , como indica a figura, sendo  $v = 4,0 \text{ m/s}$ .



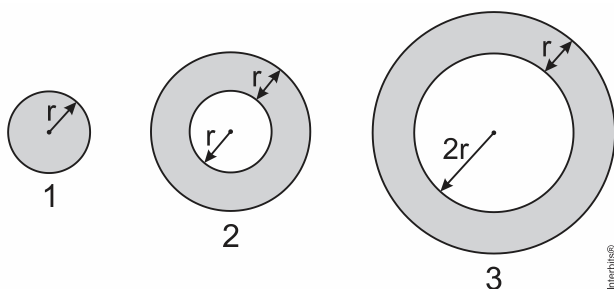
Determine a forma eletromotriz induzida no circuito e o valor da força aplicada por seu Demi ao condutor PT.

- a) 45 V e 80,45 N
- b) 65 V e 90,10 N
- c) 80 V e 100,65 N
- d) 90 V e 101,25 N
- e) 100,85 V e 110,95 N

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:  
 Nas questões a seguir, quando necessário, use:

- Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;
- Calor específico da água:  $c = 1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ ;
- $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2}/2$ .

116. (Epcar (Afa) 2019) Três condutores cilíndricos 1, 2 e 3, de mesmo material e mesmo comprimento, sendo os condutores 2 e 3 ocos, têm suas seções retas apresentadas na figura a seguir.



A respeito das resistências elétricas  $R_1, R_2$  e  $R_3$ , dos condutores 1, 2 e 3, respectivamente, pode-se afirmar que

- a)  $R_3 = R_2 = R_1$
- b)  $R_3 < R_2 < R_1$
- c)  $R_3 = R_2 < R_1$
- d)  $R_3 > R_2 > R_1$

117. (Epcar (Afa) 2019) Duas estações  $E_1$  e  $E_2$  são interligadas por uma linha telefônica constituída por dois cabos iguais, cada um com comprimento  $L = 30$  km, conforme ilustrado na figura 1.

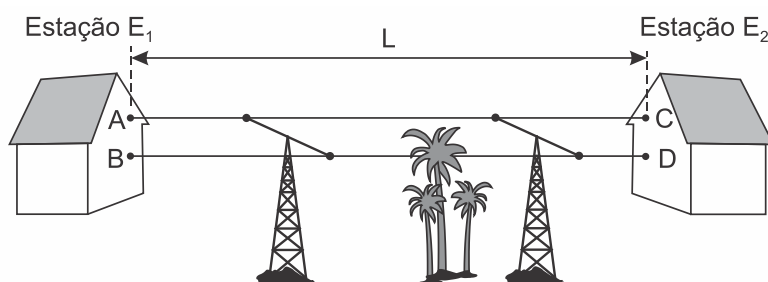


Figura 1

Durante uma tempestade, uma árvore caiu sobre um dos cabos fazendo um contato elétrico com a terra. Para localizar onde a árvore caiu e reparar o defeito, um técnico procedeu da seguinte forma: uniu os terminais C e D na estação  $E_2$  e, na estação  $E_1$ , interligou os terminais A e B por reostatos  $R_1$  e  $R_2$  associados em paralelo com um gerador. As resistências de  $R_1$  e  $R_2$  foram ajustadas de tal forma que o amperímetro A não indicou a passagem de corrente elétrica, conforme esquematizado na figura 2.

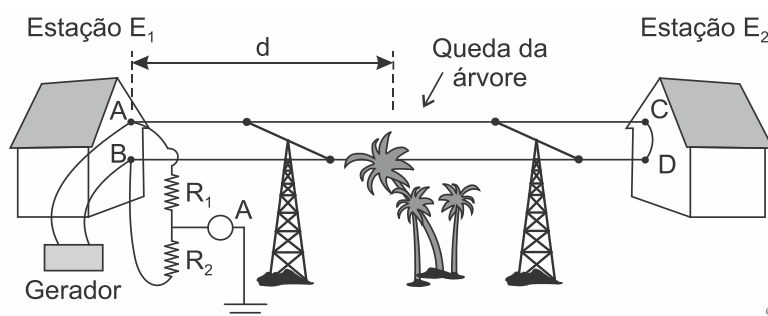


Figura 2

Considere que os contatos elétricos, as ligações com a terra e o amperímetro têm resistências elétricas desprezíveis e que  $R_1$  e  $R_2$  valem, respectivamente,  $4,5 \text{ k}\Omega$  e  $1,5 \text{ k}\Omega$ .

Nessas condições, o ponto onde a árvore tocou o fio se localiza a uma distância  $d$ , em relação à estação  $E_1$ , em km, igual a

- a) 7,5
- b) 12
- c) 15
- d) 20

118. (Ufrgs 2018) Uma fonte de tensão cuja força eletromotriz é de  $15 \text{ V}$  tem resistência interna de  $5 \Omega$ . A fonte está ligada em série com uma lâmpada incandescente e com um resistor. Medidas são realizadas e constata-se que a corrente elétrica que atravessa o resistor é de  $0,20 \text{ A}$ , e que a diferença de potencial na lâmpada é de  $4 \text{ V}$ .

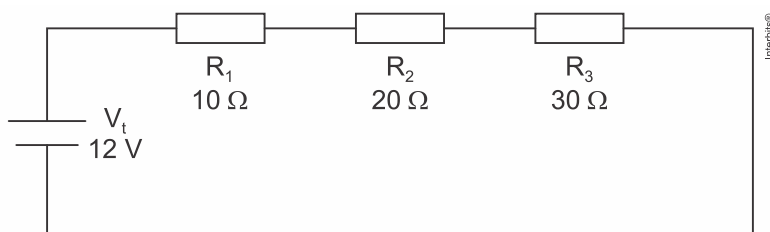
Nessa circunstância, as resistências elétricas da lâmpada e do resistor valem, respectivamente,

- a)  $0,8 \Omega$  e  $50 \Omega$ .
- b)  $20 \Omega$  e  $50 \Omega$ .
- c)  $0,8 \Omega$  e  $55 \Omega$ .

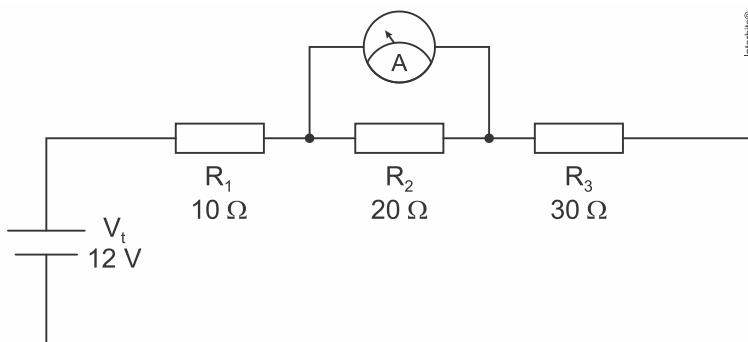


- d)  $20 \Omega$  e  $55 \Omega$ .  
e)  $20 \Omega$  e  $70 \Omega$ .

119. (Eear 2018) Em uma aula de laboratório o professor montou um circuito com 3 resistores ôhmicos  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  associados a uma fonte de alimentação ideal ( $V_t$ ) conforme o circuito abaixo. E solicitou ao aluno que, usando um amperímetro ideal, medisse o valor da intensidade de corrente elétrica que flui através de  $R_2$ .



O aluno, porém fez a ligação do amperímetro (A) da maneira indicada na figura a seguir. Com base nisso, assinale a alternativa que representa o valor indicado, em ampères, no amperímetro.



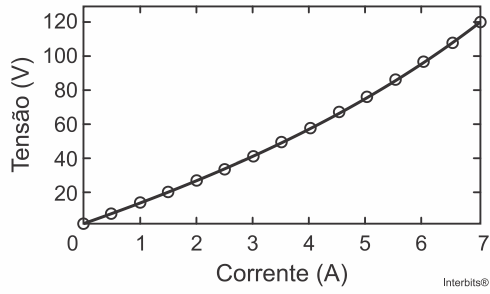
- a) 0,0  
b) 0,2  
c) 0,3  
d) 0,4

120. (Pucrj 2018) Um circuito tem 3 resistores idênticos, dois deles colocados em paralelo entre si, e ligados em série com o terceiro resistor e com uma fonte de  $12 \text{ V}$ . A corrente que passa pela fonte é de  $5,0 \text{ mA}$ .

Qual é a resistência de cada resistor, em  $\text{k}\Omega$ ?

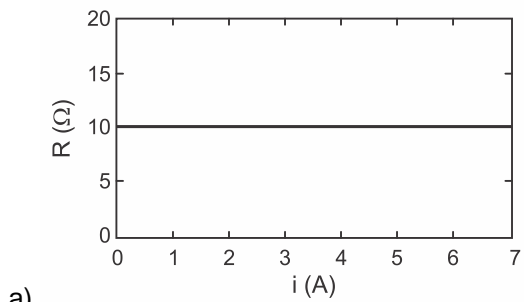
- a) 0,60  
b) 0,80  
c) 1,2  
d) 1,6  
e) 2,4

121. (Enem 2018) Ao pesquisar um resistor feito de um novo tipo de material, um cientista observou o comportamento mostrado no gráfico tensão *versus* corrente.

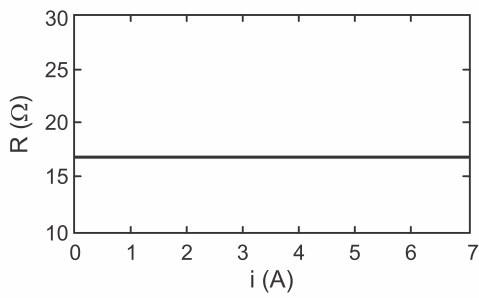


Após a análise do gráfico, ele concluiu que a tensão em função da corrente é dada pela equação  $V = 10i + i^2$ .

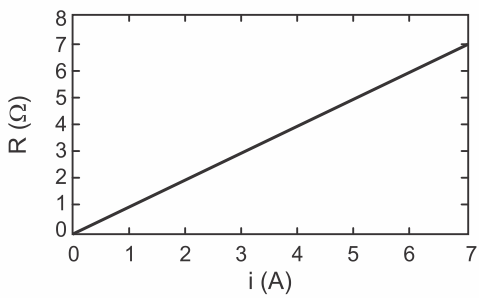
O gráfico da resistência elétrica ( $R$ ) do resistor em função da corrente ( $i$ ) é



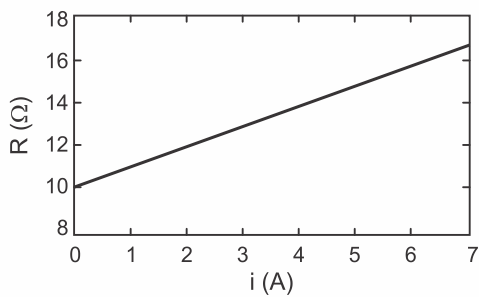
a)



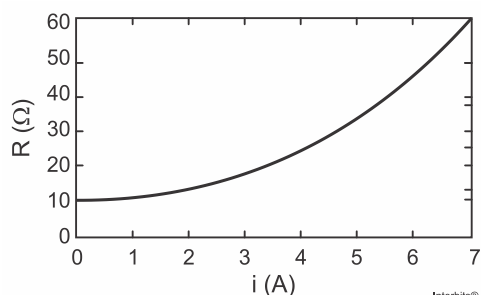
b)



c)

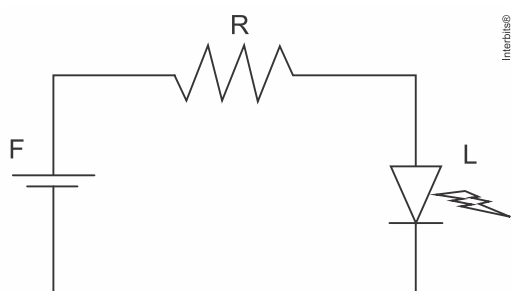


d)



e)

122. (Fuvest 2018) Atualmente são usados LEDs (*Light Emitting Diode*) na iluminação doméstica. LEDs são dispositivos semicondutores que conduzem a corrente elétrica apenas em um sentido. Na figura, há um circuito de alimentação de um LED (L) de 8 W, que opera com 4 V, sendo alimentado por uma fonte (F) de 6 V.



O valor da resistência do resistor (R), em  $\Omega$ , necessário para que o LED opere com seus valores nominais é, aproximadamente,

- a) 1,0.
- b) 2,0.
- c) 3,0.
- d) 4,0.
- e) 5,0.

123. (Efomm 2018) Uma lâmpada de 20 W e tensão nominal de 3,0 V é utilizada para iluminar um lavabo. Para isso, liga-se à lâmpada uma pilha seca de 3,0 V. A pilha ficará a uma distância de 6,0 m da lâmpada e será ligada a um fio de 1,4 mm de diâmetro e resistividade de  $4,9 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ . A corrente medida produzida pela pilha em curto foi de 20 A. Determine a potência real dissipada pela lâmpada, nessa configuração.

(Dados: considere  $\pi = 3,0$ .)

- a) 6,3 W
- b) 8,9 W
- c) 10,3 W
- d) 15,5 W
- e) 20,0 W

124. (Insper 2018) Qualquer que seja o tipo de usina geradora de eletricidade, as linhas de transmissão têm a função primordial de conduzir a energia elétrica gerada desde as usinas até os centros de consumo (cidades, parques industriais, etc.).



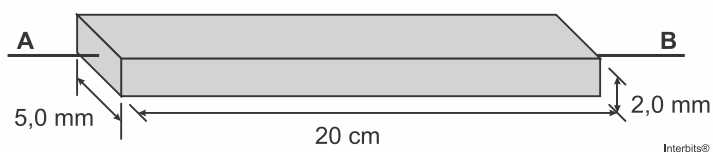
(sigamais.com)

É importante que essa energia seja conduzida da maneira mais eficiente e segura possível, objetivando, inclusive, diminuir o efeito Joule.

Para tanto, os cabos condutores devem ser feitos de material condutor de

- baixas densidade e resistividade, e transportar alta corrente sob baixa tensão.
- baixa densidade com alta resistividade, e transportar baixa corrente sob baixa tensão.
- altas densidade e resistividade, e transportar qualquer corrente, mas sob baixa tensão.
- baixas densidade e resistividade, e transportar baixa corrente sob alta tensão.
- alta densidade com baixa resistividade, e transportar baixa corrente sob alta tensão.

125. (Eear 2018) Uma barra homogênea de grafite no formato de um paralelepípedo, com as dimensões indicadas na figura, é ligada a um circuito elétrico pelos condutores ideais A e B. Neste caso, a resistência elétrica entre os terminais A e B é de \_\_\_\_ ohms.



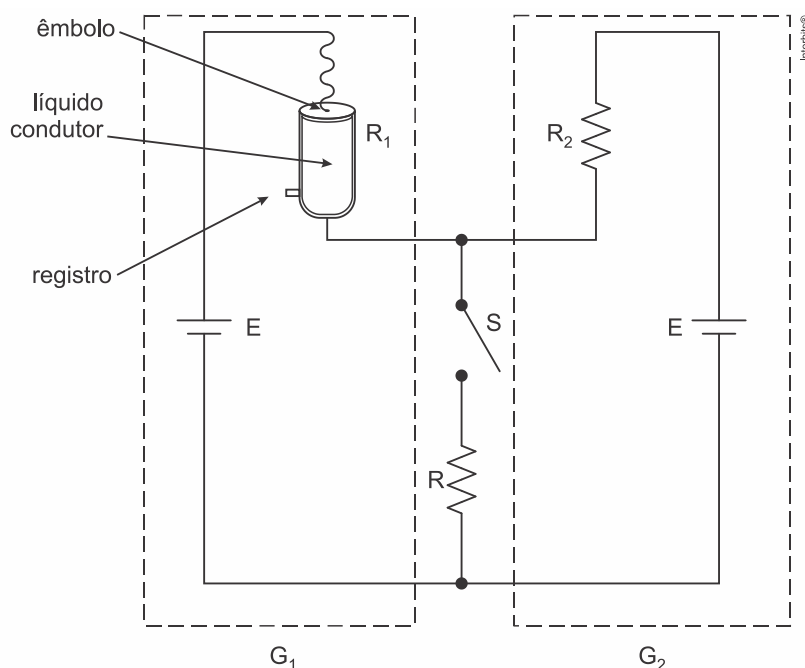
Considere:

1. a resistividade do grafite:  $\rho = 75 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

2. a barra como um resistor ôhmico.

- 0,5
- 1,0
- 1,5
- 2,0

126. (Ime 2018)



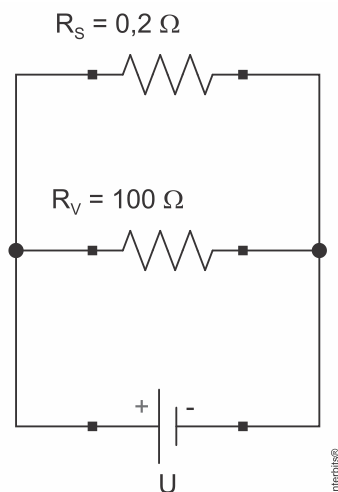
A figura acima mostra dois geradores de corrente contínua, denominados  $G_1$  e  $G_2$ , que possuem resistências internas  $R_1$  e  $R_2$  e a mesma tensão induzida  $E$ . Os geradores estão conectados a uma resistência  $R$  por meio de uma chave  $S$ . A resistência  $R_1$  é um cilindro não condutor que possui um êmbolo condutor em sua parte superior e que se encontra, inicialmente, totalmente preenchido por um líquido condutor. O êmbolo desce junto com o nível do líquido condutor no interior do cilindro, mantendo a continuidade do circuito. No instante em que a chave  $S$  é fechada, o líquido começa a escoar pelo registro cuja vazão volumétrica é  $Q$ . Diante do exposto, o instante de tempo  $t$ , no qual o gerador  $G_1$  fornece 40% da corrente demandada pela carga é:

Dados:

- antes do fechamento da chave  $S$  :  $R_1 = 4 R_2$ ;
- resistividade do líquido condutor:  $\rho$ ; e
- área da base do cilindro:  $A$ .

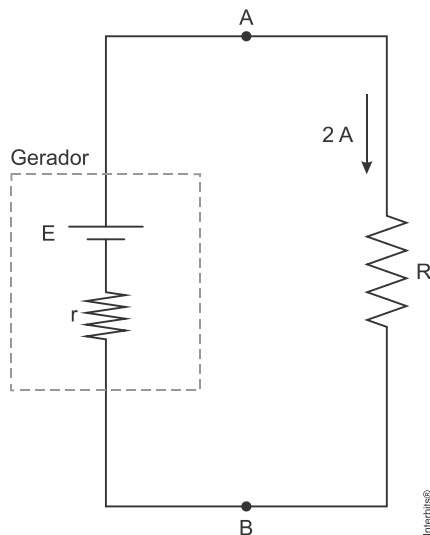
- a)  $0,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$
- b)  $1,0 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$
- c)  $1,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$
- d)  $2,0 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$
- e)  $2,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$

127. (Unicamp 2018) Nos últimos anos, materiais exóticos conhecidos como isolantes topológicos se tornaram objeto de intensa investigação científica em todo o mundo. De forma simplificada, esses materiais se caracterizam por serem isolantes elétricos no seu interior, mas condutores na sua superfície. Desta forma, se um isolante topológico for submetido a uma diferença de potencial  $U$ , teremos uma resistência efetiva na superfície diferente da resistência do seu volume, como mostra o circuito equivalente da figura abaixo.



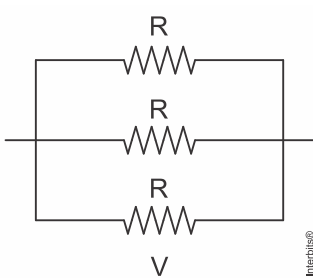
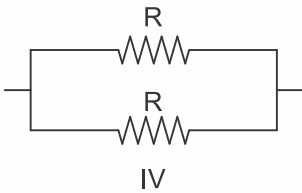
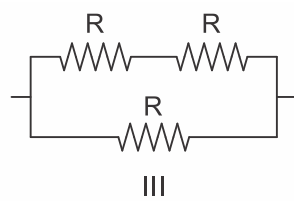
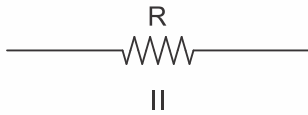
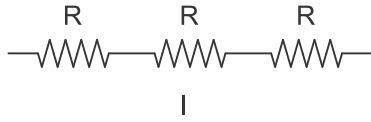
- Nessa situação, a razão  $F = \frac{i_s}{i_v}$  entre a corrente  $i_s$  que atravessa a porção condutora na superfície e a corrente  $i_v$  que atravessa a porção isolante no interior do material vale
- 0,002.
  - 0,2.
  - 100,2.
  - 500.

128. (Uefs 2018) Um circuito elétrico é constituído por um gerador de força eletromotriz  $E$  e resistência interna  $r = 2\Omega$  e por um resistor ôhmico de resistência  $R$ . Se por esse circuito circular uma corrente elétrica de intensidade  $i = 2A$ , a diferença de potencial entre os pontos  $A$  e  $B$  será 16 V.

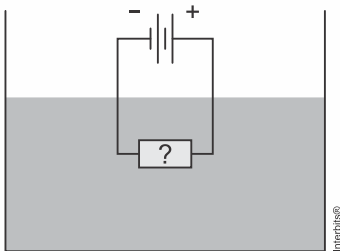


- Considerando desprezíveis as resistências dos fios e das conexões utilizados na montagem desse circuito, os valores de  $E$  e de  $R$  são
- 20V e  $8\Omega$ .
  - 10V e  $8\Omega$ .
  - 32V e  $8\Omega$ .
  - 32V e  $10\Omega$ .
  - 20V e  $10\Omega$ .

129. (Fmp 2018) Suponha uma bateria ideal que é capaz de manter uma diferença de potencial constante entre seus terminais independentemente das resistências conectadas a ela, e considere três resistores idênticos, cada um com uma resistência  $R$ . Podem ser feitas as diferentes montagens mostradas na figura abaixo, usando um, dois ou três desses resistores.



Uma dessas montagens será posta no lugar em que se encontra o símbolo "?" da figura abaixo para aquecer a água do recipiente.



Qual das montagens produzirá o aquecimento mais rápido da água?

- a) V
- b) IV
- c) I

- d) II
- e) III

130. (Acafe 2018) Até pouco tempo os chuveiros elétricos residenciais variavam de potências entre 2.400 W a 4.800 W que contavam com a proteção de disjuntores de até 25 ampères e redes com fios de bitolas (grossura) específicos para essa corrente. Atualmente no mercado encontramos chuveiros de 7.700 W que são usados nas mesmas redes antigas de 220 V projetadas para os chuveiros anteriormente citados.

Considerando o exposto, assinale a alternativa **correta** que completa as lacunas da frase a seguir.

*Para se usar os chuveiros atuais de 7.700 W deve-se substituir o disjuntor por um de \_\_\_\_\_ ampères e \_\_\_\_\_ a fiação com bitola \_\_\_\_\_ da rede elétrica antiga.*

- a) 40 - trocar - maior que
- b) 35 - trocar - maior que
- c) 40 - manter - igual a
- d) 35 - trocar - menor que

131. (Acafe 2018) Um empresário do ramo artístico tem um festival de Rock para realizar. Como o evento terá que ocorrer durante cinco dias, resolveu instalar um gerador de energia elétrica, com potência máxima de 440 kW e tensão de saída de 220 V, para ligar um circuito composto por 10 canhões de luz de 1.100 W de potência cada um, todos ligados em paralelo.

Desconsiderando as energias elétricas dissipadas, a alternativa **correta** que apresenta a corrente que percorre um dos canhões e a energia consumida pelo conjunto de canhões em 10 minutos, respectivamente, é:

- a) 5,0 A e  $66 \cdot 10^5$  J
- b) 2,5 A e  $11 \cdot 10^3$  J
- c) 5,0 A e  $44 \cdot 10^4$  J
- d) 2,5 A e  $22 \cdot 10^5$  J

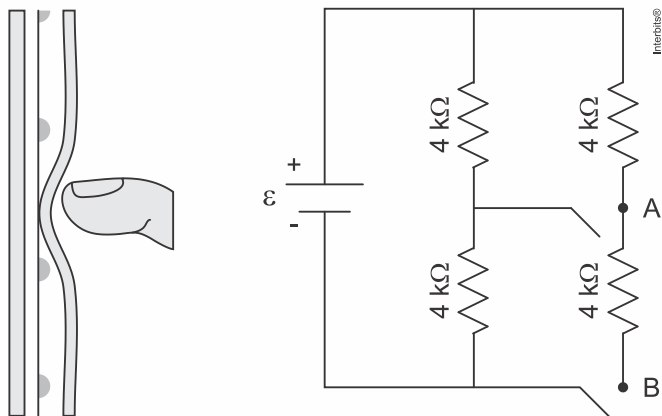
132. (Pucrj 2018) Em um circuito elétrico, três resistores idênticos de resistência R são instalados em paralelo e ligados a uma bateria (V) tal que a corrente passando pela bateria é  $I_0$ .

Se os resistores forem ligados em série ao invés de em paralelo, a nova corrente passando pela bateria será:

- a)  $I_0/9$
- b)  $I_0/3$
- c)  $I_0$
- d)  $3I_0$
- e)  $9I_0$

133. (Enem 2018) Muitos *smartphones* e *tablets* não precisam mais de teclas, uma vez que todos os comandos podem ser dados ao se pressionar a própria tela. Inicialmente essa tecnologia foi proporcionada por meio das telas resistivas, formadas basicamente por duas camadas de material condutor transparente que não se encostam até que alguém as pressione, modificando a resistência total do circuito de acordo com o ponto onde ocorre o toque. A imagem é uma simplificação do circuito formado pelas placas, em que A e B representam pontos onde o circuito pode ser fechado por meio do toque.





Qual é a resistência equivalente no circuito provocada por um toque que fecha o circuito no ponto A ?

- 1,3 k $\Omega$
- 4,0 k $\Omega$
- 6,0 k $\Omega$
- 6,7 k $\Omega$
- 12,0 k $\Omega$

134. (Uece 2018) Considere um dispositivo elétrico formado por uma bateria com um dos terminais ligado a um dos terminais de um resistor. Caso esse dispositivo seja conectado em paralelo a um segundo resistor, pode-se afirmar corretamente que

- a corrente fornecida pela bateria é diferente nos resistores.
- a corrente nos dois resistores tem mesmo valor.
- a tensão nos dois resistores é sempre a mesma da bateria.
- a soma das tensões nos resistores é o dobro da tensão na bateria.

135. (Ufpr 2018) Na área de Eletrodinâmica, em circuitos elétricos, são comuns associações entre capacitores e entre resistores. A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

1. Numa associação de resistores em série, o resistor equivalente sempre tem resistência maior que qualquer uma das resistências dos resistores que formam a associação.
2. Numa associação de capacitores em paralelo, a tensão aplicada ao capacitor equivalente é dada pela soma das tensões em cada capacitor que forma a associação.
3. Numa associação de capacitores em série, a carga em cada capacitor é a mesma, e o capacitor equivalente tem uma carga igual à de cada capacitor da associação.

Assinale a alternativa correta.

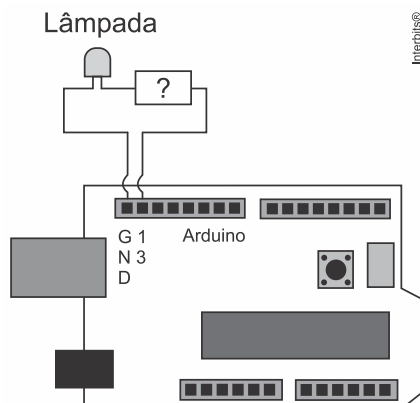
- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

136. (Upe-ssa 3 2018) Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto, baseada em hardware e software, fáceis de usar. Você pode informar o que deseja fazer, enviando um conjunto de instruções para o microcontrolador na placa. (...) Ao longo dos anos, tem sido o cérebro de milhares de projetos desde objetos comuns até instrumentos científicos complexos, que envolvem automação, medição e controle.

Fonte: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>, acessado e adaptado em: 16 de julho de 2017.

A figura a seguir representa a montagem de um circuito *Arduino*, que faz uma pequena

lâmpada acender. O circuito consiste em uma fonte de tensão contínua, configurada para fornecer 3,0 V entre as portas 13 e GND do *Arduino*, uma lâmpada em série com uma configuração de resistores desconhecida. Sabendo que a lâmpada precisa de uma tensão de 2,0 V e de uma corrente de 0,02 A entre seus terminais, qual deverá ser a configuração de resistências utilizada para acender a lâmpada?



- Um resistor de 20  $\Omega$ .
- Dois resistores de 25  $\Omega$  em série
- Dois resistores de 30  $\Omega$  em série
- Três resistores de 10, 20 e 30  $\Omega$  em paralelo
- Três resistores de 30  $\Omega$  em paralelo

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na(s) questão(ões) a seguir, quando necessário, use:

- Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;
- $\sin 19^\circ = \cos 71^\circ = 0,3$ ;
- $\sin 71^\circ = \cos 19^\circ = 0,9$ ;
- Velocidade da luz no vácuo:  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;
- Constante de Planck:  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ;
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;
- Potencial elétrico no infinito: zero.

### 137. (Epcar (Afa) 2018) **SECA VIRA TEMA DE EXCURSÃO E AULA DE CIÊNCIA EM ESCOLAS**

Thais Bilenky de São Paulo 26/10/2014 02h00

(...) Como no Vera Cruz, a crise da água tem motivado atividades em diversos colégios da cidade. Na rede municipal, 34 escolas ficaram sem água na semana passada.

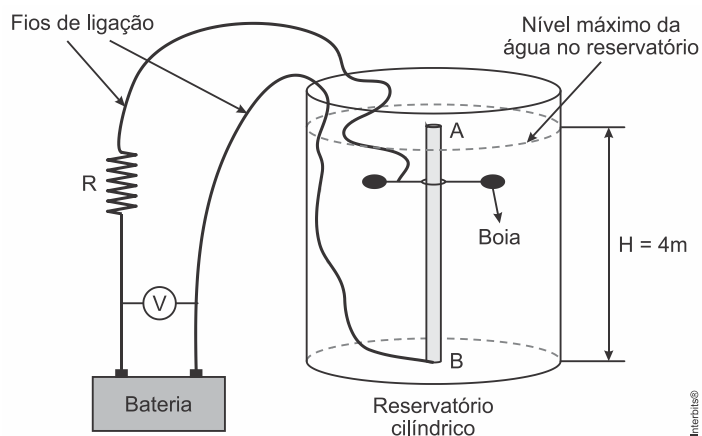
A Secretaria de Educação diz que incentiva debates sobre o tema e sua inclusão em projetos interdisciplinares.

Nas escolas particulares, problemas de abastecimento não são comuns. A falta de água é abordada para efeito pedagógico – como no colégio Rio Branco, que tem promovido bate-papos e estudos. (...)

Disponível em: [www1.folha.uol.com.br/cotidiano](http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano). Acesso em: 14 fev. 2017.

Motivado pelo trecho do artigo acima exposto, um professor de física lançou um desafio para os alunos do 3º ano em uma escola onde, frequentemente, falta água. Tal desafio consistia em determinar o volume d'água em um reservatório de difícil acesso.

Para a determinação deste volume d'água os alunos deveriam utilizar somente um circuito elétrico constituído de um voltímetro ideal  $V$ , uma bateria de fem igual a  $12\text{ V}$  e resistência interna igual a  $1\ \Omega$ , além de um resistor ôhmico  $R$  igual a  $2\ \Omega$  e um reostato  $AB$ , feito de material de resistividade elétrica constante, cuja resistência elétrica pode variar de  $0$  a  $4\ \Omega$ , de acordo com a posição da boia que é ajustada pela altura do nível d'água do reservatório. Depois de algum tempo, os alunos apresentaram o projeto ao professor, conforme esquematizado na figura a seguir.



De acordo com o projeto, o volume d'água no reservatório pode ser calculado por meio da ddp nos terminais da bateria, registrada pelo voltímetro. Sendo a capacidade máxima deste reservatório igual a  $20\text{ m}^3$ , desconsiderando as resistências elétricas dos fios de ligação que estão isolados e o atrito do suporte da boia com o reostato, quando o voltímetro indicar  $9,0\text{ V}$ , o volume d'água neste reservatório será, em  $\text{m}^3$ , igual a

- 15
- 12
- 6
- 5

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

**Quando necessário, adote os valores da tabela:**

módulo da aceleração da gravidade:  $10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

calor latente de vaporização da água:  $540\text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}$

calor específico da água:  $1,0\text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$

densidade da água:  $1\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

calor específico do cobre:  $0,094\text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$

calor latente de fusão do cobre:  $49\text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}$

temperatura de fusão do cobre:  $1.083\ ^{\circ}\text{C}$

$1\text{ cal} = 4,0\text{ J}$

$\pi = 3$

$\text{sen } 30^{\circ} = 0,5$

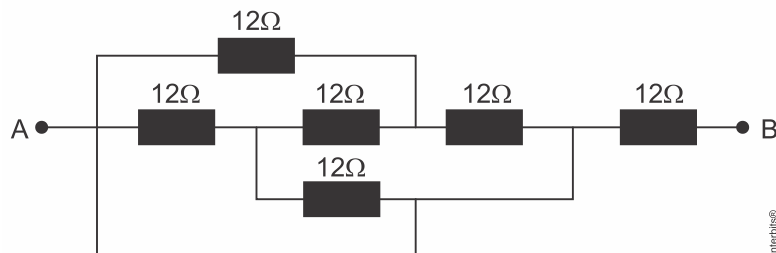
$\text{cos } 30^{\circ} = 0,8$

138. (Pucsp 2018) Entre uma superfície metálica e uma bobina de Tesla é estabelecida uma diferença de potencial de  $2,0 \cdot 10^6$  V que produz uma descarga elétrica de intensidade  $2,0 \cdot 10^4$  A em um intervalo de tempo de 1 ms. Supondo que 5% da energia liberada por essa descarga pudesse ser armazenada e integralmente utilizada para produzir uma variação de  $20$  °C na temperatura da água contida em um recipiente de paredes adiabáticas e de capacidade térmica desprezível, determine quantos litros de água haveria no recipiente.



- a) 25.
- b) 50.
- c) 250.
- d) 500.

139. (Pucsp 2018) Determine, em ohm, o valor da resistência do resistor equivalente da associação abaixo:



- a) 0
- b) 12
- c) 24
- d) 36

## GEOMETRIA PLANA

140. (Ime 2019) Um hexágono regular está inscrito em um círculo de raio  $R$ . São sorteados 3 vértices distintos do hexágono, a saber:  $A, B$  e  $C$ . Seja  $r$  o raio do círculo inscrito ao triângulo

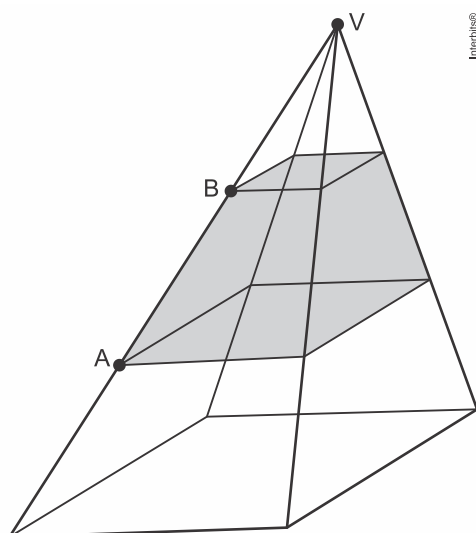
$ABC$ . Qual a probabilidade de que  $r = \frac{R}{2}$ ?

- a) 0
- b)  $\frac{1}{10}$
- c)  $\frac{3}{5}$
- d)  $\frac{1}{20}$
- e)  $\frac{1}{6}$

141. (Uerj 2019) Observe na imagem uma pirâmide de base quadrada, seccionada por dois planos paralelos à base, um contendo o ponto  $A$  e o outro o ponto  $B$ . Esses planos dividem cada aresta lateral em três partes iguais.

Considere as seguintes medidas da pirâmide:

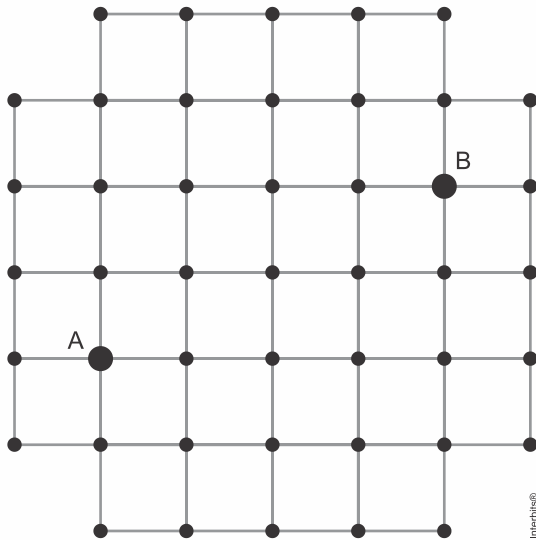
- altura = 9 cm;
- aresta da base = 6 cm;
- volume total =  $108 \text{ cm}^3$ .



O volume da região compreendida entre os planos paralelos, em  $\text{cm}^3$ , é:

- a) 26
- b) 24
- c) 28
- d) 30

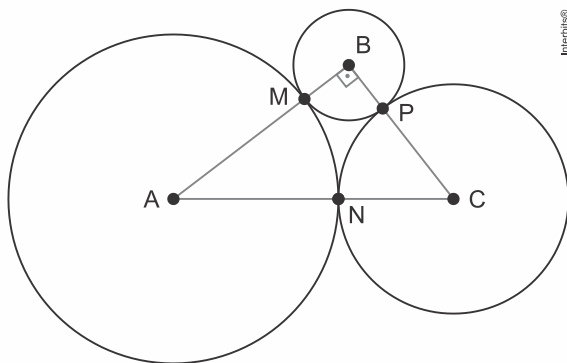
142. (Espm 2019) A figura abaixo representa uma parte de um bairro, onde os segmentos são as ruas e os pontos são as esquinas. Como só podemos caminhar pelas ruas, a distância entre os pontos  $A$  e  $B$  é de 6 quarteirões.



O número de esquinas assinaladas no mapa, que são equidistantes de A e B, é igual a:

- a) 5
- b) 6
- c) 9
- d) 8
- e) 7

143. (Uerj 2019) A figura ilustra três circunferências, de raios 1, 2 e 3, tangentes duas a duas nos pontos M, N e P.



O comprimento do segmento de reta MN é igual à raiz quadrada de:

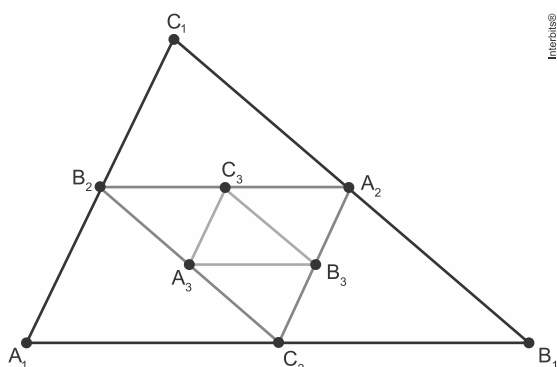
- a) 3,6
- b) 3,8
- c) 4,2
- d) 4,4

144. (Uece 2019) José somou as medidas de três dos lados de um retângulo e obteve 40 cm. João somou as medidas de três dos lados do mesmo retângulo e obteve 44 cm. Com essas informações, pode-se afirmar corretamente que a medida, em cm, do perímetro do retângulo é

- a) 48.
- b) 52.
- c) 46.
- d) 56.

145. (Uece 2019) No retângulo OYZW, E é um ponto do lado ZW equidistante de O e Z. Se a medida do ângulo  $\widehat{W\hat{O}E}$  é sete vezes a medida do ângulo  $\widehat{Z\hat{O}Y}$ , então, a medida, em graus, do ângulo  $\widehat{E\hat{O}Z}$  é
- 20.
  - 15.
  - 10.
  - 5.

146. (Uerj 2019) Os triângulos  $A_1B_1C_1$ ,  $A_2B_2C_2$ ,  $A_3B_3C_3$ , ilustrados abaixo, possuem perímetros  $p_1, p_2, p_3$ , respectivamente. Os vértices desses triângulos, a partir do segundo, são os pontos médios dos lados do triângulo anterior.



Admita que  $\overline{A_1B_1} = \overline{B_1C_1} = 7$  e  $\overline{A_1C_1} = 4$ .

Assim,  $(p_1, p_2, p_3)$  define a seguinte progressão:

- aritmética de razão =  $-8$
- aritmética de razão =  $-6$
- geométrica de razão =  $\frac{1}{2}$
- geométrica de razão =  $\frac{1}{4}$

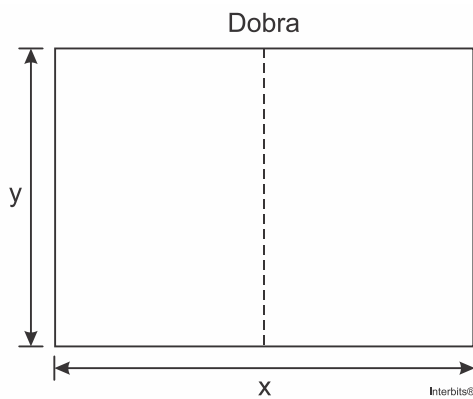
147. (Ueg 2019) Três ruas paralelas são cortadas por duas avenidas transversais nos pontos A, B e C da Avenida 1 e nos pontos D, E e F da Avenida 2, de tal forma que  $AB = 90$  m,  $BC = 100$  m,  $DE = x$  e  $EF = 80$  m.

Nessas condições, o valor de  $x$  é

- 62 m
- 60 m
- 72 m
- 74 m
- 68 m

148. (Fatec 2019) Um formato de papel usado para impressões e fotocópias, no Brasil, é o A4, que faz parte de uma série conhecida como série A, regulamentada internacionalmente pelo padrão ISO 216.

Essa série criou um padrão de folha retangular que, quando seu lado maior é dobrado ao meio, gera um retângulo semelhante ao original, conforme ilustrado.



Considerando uma folha da série A, com as dimensões indicadas na figura, pode-se afirmar que

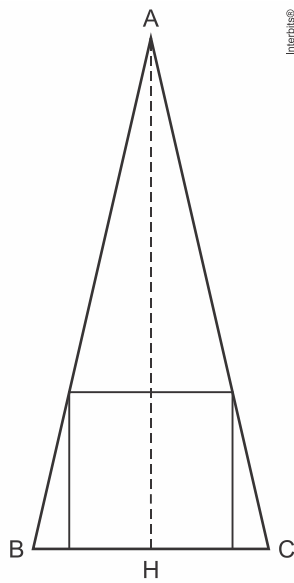
- a)  $x = 2y$
- b)  $x = y\sqrt{2}$
- c)  $x = y$
- d)  $y = x\sqrt{2}$
- e)  $y = 2x$

149. (Uece 2019) Se dois círculos cujas medidas dos raios são respectivamente  $u$  e  $v$  com  $u < v$  são tangentes exteriormente no ponto  $P$  e se estes círculos também tangenciam os lados de um ângulo com vértice no ponto  $M$ , então, o comprimento do segmento  $MP$  é

- a)  $\frac{2u+v}{v-u}$ .
- b)  $\frac{2uv}{v-u}$ .
- c)  $\frac{uv}{v-u}$ .
- d)  $\frac{2(u+v)}{v-u}$ .

150. (Upf 2019) Na figura a seguir, estão representados o triângulo retângulo  $ABC$  e um quadrado inscrito nesse triângulo. O segmento  $AH$  é a altura do triângulo em relação à base  $BC$ . Sabe-se que o segmento  $AH$  mede 10 cm e o segmento  $BC$  mede 4 cm. Então, a medida do lado do quadrado, em centímetros, é





- a)  $\frac{8}{3}$
- b)  $\frac{9}{2}$
- c) 3
- d)  $\frac{5}{2}$
- e)  $\frac{20}{9}$

151. (Espcex (Aman) 2019) Em um triângulo ABC,  $\overline{BC} = 12$  cm e a mediana relativa a esse lado mede 6 cm. Sabendo-se que a mediana relativa ao lado AB mede 9 cm, qual a área desse triângulo?

- a)  $\sqrt{35}$  cm<sup>2</sup>.
- b)  $2\sqrt{35}$  cm<sup>2</sup>.
- c)  $6\sqrt{35}$  cm<sup>2</sup>.
- d)  $\frac{\sqrt{35}}{2}$  cm<sup>2</sup>.
- e)  $3\sqrt{35}$  cm<sup>2</sup>.

152. (Efomm 2019) Foram construídos círculos concêntricos de raios 5 cm e 13 cm. Em seguida, foi construído um segmento de reta com maior comprimento possível, contido internamente na região interna ao círculo maior e externa ao menor.

O valor do segmento é

- a) 8,5 cm
- b) 11,75 cm
- c) 19,25 cm
- d) 24 cm
- e) 27 cm

153. (Espm 2019) Num triângulo retângulo de hipotenusa a e catetos b e c, a medida da

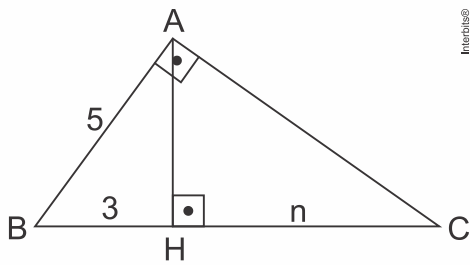
altura relativa à hipotenusa é igual a 4. O valor da expressão  $\frac{a}{b \cdot c} + \frac{b}{a \cdot c} + \frac{c}{a \cdot b}$  é igual a:

- a) 1
- b) 2
- c)  $\frac{1}{2}$
- d)  $\frac{1}{4}$
- e)  $\frac{1}{8}$

154. (Espcex (Aman) 2019) Os centros de dois círculos distam 25 cm. Se os raios desses círculos medem 20 cm e 15 cm, a medida da corda comum a esses dois círculos é

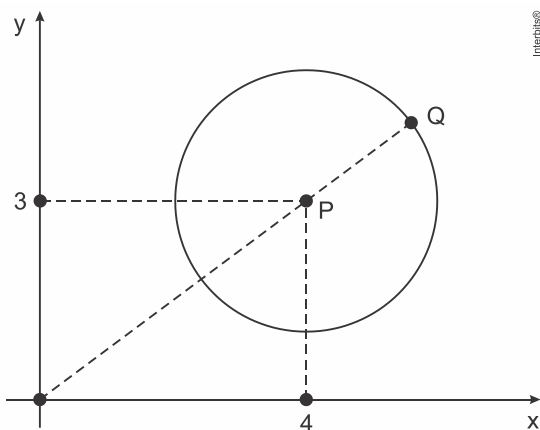
- a) 12 cm.
- b) 24 cm.
- c) 30 cm.
- d) 32 cm.
- e) 26 cm.

155. (Eear 2019) Se ABC é um triângulo retângulo em A, o valor de n é



- a)  $\frac{22}{3}$
- b)  $\frac{16}{3}$
- c) 22
- d) 16

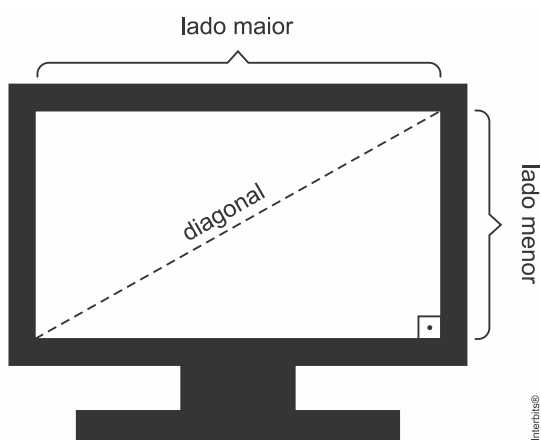
156. (Uerj 2019) No plano cartesiano, está representada a circunferência de centro P e raio 2.



O ponto Q da circunferência, que é o mais distante da origem, tem coordenadas iguais a:

- a)  $\left(\frac{28}{5}, \frac{21}{5}\right)$   
 b)  $\left(\frac{31}{5}, \frac{26}{5}\right)$   
 c)  $\left(\frac{33}{5}, \frac{29}{5}\right)$   
 d)  $\left(\frac{36}{5}, \frac{37}{5}\right)$

157. (Uel 2019) Convenciona-se que o tamanho dos televisores, de tela plana e retangular, é medido pelo comprimento da diagonal da tela, expresso em polegadas. Define-se a proporção dessa tela como sendo o quociente do lado menor pelo lado maior, também em polegadas. Essas informações estão dispostas na figura a seguir.



Suponha que Eurico e Hermengarda tenham televisores como dado na figura e de proporção  $3/4$ . Sabendo que o tamanho do televisor de Hermengarda é 5 polegadas maior que o de Eurico, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, quantas polegadas o lado maior da tela do televisor de Hermengarda excede o lado correspondente do televisor de Eurico.

- a) 2  
 b) 3  
 c) 4  
 d) 5  
 e) 6

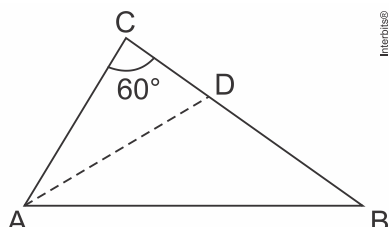
158. (Espm 2019) Uma praça tem a forma de um quadrado de 200 m de lado. Partindo juntas de um mesmo canto P, duas amigas percorrem o perímetro da praça caminhando em sentidos opostos, com velocidades constantes. O primeiro encontro delas se dá em um ponto A e o segundo, em um ponto B. Se a medida do segmento PA é 250 m, então, o segmento PB mede:

- a) 50 m  
 b) 100 m  
 c) 150 m  
 d) 200 m  
 e) 250 m

159. (Uece 2019) Se a distância entre os centros de duas circunferências cujas medidas dos raios são respectivamente 6 m e 8 m é igual a 10 m, então, a medida, em metros, do comprimento da corda comum às duas circunferências é

- a) 9,4.
- b) 9,8.
- c) 9,2.
- d) 9,6.

160. (Unicamp 2019) No triângulo  $ABC$  exibido na figura a seguir,  $AD$  é a bissetriz do ângulo interno em  $A$ , e  $\overline{AD} = \overline{DB}$ .



O ângulo interno em  $A$  é igual a

- a)  $60^\circ$ .
- b)  $70^\circ$ .
- c)  $80^\circ$ .
- d)  $90^\circ$ .

161. (Uece 2019) No plano, a distância do ponto  $P$  ao centro  $O$  da circunferência cuja medida do raio é  $2\text{ cm}$ , é igual a  $4\text{ cm}$ . Traçam-se, pelo ponto  $P$ , duas retas que tangenciam a circunferência nos pontos  $M$  e  $N$  determinando o quadrilátero  $MPNO$ . A medida, em  $\text{cm}^2$ , da área da região interior ao quadrilátero e exterior à circunferência é

Lembre-se:

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2.$$

- a)  $\frac{6\sqrt{3} - 4\pi}{3}$ .
- b)  $\frac{6\sqrt{3} - 4\pi}{2}$ .
- c)  $\frac{12\sqrt{3} - 4\pi}{3}$ .
- d)  $\frac{12\sqrt{3} - 4\pi}{2}$ .

162. (Uece 2019) Se as medidas dos comprimentos dos lados de um triângulo são respectivamente  $4\text{ m}$ ,  $6\text{ m}$  e  $8\text{ m}$ , então, a medida da área desse triângulo, em  $\text{m}^2$ , é

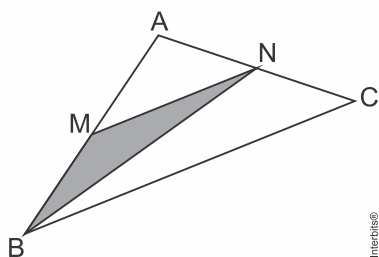
- a)  $5\sqrt{6}$ .
- b)  $3\sqrt{15}$ .
- c)  $6\sqrt{5}$ .
- d)  $4\sqrt{15}$ .

163. (Ueg 2019) De uma chapa de aço quadrada, recorta-se um triângulo equilátero, cujo lado tem a mesma medida do lado do quadrado. Sabendo-se que o lado do quadrado é igual a  $4\text{ cm}$ , tem-se que

- a) a área do triângulo é  $16\sqrt{3}\text{ cm}^2$ .
- b) a área da chapa que sobra após o recorte é  $(16 - 4\sqrt{3})\text{ cm}^2$ .

- c) a área da chapa que sobra após o recorte é  $(16 - \sqrt{3}) \text{ cm}^2$ .
- d) se um lado do triângulo coincidir com um lado do quadrado, então o perímetro da figura que sobra após o recorte é igual a 16 cm.
- e) se um lado do triângulo coincidir com um lado do quadrado, então o perímetro da figura que sobra após o recorte é igual a  $16\sqrt{3}$  cm.

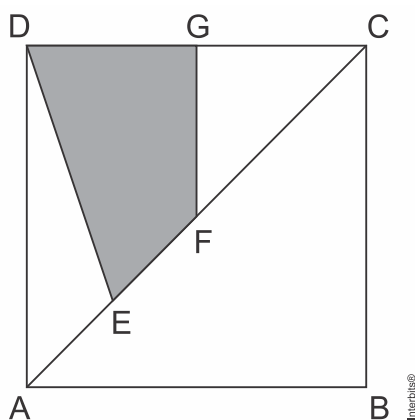
164. (Unicamp 2019) No triângulo ABC exibido na figura a seguir, M é o ponto médio do lado AB, e N é o ponto médio do lado AC.



Se a área do triângulo MBN é igual a t, então a área do triângulo ABC é igual a

- a) 3t.
- b)  $2\sqrt{3}t$ .
- c) 4t.
- d)  $3\sqrt{2}t$ .

165. (Ufrgs 2019) Considere o quadrado ABCD da figura a seguir, em que G é o ponto médio de  $\overline{CD}$ , F é o ponto médio de  $\overline{AC}$  e  $\overline{AE} = \overline{EF} = \frac{\overline{AC}}{4}$ .



A razão entre a área do quadrilátero EFGD e a área do quadrado ABCD é

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

166. (Uece 2019) Considere um trapézio isósceles cuja medida de cada um dos lados não

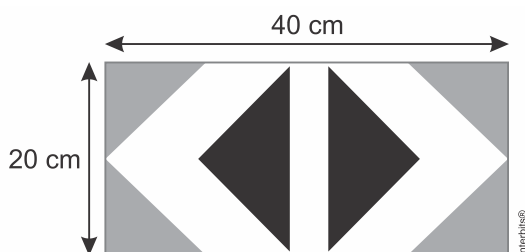
paralelos é igual a 5 m e cuja medida de sua área é igual a  $60 \text{ m}^2$ . Se o trapézio é circunscrito a uma circunferência, então, a medida, em metros, do raio desta circunferência é igual a

- a) 6,0.
- b) 5,5.
- c) 7,5.
- d) 7,0.

167. (Espcex (Aman) 2019) Considere uma circunferência de centro  $O$  e raio 1 cm tangente a uma reta  $r$  no ponto  $Q$ . A medida do ângulo  $\widehat{MÔQ}$  é  $30^\circ$ , onde  $M$  é um ponto da circunferência. Sendo  $P$  o ponto da reta  $r$  tal que  $PM$  é paralelo a  $OQ$ , a área (em  $\text{cm}^2$ ) do trapézio  $OMPQ$  é

- a)  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{8}$ .
- b)  $2 - \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- c)  $1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- d)  $2 - \frac{\sqrt{3}}{8}$ .
- e)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

168. (Fatec 2019) Uma artesã borda, com lã, tapetes com desenhos baseados em figuras geométricas. Ela desenvolve um padrão retangular de 20 cm por 40 cm. No padrão, serão bordados dois triângulos pretos e quatro triângulos na cor cinza e o restante será bordado com lã branca, conforme a figura.



Cada triângulo preto é retângulo e isósceles com hipotenusa  $12\sqrt{2}$  cm. Cada triângulo cinza é semelhante a um triângulo preto e possui dois lados de medida 10 cm.

Assim posto, a área no padrão bordada em branco é, em  $\text{cm}^2$ ,

- a) 344.
- b) 456.
- c) 582.
- d) 628.
- e) 780.

169. (Uece 2019) Em um plano, considere um círculo cuja medida do raio é igual a 0,5 m, um quadrado  $Q$  circunscrito ao círculo e um quadrado  $q$  inscrito no mesmo círculo. Podemos afirmar corretamente que a medida, em  $\text{m}^2$ , da área da região do plano interior a  $Q$  e exterior a  $q$  é

- a)  $0,15 \pi$ .
- b)  $0,25 \pi$ .
- c) 0,50.
- d) 0,35.

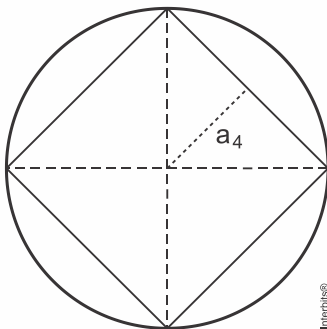
170. (Uece 2019) Considere um terreno com a forma de um triângulo retângulo cuja medida dos dois menores lados são respectivamente 30 m e 40 m. Deseja-se cercar um quadrado no interior do terreno com um dos vértices sobre o maior lado e os demais sobre os outros lados do terreno. Nessas condições, a medida da área do quadrado, em  $m^2$ , será, aproximadamente, igual a

- a) 294.
- b) 302.
- c) 290.
- d) 298.

171. (Eear 2019) Um trapézio tem 12 cm de base média e 7 cm de altura. A área desse quadrilátero é \_\_\_\_\_  $cm^2$ .

- a) 13
- b) 19
- c) 44
- d) 84

172. (Ueg 2019) Observando-se o desenho a seguir, no qual o círculo tem raio  $r$ , e calculando-se o apótema  $a_4$ , obtemos



- a)  $2r\sqrt{2}$
- b)  $3r\sqrt{2}$
- c)  $\frac{3r}{2}\sqrt{2}$
- d)  $\frac{r}{2}\sqrt{2}$
- e)  $r\sqrt{2}$

173. (Mackenzie 2019) Os raios das circunferências, inscrita e circunscrita, ao triângulo equilátero cujo lado mede  $a$ , são, respectivamente,

- a)  $\frac{a}{3}$  e  $\frac{2a}{3}$
- b)  $\frac{a}{2}$  e  $a$
- c)  $\frac{a\sqrt{2}}{2}$  e  $a\sqrt{2}$

d)  $\frac{a\sqrt{3}}{6}$  e  $\frac{a\sqrt{3}}{3}$

e)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$  e  $a\sqrt{3}$

174. (Eear 2019) A área de um hexágono regular inscrito em um círculo de  $\sqrt{6}$  cm de raio é \_\_\_\_\_  $\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>.

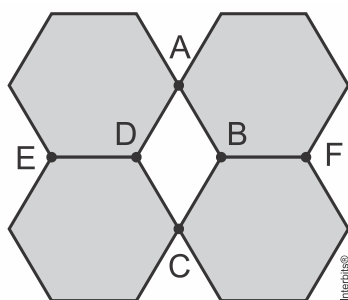
- a) 6
- b) 9
- c) 12
- d) 15

175. (Uece 2019) Considere MXYZW um pentágono regular e XYO um triângulo equilátero em seu interior (o vértice O está no interior do pentágono). Nessas condições, a medida, em graus, do ângulo XÔZ é

- a) 116.
- b) 96.
- c) 126.
- d) 106.

176. (Ufrgs 2019) Os quatro hexágonos da imagem a seguir são regulares e cada um tem área de 48 cm<sup>2</sup>.

Os vértices do quadrilátero ABCD coincidem com vértices dos hexágonos. Os pontos E, D, B e F são colineares.

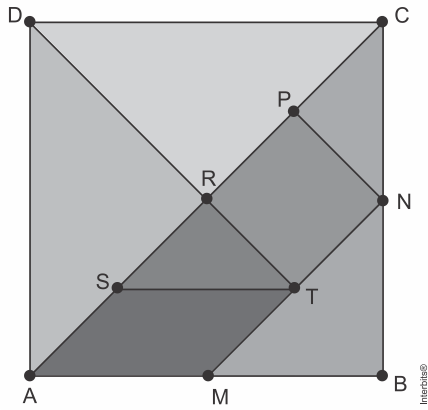


A área do quadrilátero ABCD, em cm<sup>2</sup>, é

- a) 8.
- b) 10.
- c) 16
- d) 24.
- e) 36.

177. (Uerj 2019) O Tangram é um quebra-cabeça chinês que contém sete peças: um quadrado, um paralelogramo e cinco triângulos retângulos isósceles. Na figura, o quadrado ABCD é formado com as peças de um Tangram.





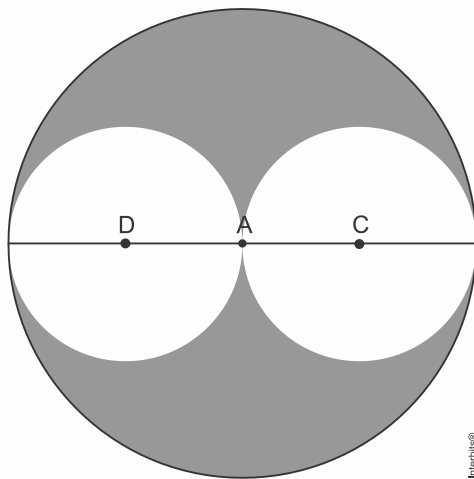
Observe os seguintes componentes da figura:

- NP – lado do quadrado;
- AM – lado do paralelogramo;
- CDR e ADR – triângulos congruentes, bem como CNP e RST.

A razão entre a área do trapézio AMNP e a área do quadrado ABCD equivale a:

- a)  $\frac{3}{32}$
- b)  $\frac{5}{32}$
- c)  $\frac{3}{16}$
- d)  $\frac{5}{16}$

178. (Ufrgs 2019) Considere o alvo mostrado na figura a seguir, construído com três circunferências tangentes duas a duas, com  $\overline{DA} = \overline{AC} = 10$  e os pontos D, A e C colineares.



Um dardo é lançado e atinge o alvo. A probabilidade de o dardo atingir a região sombreada é de

- a)  $\frac{1}{5}$ .
- b)  $\frac{1}{4}$ .

- c)  $\frac{1}{3}$ .  
 d)  $\frac{1}{2}$ .  
 e)  $\frac{2}{3}$ .

179. (Eear 2019) Com um fio de arame, deseja-se cercar dois jardins: um circular, de raio 3 m, e o outro triangular, cujo perímetro é igual ao comprimento da circunferência do primeiro. Considerando  $\pi = 3,14$ , para cercar totalmente esses jardins, arredondando para inteiros, serão necessários \_\_\_\_ metros de arame.

- a) 29  
 b) 30  
 c) 35  
 d) 38

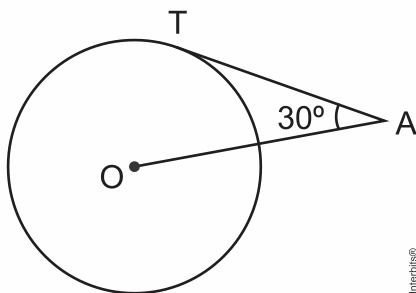
180. (Ime 2019) Em um setor circular de  $45^\circ$ , limitado pelos raios  $\overline{OA}$  e  $\overline{OB}$  iguais a  $R$ , inscreve-se um quadrado  $MNPQ$ , onde  $\overline{MN}$  está apoiado em  $\overline{OA}$  e o ponto  $Q$  sobre o raio  $\overline{OB}$ . Então, o perímetro do quadrado é:

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

181. (Ita 2019) Sabe-se que  $-2+2i$  é uma das raízes quartas de um número complexo  $z$ . Então, no plano de Argand-Gauss, a área do triângulo, cujos vértices são as raízes cúbicas de  $z$ , é igual a

- a)  $4(\sqrt{3}+1)$ .  
 b)  $6\sqrt{3}$ .  
 c)  $8(\sqrt{3}-1)$ .  
 d)  $10\sqrt{3}$ .  
 e)  $12\sqrt{3}$ .

182. (Eear 2019) O segmento  $\overline{AT}$  é tangente, em  $T$ , à circunferência de centro  $O$  e raio  $R = 8$  cm. A potência de  $A$  em relação à circunferência é igual a \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ .



- a) 16  
 b) 64  
 c) 192  
 d) 256

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Física para poetas**

O ensino da física sempre foi um grande desafio. Nos últimos anos, muitos esforços foram feitos com o objetivo de ensiná-la desde as séries iniciais do ensino fundamental, no contexto do ensino de ciências. Porém, como disciplina regular, a física aparece no ensino médio, quando se torna “um terror” para muitos estudantes.

<sup>1</sup>Várias pesquisas vêm tentando identificar quais são as principais dificuldades do ensino de física e das ciências em geral. Em particular, a queixa que sempre se detecta é que <sup>2</sup>os estudantes não conseguem compreender a linguagem matemática na qual, muitas vezes, os conceitos físicos são expressos. Outro ponto importante é que as questões que envolvem a física são apresentadas fora de uma contextualização do cotidiano das pessoas, o que dificulta seu aprendizado. Por fim, existe uma enorme carência de professores formados em física para ministrar as aulas da disciplina.

As pessoas que vão para o ensino superior e que não são da área de ciências exatas praticamente nunca mais têm contato com a física, da mesma maneira que os estudantes de física, engenharia e química poucas vezes voltam a ter contato com a literatura, a história e a sociologia. É triste notar que <sup>3</sup>a especialização na formação dos indivíduos costuma deixá-los distantes de partes importantes da nossa cultura, da qual as ciências físicas e as humanidades fazem parte.

Mas vamos pensar em soluções. Há alguns anos, <sup>4</sup>ofereço um curso chamado “Física para poetas”. A ideia não é original – ao contrário, é muito utilizada em diversos países e aqui mesmo no Brasil. Seu objetivo é apresentar a física sem o uso da linguagem matemática e tentar mostrá-la próxima ao cotidiano das pessoas. Procuro destacar a beleza dessa ciência, associando-a, por exemplo, à poesia e à música.

Alguns dos temas que trabalho em “Física para poetas” são inspirados nos artigos que publico. Por exemplo, <sup>5</sup>“A busca pela compreensão cósmica” é uma das aulas, na qual apresento a evolução dos modelos que temos do universo. Começando pelas visões místicas e mitológicas e chegando até as modernas teorias cosmológicas, falo sobre a busca por responder a questões sobre a origem do universo e, conseqüentemente, a nossa origem, para compreendermos o nosso lugar no mundo e na história.

Na aula “Memórias de um carbono”, faço uma narrativa de um átomo de carbono contando sua história, em primeira pessoa, desde seu nascimento, em uma distante estrela que morreu há bilhões de anos, até o momento em que sai pelo nariz de uma pessoa respirando. Temas como astronomia, biologia, evolução e química surgem ao longo dessa aula, bem como as músicas “Átimo de pó” e “Estrela”, de Gilberto Gil, além da poesia “Psicologia de um vencido”, de Augusto dos Anjos.

Em “O tempo em nossas vidas”, apresento esse fascinante conceito que, na verdade, vai muito além da física: está presente em áreas como a filosofia, a biologia e a psicologia. Algumas músicas de Chico Buarque e Caetano Veloso, além de poesias de Vinicius de Moraes e Carlos Drummond de Andrade, ajudaram nessa abordagem. Não faltou também “Tempo Rei”, de Gil.

A arte é uma forma importante do conhecimento humano. Se músicas e poesias inspiram as mentes e os corações, podemos mostrar que a ciência, em particular a física, também é algo inspirador e belo, capaz de criar certa poesia e encantar não somente aos físicos, mas a todos os poetas da natureza.

ADILSON DE OLIVEIRA

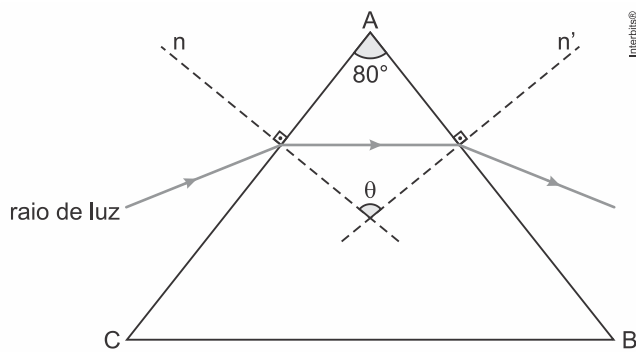
Adaptado de cienciahoje.org.br, 08/08/2016.

## 183. (Uerj 2019) Física

Colho esta luz solar à minha volta,  
No meu prisma a disperso e recomponho:  
Rumor de sete cores, silêncio branco.

JOSÉ SARAMAGO

Na imagem a seguir, o triângulo ABC representa uma seção plana paralela à base de um prisma reto. As retas  $n$  e  $n'$  são perpendiculares aos lados AC e AB, respectivamente, e  $\widehat{BAC} = 80^\circ$ .



A medida do ângulo  $\theta$  entre  $n$  e  $n'$  é:

- a)  $90^\circ$
- b)  $100^\circ$
- c)  $110^\circ$
- d)  $120^\circ$

**Gabarito:****Resposta da questão 1:**

[B]

**Observação:** O item [IV] do enunciado faz parecer que as vacinas combatem os vírus, sendo que elas desencadeiam a produção de anticorpos e estes destruirão os vírus, sendo um processo de prevenção. Uma sugestão para a alteração deste item seria: “*Os vírus podem ser combatidos por anticorpos específicos produzidos através de ação de vacinas fabricadas com agentes infecciosos atenuados, que promovem a reação do sistema imunológico no organismo, em um processo de prevenção.*”

[I] Correta.

[II] Incorreta. Os vírus não se reproduzem sozinhos, pois precisam usar o metabolismo de uma célula viva para se multiplicar. Enquanto não encontram uma célula para a reprodução, não realizam nenhuma atividade metabólica. Ao encontrarem uma célula hospedeira apropriada, inserem nela seu ácido nucleico, que passa a utilizar a maquinaria bioquímica celular para produzir novos vírus. A forma de penetração dos vírus na célula hospedeira e sua multiplicação variam entre os tipos virais.

[III] Incorreta. O cólera é uma doença causada por uma bactéria, *Vibrio cholerae*, transmitida pela ingestão de água ou alimentos contaminados, crus ou malcozidos. O cólera provoca forte diarreia, cólicas abdominais, dores no corpo, náuseas e vômitos.

[IV] Correta.

**Resposta da questão 2:**

[E]

[A] Incorreta. As mitocôndrias têm origem materna, pois as dos gametas masculinos se degeneram logo após a fecundação.

[B] Incorreta. O pai contribui com o cromossomo Y quando o descendente é masculino e a mãe com o cromossomo X, portanto, não há como o filho, obrigatoriamente, ter o mesmo alelo recessivo do pai no cromossomo X.

[C] Incorreta. As mitocôndrias da filha e do filho são da mesma linhagem genética, a materna.

[D] Incorreta. As mitocôndrias da filha e do filho são de linhagens genéticas diferentes da do pai, já que ambos receberam as mitocôndrias da mãe.

[E] Correta. O pai contribui com um dos cromossomos X da filha e outro vem da mãe (XX), portanto, se ele possui um alelo recessivo para um gene no cromossomo X, sua filha possui o mesmo alelo.

**Resposta da questão 3:**

[A]

A síndrome de Down causada pela trissomia do cromossomo 21, geralmente, é causada pela não disjunção desse cromossomo na anáfase I da meiose.

**Resposta da questão 4:**

[D]

$$\text{Número de alelos } A = 2 N_{AA} + 1 N_{Aa}$$

$$\text{Número total de alelos} = 2 N_{AA} + 2 N_{Aa} + 2 N_{aa}$$

$$\text{Frequência do alelo } A = \frac{2 N_{AA} + N_{Aa}}{2(N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa})}$$

**Resposta da questão 5:**

[B]

A propriedade genética do alelo de um gene produzir o mesmo fenótipo, quando ocorre em homozigose ou heterozigose, é denominada dominância completa.

**Resposta da questão 6:**

[B]

O resultado da fertilização de óvulos provenientes de flores de ramos variegados com pólen de flores de um ramo verde-escuro serão sementes que, quando de sua germinação, produzem os três tipos de fenótipos. As sementes contêm, pelo menos, uma cópia do gene mutante e outra do gene normal, sendo heterozigotas para as formas alélicas codominantes.

**Resposta da questão 7:**

[E]

Alelos: k (marrom) e K (amarelo)

| Genótipos | Fenótipos        |
|-----------|------------------|
| kk        | marrom           |
| Kk        | amarelo          |
| KK        | morte do embrião |

Pais: ♂ Kk × ♀ Kk

Filhos:  $\frac{2}{3}$  amarelos :  $\frac{1}{3}$  marrons

$$P(\text{♀}) = \frac{1}{2}$$

$$P(\text{marrom}) = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{♀ e marrom}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

**Resposta da questão 8:**

[B]

Em heredogramas, o casamento consanguíneo é representado por dois traços horizontais e paralelos que ligam os membros do casal.

**Resposta da questão 9:**

[D]

$$P(\text{filho } \text{♂}) = \frac{1}{2}$$

$$P(\text{♂ e } \text{♂}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$P(\text{♂ e } \text{♀}) \text{ ou } (\text{♀ e } \text{♂}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

**Resposta da questão 10:**

[B]

Alelos: a (afetado) e A (normalidade)

$$P(\text{III}2 \text{ ser } Aa) = 1$$

$$P(\text{III}3 \text{ ser } Aa) = 1/50$$

$$P(\text{criança } aa) = 1/4$$

$$P = 1 \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{200}$$

**Resposta da questão 11:**

[B]

Alelos: v (verde) e V (amarela)  
r (rugosa) e R (lisa)

Pais: VVRR × vvrr

F<sub>1</sub>: VvRr × VvRr (autofecundação)

$$F_2: \frac{9}{16} V\_R\_ : \frac{3}{16} V\_rr : \frac{3}{16} vvR\_ : \frac{1}{16} vvrr$$

$$P(V\_rr \text{ ou } vvR\_) = \frac{3}{16} + \frac{3}{16} = \frac{6}{16}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de plantas } V\_rr \text{ ou } vvR\_ = \frac{6}{16} \times 3200 = 1200.$$

**Resposta da questão 12:**

[A]

Os pais são 2 e 3, pertencente aos grupos ARh<sup>+</sup>MN e BRh<sup>+</sup>MN, respectivamente. Os filhos são 1 (ABRh<sup>-</sup>MN), 4 (ORh<sup>-</sup>M) e 5 (ORh<sup>+</sup>M).

**Resposta da questão 13:**

[D]

Os fenótipos de Maria, Rodrigo e João são, respectivamente, Rh<sup>-</sup>, Rh<sup>+</sup> e Rh<sup>+</sup>.

**Resposta da questão 14:**

[C]

[III] Incorreta. O fóssil híbrido, do sexo feminino, não possui o cromossomo Y.

**Resposta da questão 15:**

[A]

[A] Correta. O daltonismo (incapacidade de distinguir as cores vermelha e verde) é condicionado por um alelo recessivo mutante no cromossomo X, assim, Beatriz, daltônica, possui o genótipo X<sup>d</sup>X<sup>d</sup>, recebendo um X<sup>d</sup> da mãe, que pode ser ou não daltônica (X<sup>D</sup>X<sup>d</sup> ou X<sup>d</sup>X<sup>d</sup>), e um X<sup>d</sup> do pai, que é obrigatoriamente daltônico, pois apresenta apenas um alelo X (X<sup>d</sup>Y).

[B] Incorreta. Humberto possui o genótipo X<sup>D</sup>Y, portanto, pode ter um pai daltônico, pois o pai transfere o cromossomo Y, sem ligação com o distúrbio.

[C], [D] e [E] Incorretas. De acordo com a tabela abaixo, o casal pode ter 100% de filhas normais, portadoras de um gene recessivo, e 100% de filhos daltônicos.

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
| ♂ / ♀ | $X^D$     | Y       |
| $X^d$ | $X^D X^d$ | $X^d Y$ |
| $X^d$ | $X^D X^d$ | $X^d Y$ |

**Resposta da questão 16:**

[D]

Alelos ligados ao sexo:

B (penas barradas) e b (penas não barradas)

 $P : Z^B Z^B \times Z^b W$  $F_1 : Z^B Z^b \times Z^B W$  $F_2 : Z^B Z^B; Z^B Z^b; Z^B W$  e  $Z^b W$ 

Proporção fenotípica: 50% machos barrados: 25% fêmeas barradas: 25% fêmeas não barradas.

Em 640 aves, temos 320 machos barrados, 160 fêmeas barradas e 160 fêmeas não barradas.

**Resposta da questão 17:**

[C]

As mulheres portadoras do genótipo  $X^h X^h$  e homens com genótipo  $X^h Y$  são hemofílicos; portanto, a hemofilia segue o padrão típico de herança ligada ao cromossomo Y. As filhas de uma mulher hemofílica serão normais portadoras, se forem filhas de um homem normal.

**Resposta da questão 18:**

[B]

O composto vidarabina pode ser utilizado para inibir a síntese de proteínas, pois apresenta estrutura química muito semelhante ao dAMP (desoxiadenosina monofosfato), sendo erroneamente reconhecido como precursor na tradução.

**Resposta da questão 19:**

[B]

[A] Incorreta. A duplicação do DNA é semiconservativa, pois as duas cadeias que constituem a dupla-hélice original se separam e cada uma delas orienta a produção da cadeia complementar, assim, cada uma das duas moléculas de DNA recém-formadas conserva uma das cadeias da “molécula-mãe” e forma uma cadeia nova, complementar à que serviu de molde.

[B] Correta. As bases nitrogenadas são apolares, estando no interior da fita dupla de DNA, favorecendo a interação entre a dupla fita em um meio aquoso, sendo insolúveis em água (hidrofóbicas), enquanto que as moléculas de fosfato e desoxirribose ficam na parte externa.

[C] Incorreta. O DNA apresenta estrutura tridimensional, constituído por dois longos filamentos (cadeias) enrolados um sobre o outro, formando uma estrutura helicoidal.

[D] Incorreta. A quantidade de bases nitrogenadas purinas (adenina e guanina) e pirimidinas (timina e citosina) pode variar, porém ocorre a mesma quantidade (proporção), de adenina e timina, que se ligam, e guanina e citosina, que se ligam.

[E] Incorreta. O ácido fosfórico ou fosfato se liga a duas moléculas de carboidrato, a desoxirribose, conferindo carga negativa à fita dupla de DNA.



**Resposta da questão 20:**

[B]

Entre os quatro tipos celulares formados pela meiose do espermatócito I,  $N+1$ ;  $N-1$ ;  $N$  e  $N$ , a probabilidade de ocorrer um espermatozoide  $N-1$ , desprovido do cromossomo sexual X é igual a  $\frac{1}{4}$ .

**Resposta da questão 21:**

[A]

A síndrome de Down, determinada principalmente pela presença de um cromossomo 21 extranumerário, é um exemplo de alteração cromossômica denominada aneuploidia.

**Resposta da questão 22:**

[A]

Pessoas que apresentam número normal de cromossomos autossomos, mas apenas um cromossomo X, possuem a síndrome de Turner, sempre do sexo feminino e cariótipo 45, X; as principais características dessa síndrome são problemas no desenvolvimento e na maturação dos órgãos genitais, infertilidade e em alguns casos retardo mental leve e pescoço alado (pregas de pele nos lados do pescoço).

**Resposta da questão 23:**

[D]

- [A] Incorreta. O cariótipo 45, X corresponde à síndrome de Turner, uma mutação cromossômica em que há ausência parcial ou total de um cromossomo X, sendo sempre do sexo feminino. Em geral, resulta de uma não disjunção do cromossomo X durante a meiose.
- [B] Incorreta. Os cariótipos 46, XX e 46, XY são, respectivamente, o cariótipo de uma mulher e o de um homem, sem mutação cromossômica.
- [C] Incorreta. O cariótipo 47, XXY corresponde à síndrome de Klinefelter, através da não disjunção do cromossomo X durante a meiose, apresentando cariótipo com um cromossomo X a mais, sendo sempre do sexo masculino.
- [D] Correta. A síndrome de Down corresponde a uma trissomia do cromossomo 21, através da não disjunção durante a meiose. O cariótipo dos portadores dessa síndrome é representado por 47, XY + 21 (homens) ou 47, XX + 21 (mulheres).
- [E] Incorreta. O cariótipo 47, XY + 18 corresponde à síndrome de Edwards, através da não disjunção do cromossomo 18 durante a meiose.

**Resposta da questão 24:**

[D]

- [A] Incorreta. O soro contém os anticorpos específicos para combater as substâncias do veneno.
- [B] Incorreta. A aplicação em vítima de picada de cobra deve ser o soro, pois apresenta a solução de anticorpos contra o veneno.
- [C] Incorreta. Os anticorpos específicos produzidos e injetados na vítima de picada de cobra não conferem imunidade permanente, pois a memória imunitária não é estimulada, desaparecendo da circulação em poucos dias.
- [E] Incorreta. As hemácias não atuam na defesa, mas no transporte de oxigênio e gás carbônico, através da hemoglobina contida nelas; são devolvidas ao animal para redução dos efeitos colaterais pela retirada do sangue, além disso, a parte utilizada para a produção do soro é o plasma sanguíneo.

**Resposta da questão 25:**

[C]

A vacina consiste em injetar, no organismo saudável, antígenos isolados de microrganismos causadores da doença ou microrganismos atenuados (não causam a doença); esses antígenos presentes nas vacinas desencadeiam uma resposta imunitária primária, na qual há produção de células de memória e, caso o organismo seja invadido pelo microrganismo contra o qual foi imunizado, haverá uma resposta imunitária secundária e os invasores serão destruídos antes de causarem a doença.

**Resposta da questão 26:**

[B]

A região X contém a porção variável da cadeia de aminoácidos e é responsável da ligação específica entre o anticorpo e o antígeno.

**Resposta da questão 27:**

[A]

- [I] As balas representam os anticorpos, proteínas que atuam no sistema imunológico para combater antígenos que entram no organismo.
- [II] O aviso pregado na parede representa a vacina, que consiste em desencadear respostas imunitárias para que os antígenos sejam destruídos.
- [III] O processo que o organismo passa ao enfrentar e vencer as batalhas contra antígenos é chamado de imunização, no caso da vacina, imunização ativa.
- [IV] O xerife simboliza os linfócitos, células de defesa do organismo.
- [V] A difteria pode ser alvo dos linfócitos (xerife), através da vacinação contra a doença, que criará células de memória para seu combate.

**Resposta da questão 28:**

[C]

- [I] movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.
- [II] vacinas contém antígenos que estimulam a resposta imunológica ativa, em pessoas saudáveis.

**Resposta da questão 29:**

[C]

Os vírus geneticamente modificados injetados nas crianças foram capazes de atingir a medula espinhal e introduzir nos neurônios a cópia normal do gene codificador da proteína essencial à função dos neurônios medulares que controlam a musculatura esquelética dos pacientes.

**Resposta da questão 30:**

[B]

Com base nos sequenciamentos de DNA, o filho número 2 não apresenta nenhuma banda compatível com o pai, indicando que possui um pai diferente do apresentado; apenas como observação, o filho número 4 não é compatível nem com a mãe nem com o pai.

**Resposta da questão 31:**

[A]

A vacina V2 é a que produziu a melhor resposta imunológica, uma vez que possui o gene M, cujo produto estimula a maior produção de anticorpos e o gene E, que determina a melhor produção de células T citotóxicas.

**Resposta da questão 32:**

[B]

Na indisponibilidade de doadores do tecido hematopoiético, outra alternativa para o tratamento de leucemias é a extração do sangue do cordão umbilical, pois suas células são fonte de células-tronco (pluripotentes), que podem se diferenciar em células da medula óssea.

**Resposta da questão 33:**

[E]

O cruzamento entre as aves de maior eficiência metabólica e fisiológica na população é um tipo de seleção artificial, método praticado pelo ser humano para melhoramento genético, através da seleção de algumas frequências gênicas nas populações que aumentem a produção e gerem menos custos e melhor sustentabilidade.

**Resposta da questão 34:**

[D]

A referência a um movimento literário universal que expandiu a sua influência até a modernidade e cuja “atitude subjetiva e egocêntrica” e “impulso emocional” persistem no presente permite concluir que se trata do Romantismo. Assim, é correta a opção [D].

**Resposta da questão 35:**

[D]

A imagem do índio na literatura Brasileira foi abordada de formas diferentes, conforme os contextos históricos em que os autores produziram as suas obras. O movimento romântico brasileiro, iniciado na primeira metade do século XIX, momento em que nação brasileira consegue a independência e tenta afirmar sua identidade cultural, atribuía ao índio características distorcidas das reais, identificando-o como o herói mítico, à semelhança de “o bom selvagem de Rousseau”: corajoso e forte, símbolo da inocência e em perfeita comunhão com a natureza. Já o Modernismo brasileiro, tendo como marco inicial a Semana de Arte Moderna em fevereiro de 1922, quebra e critica esses valores românticos, renega a associação do índio brasileiro ao herói europeu, buscando a verdadeira cultura brasileira sem influências de colonizador. Assim, é correta a opção [D].

**Resposta da questão 36:**

[C]

O texto do enunciado apresenta resumo das principais características do Romantismo no Brasil, surgido na primeira metade do século XIX, poucos anos depois da independência política, em 1822. Primeira estética literária a reivindicar uma literatura autenticamente brasileira, apresenta como grande projeto a construção de uma identidade nacional, explorando, sobretudo, três temáticas, também chamadas de “Gerações”: a primeira conhecida como a Geração Indianista, a segunda, o Ultrarromantismo, conhecida também como Geração Byroniana e a terceira, voltada para a crítica social, a Condoreira. Assim, é correta a opção [C].

**Resposta da questão 37:**

[B]

Ao usar a metáfora das frutas, Alencar critica a importação de modelos literários, distantes do gosto popular e da realidade cultural brasileira. No segundo excerto, o uso de termos de origem indígena (“ará”, “uru”, “crautá”, “juçara”) exemplifica a proposta de composição de uma literatura baseada no abasileiramento da língua portuguesa, como se afirma em [B].

**Resposta da questão 38:**

[D]

O trecho “outras remexe o uru de palha matizada” apresenta elipse do termo “vezes”, mencionado no segmento anterior, que descreve o movimento da ará nos ramos da árvore: “Às vezes sobe aos ramos da árvore e de lá chama a virgem pelo nome”. Assim, é correta a

opção [D], pois o termo sublinhado apresenta noção temporal, estabelecendo coesão textual com o trecho anterior.

**Resposta da questão 39:**

[A]

- [A] Correto. O poeta privilegia a função poética da linguagem, apostando na rima entre “pena” e “pequena”, além da seleção do par antitético “tudo X pequena”.
- [B] Incorreto. O poeta não tem como objetivo abordar elementos referentes ao padrão de comportamento linguístico nos diferentes segmentos sociais.
- [C] Incorreto. O aspecto artístico dos versos não tem como fundamento elementos morfológicos e suas funções desempenhadas no período.
- [D] Incorreto. A relação entre a linguagem e seus usuários não é o cerne da criação poética apontada.
- [E] Incorreto. A intencionalidade da linguagem e a produção realizada pelos usuários não são abordadas pelo poeta nos versos apontados.

**Resposta da questão 40:**

[C]

Embora o verbo *ter*, no sentido de *existir*, seja considerado inadequado em situações comunicativas formais, o seu uso está consagrado em linguagem coloquial, como acontece na frase da opção [C]: “do outro lado do jardim **tem** um pé de saboneteira”.

**Resposta da questão 41:**

[A]

A combinação dos elementos verbais e não verbais do material publicitário do enunciado não permite deduzir a inclusão de outros tipos de crimes, como pedofilia e estupro, na campanha contra maus tratos à criança, o que invalida o item [IV]. Também a proposição [VI] é incorreta, pois os elementos textuais que acompanham as imagens (“cintos são para serem vestidos e não temidos”, “não há desculpas para os maus-tratos contra as crianças”) são essenciais para a decodificação da mensagem. Como as demais são verdadeiras, é correta a opção [A].

**Resposta da questão 42:**

[C]

Partindo dos conceitos que a **Fonética** estuda os sons produzidos pela fala humana, a **Sintaxe**, as palavras enquanto elementos de uma frase com relações de concordância, subordinação e ordem, e o **Léxico**, o conjunto de palavras existentes em um determinado idioma, há diferenças fonéticas no par “económico”/“econômico” e também lexicais em “omnipotente”/“onipotente”, transcritos em [A]; sintáticas, por não correspondência no uso de tempos verbais, “estou a trabalhar”/“estou trabalhando” e pronomes pessoais, “por si”/“por você” em [B]; sintática, no emprego dos pronomes “consigo” e “com você” como forma de tratamento em [D]; fonética, no par “fenómeno”/“fenômeno” e lexical, no par “dezasseeis”/“dezesseeis” em [E]. Assim, é correta a opção [C], que apresenta vocábulos com diferenças apenas lexicais: “bica”/“café”, “hospedeira de bordo”/“aeromoça”.

Partindo dos conceitos que a **Fonética** estuda os sons produzidos pela fala humana, a **Sintaxe**, as palavras enquanto elementos de uma frase com relações de concordância, subordinação e ordem, e o **Léxico**, o conjunto de palavras existentes em um determinado idioma, há diferenças fonéticas no par “económico”/“econômico” e também lexicais em “omnipotente”/“onipotente”, transcritos em [A]; sintáticas, por não correspondência no uso de tempos verbais, “estou a trabalhar”/“estou trabalhando” e pronomes pessoais, “por si”/“por você” em [B]; sintática, no emprego dos pronomes “consigo” e “com você” como forma de tratamento em [D]; fonética, no par “fenómeno”/“fenômeno” e lexical, no par “dezasseeis”/“dezesseeis” em [E]. Assim, é correta a opção [C], que apresenta vocábulos com diferenças apenas lexicais: “bica”/“café”, “hospedeira de bordo”/“aeromoça”.

**Resposta da questão 43:**

[E]

O texto destaca grandes diferenças linguísticas não só entre o português de Portugal e Brasil, mas também de demais países de língua portuguesa, como Angola, Moçambique, Cabo Verde, Timor Leste e São Tomé e Príncipe, o que contraria as opções [A] e [C]. Também [B] e [D] são incorretas, pois diferenças de ordem fonológica ocorrem quando um mesmo significado é designado por igual significante o que demonstra que as alterações linguísticas entre Portugal e Brasil ocorrem também no campo oral da escrita. Ernani Terra segue a linha de análise linguística saussuriana sobre a relação arbitrária que une o significado (conceito) ao significante (cadeia de sons), já que o signo linguístico resulta de uma convenção reconhecida pelos falantes de uma língua: “um mesmo conceito é designado por significantes diferentes, o que prova o caráter imotivado do signo linguístico”. Assim, é correta a opção [E].

**Resposta da questão 44:**

[D]

[A] Verdadeiro. “Como o colibri, a alma do guerreiro também satura-se de felicidade, e carece de sono e repouso” indica o arrefecimento do personagem.

[B] Verdadeiro. A passagem de tempo é medida pela natureza, como se verifica em “A alegria ainda morou na cabana, todo o tempo que as espigas de milho levaram para amarelecer”.

[C] Verdadeiro. A saudade é revelada em “A caça e as excursões pelas montanhas em companhia do amigo, as carícias da terna esposa que o esperavam na volta, e o doce carbetto no copiar da cabana, já não acordavam nele as emoções de outrora”.

[D] Falso. Há predomínio da função poética, uma vez que o autor emprega expressões metafóricas para ilustrar não apenas a passagem do tempo como também os sentimentos das personagens.

**Resposta da questão 45:**

[C]

O livro “Suspiros poéticos e saudades”, de Gonçalves de Magalhães, é tido como marco fundador do Romantismo no Brasil. Exalta o patriotismo, o nacionalismo, o primitivismo brasileiro, a visão cristã e a natureza, como se pode observar no último segmento do excerto: “admirando a grandeza de Deus; (...) ora, enfim, refletindo sobre a sorte da Pátria, sobre as paixões dos homens, sobre o nada da vida”. Assim, é correta a opção [C].

**Resposta da questão 46:**

[B]

Como a execução do hino nacional acontece normalmente em situações públicas, formais e convencionais, o autor da letra adota a norma culta, conjunto de regras e padrões linguísticos usados por falantes com alto nível de escolaridade. Assim, é correta a opção [B].

**Resposta da questão 47:**

[B]

No poema “Reclame”, Chacal instrui, ironicamente, o leitor a proceder de uma determinada forma para que possa relacionar-se bem com o mundo, utilizando para tal verbos no imperativo (“use”, “transforme”), recurso típico da técnica publicitária, em que a ordem, a persuasão e a sedução predominam em frases de teor injuntivo. Assim, é correta a opção [B].

**Resposta da questão 48:**

[B]

No fragmento da crônica de José de Alencar, “Ao correr da pena”, publicada em 1854, são inúmeras as referências ao crescimento cultural, social e econômico experimentado pela sociedade brasileira da época, o que permite deduzir que a temática nacionalista vai sendo construída pelo elogio ao progresso nacional, como se transcreve em [B].

**Resposta da questão 49:**

[D]

Em sua conversa com o pai, Calvin recorre à estratégia do elogio para induzi-lo a compactuar com ele na intenção de se libertar da tarefa de ajudar a mãe na cozinha, ou seja, atribui seu ponto de vista ao interlocutor para que o apoie no seu propósito. Assim, é correta a opção [D].

**Resposta da questão 50:**

[D]

O artigo extraído da revista *Veja* fornece ao leitor informações do aplicativo Whatscine que, conectado à rede de *wi-fi* de cinemas e teatros, descreve o que ocorre na tela ou no palco permitindo ao usuário ouvir a narração em seu celular com o espetáculo em andamento. Assim, é correta a opção [D], pois a mensagem é centrada na necessidade de transmitir dados sobre o aplicativo de maneira direta e objetiva, ou seja, usando linguagem denotativa.

**Resposta da questão 51:**

[A]

Segundo Paulo Freire, a atividade da escrita adquire especial importância na capacidade de convencer pessoas a transmitir seus pensamentos, atraindo aqueles que o leem para a realização de seus próprios sonhos. Ou seja, os textos devem exercer a função conativa, a fim de levar o leitor a realizar ações, como se afirma em [A].

**Resposta da questão 52:**

[A]

A função referencial tem como objetivo a transmissão de dados da realidade de uma maneira direta e objetiva, evitando assim o discurso literário em que predominam adjetivações ou figuras de linguagem. Assim é correta a opção [A].

**Resposta da questão 53:**

[B]

O comentário de José Veríssimo refere-se, genericamente, à trilogia indianista de José de Alencar, “O Guarani”, “Iracema” e “Ubirajara”. Estes três romances obedecem a um projeto estético-ideológico de fundar uma identidade nacional na qual o nativo da terra teria cumprido papel fundamental nos primórdios da colonização (“Iracema” e “O guarani”) e mesmo em tempo anterior à chegada do elemento europeu (“Ubirajara”). Assim, é correta a opção [B].

**Resposta da questão 54:**

[B]

Na descrição cronológica de fatos que influenciaram a língua portuguesa no Brasil, o autor destaca a miscigenação linguística, decorrente da incorporação de vários falares às línguas faladas originalmente pelos povos indígenas: o português heterogêneo do colonizador, as línguas africanas, italianas, japonesas, alemãs e árabes, entre outras. Assim, é correta a opção [B], pois a língua portuguesa no Brasil, um dos elementos de identidade nacional, resulta da diversidade linguística resultante da interação entre falantes de línguas e culturas diferentes.

**Resposta da questão 55:**

[C]

A caracterização de um romance inserido na estética romântica da época, mas que escapa às características típicas desse mesmo movimento, permite deduzir que o autor se refere a “Memórias de um sargento de milícias” (malandro como personagem principal, apresentação do cotidiano das classes média e baixa do Rio de Janeiro, linguagem simples e o tom de comicidade, entre outros). Assim, é correta a opção [C].

**Resposta da questão 56:**

[E]

É correta a opção [E], pois o uso de expressões como “está difícil largar” e “ir se acostumando” no anúncio revela que marcas linguísticas típicas da oralidade em campanhas educativas têm a função de atingir o público-alvo de forma mais direta e eficaz.

**Resposta da questão 57:**

[E]

A imagem de um automóvel que atende ao sinal de trânsito ao manter-se afastado durante a ultrapassagem a um ciclista, assim como as frases que apelam à consciência do motorista para dar preferência a veículos menores a fim de evitar acidentes demonstram que o texto tem como objetivo propor mudanças de postura por parte de motoristas, conforme se afirma em [E].

**Resposta da questão 58:**

[A]

A representação de dois depósitos de recolha de lixo com as indicações de materiais a que se destinam e a da garrafa pet sobre um pedaço de tecido sugerem que a principal estratégia da campanha é convencer o leitor a reaproveitar o material para que possa ser reciclado. Assim, é correta a opção [A].

**Resposta da questão 59:**

[E]

A associação de termos verbais no imperativo (“rompa”, “denuncie”) com a imagem de três mulheres que cobrem os olhos, boca e ouvidos – sugerindo a passividade perante diversos tipos de assédio de que frequentemente são vítimas – indica que a campanha busca convencer o leitor a mudar seu comportamento. Assim, é correta a opção [E].

**Resposta da questão 60:**

[A]

O Romantismo foi um movimento literário iniciado, no Brasil, na primeira metade do século XIX. Propunha liberdade formal, desse modo, um afastamento da tradição clássica, oposição aos padrões aristocráticos, em detrimento dos valores burgueses, e valorização da vida cotidiana e da contemporaneidade.

**Resposta da questão 61:**

[B]

Ao falar da entrega da crônica na própria crônica, Antônio Prata vale-se do recurso da metalinguagem.

**Resposta da questão 62:**

[B]

A frase que encerra o trecho de Zizek constitui exemplo de metalinguagem, função da linguagem que descreve e fala sobre os códigos que compõem a linguagem em si, ou seja, reenvia o código utilizado à própria língua e a seus elementos constitutivos. Assim, é correta a opção [B].

**Resposta da questão 63:**

[C]

As opções [A], [B], [D] e [E] citam autores cujas obras não desenvolvem temática indianista como a de Gonçalves Dias, pois

- [A] Manuel Antônio de Almeida, em “Memórias de um sargento de milícias”, retrata as classes média e baixa, algo muito incomum para a época, quando os romances retratavam os ambientes aristocráticos e da burguesia local;
- [B] a de Machado é extensa e variada, abrangendo eventos de sua época ou de cunho universal e intemporal, dissecando os mais intrincados conflitos da condição humana;
- [D] Raul Pompeia, em “O ateneu”, critica a sociedade brasileira do final do século XIX, tomando como metáfora o colégio, um lugar onde vence sempre o mais forte;
- [E] Bernardo de Guimarães, representante do Romantismo regionalista brasileiro e autor de “A Escrava Isaura”, foca a escravidão dos negros no Brasil.

Assim, é correta a opção [C], pois, nas obras de José de Alencar, o índio, pela bondade, nobreza e valentia de suas atitudes, ganha tons lendários e míticos à semelhança de "o bom selvagem" de Rousseau ou do cavaleiro medieval europeu, na tentativa de afirmação de identidade nacional.

**Resposta da questão 64:**

[D]

As opções [A], [B], [C] e [E] são incorretas, pois

- [A] o uso de linguagem verbal não descaracteriza a arte gráfica, ao contrário, muitas vezes ela vem associada à não verbal para instaurar sentido à charge;
- [B] os textos usam cenas diferentes para estabelecer a crítica;
- [C] o desconhecimento de campanhas de reflorestamento em vários estados do país não impede a instauração de humor no leitor;
- [E] a presença de um personagem sem traços caricaturais que o identifiquem acentua o efeito da crítica, tornando-a ainda mais abrangente.

Assim, é correta apenas [D].

**Resposta da questão 65:**

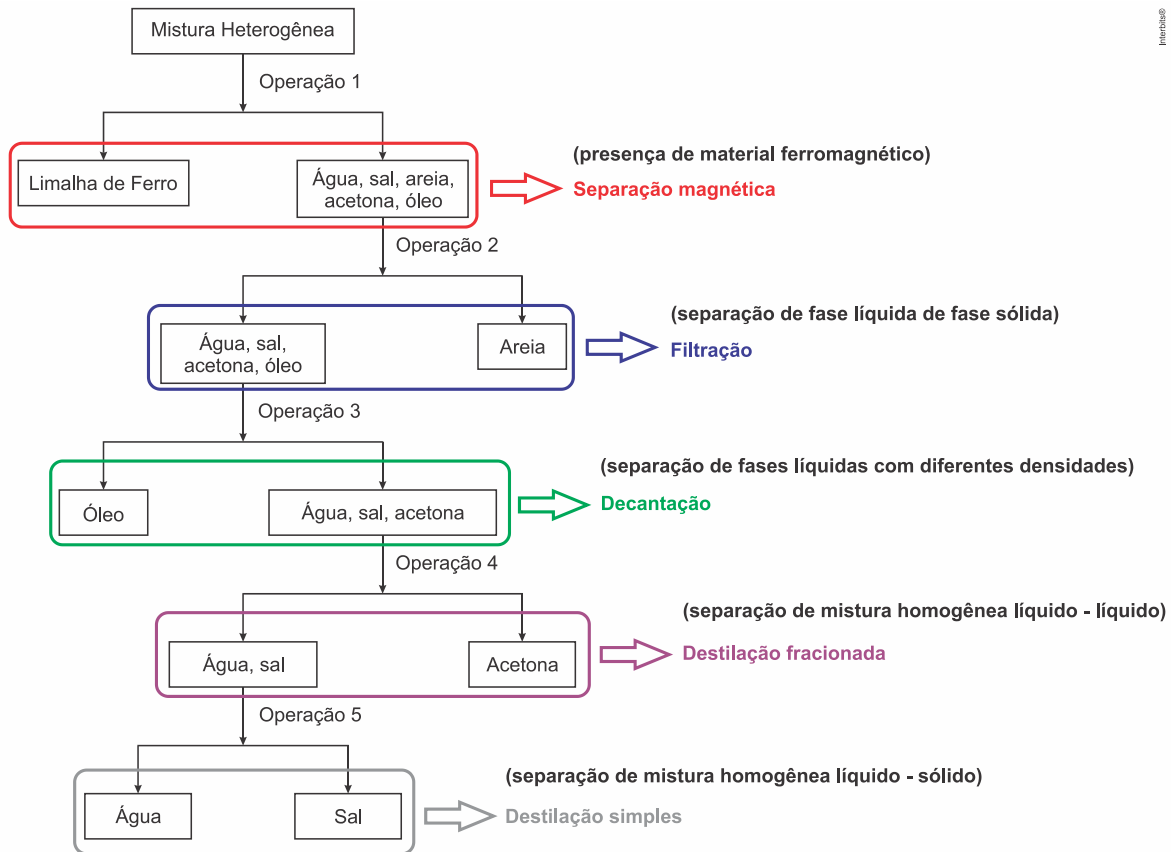
[B]

- [A] Incorreto. O Arcadismo é um movimento com raízes classicistas.
- [B] Correto. A descrição faz referência direta ao movimento romântico, o qual rompe com a tradição racionalista há séculos estabelecida pelos estilos literários.
- [C] Incorreto. O Parnasianismo é um estilo bastante preso à normatividade.
- [D] Incorreto. O Realismo se configura como exatamente o oposto de todas as características apresentadas no trecho.
- [E] Incorreto. O Naturalismo está firmado na animalização do ser humano, sem menção ao sentimentos e emoções elevadas.

**Resposta da questão 66:**

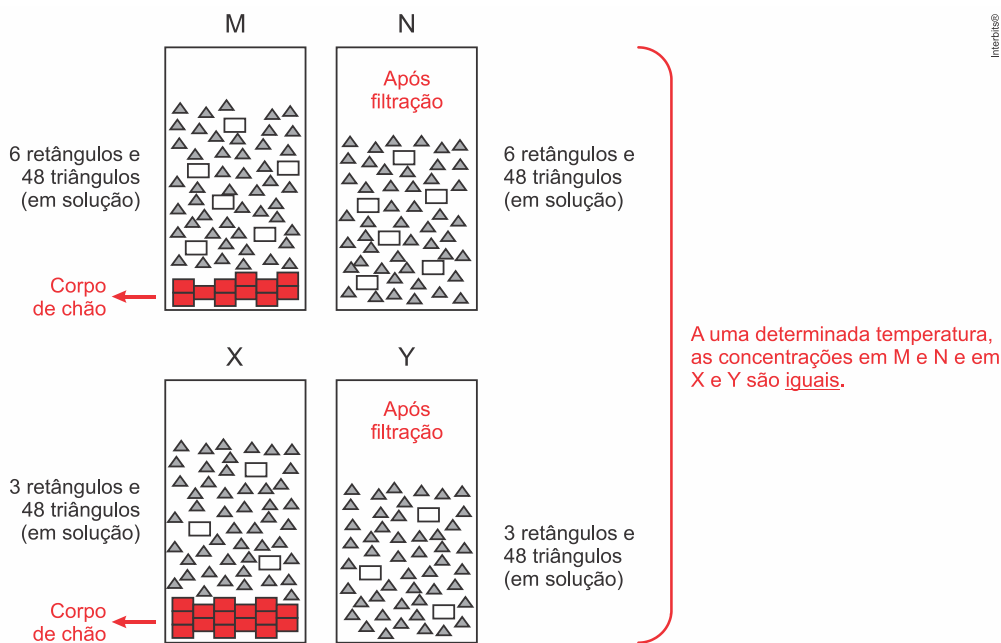
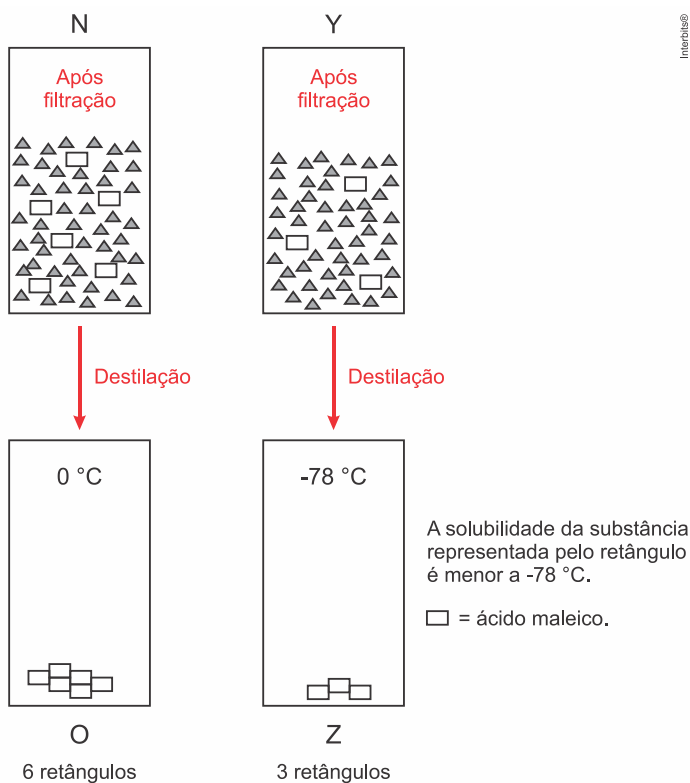
[E]



**Resposta da questão 67:**

[C]

Como o ponto de ebulição da acetona ( $56\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) é menor do que o do ácido maleico ( $202\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), conclui-se que após a destilação, a acetona (substância mais volátil) é recolhida no condensador e que o resíduo sólido é do ácido maleico, ou seja, ele é a substância representada pelo retângulo.



**Conclusão:**

Tanto no recipiente M como no recipiente X, estão representadas soluções **saturadas** de **ácido maleico** cuja solubilidade **diminui** com a diminuição da temperatura. A uma determinada temperatura, as concentrações em M e N e em X e Y são **iguais**. Em diferentes instantes, as moléculas representadas por um retângulo pertencem a um composto que pode estar **dissolvido** (em solução) ou no estado **sólido** (corpo de chão).

**Resposta da questão 68:**

[A]

A obtenção da bebida, ao colocar água quente na erva-mate, consiste em um processo de extração, ou seja, substâncias são liberadas devido à presença da água aquecida.

**Resposta da questão 69:**

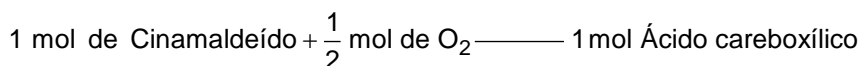
[D]

Para extrair líquidos de uma amostra de madeira utiliza-se a destilação seca, na qual, a partir do aquecimento em temperaturas adequadas, três frações são obtidas: gasosa, líquida e sólida.

**Resposta da questão 70:**

[C]

$$m_{O_2 \text{ acrescentada}} = 1,20 \text{ g}$$



$$132 \text{ g ————— } \frac{1}{2} \times 32 \text{ g}$$

$$p \times 19,80 \text{ g ————— } 1,20 \text{ g}$$

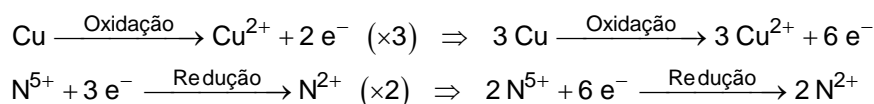
$$p = \frac{132 \text{ g} \times 1,20 \text{ g}}{\left(\frac{1}{2} \times 32 \text{ g}\right) \times 19,80 \text{ g}}$$

$$p = 0,50 = 50\%$$

**Resposta da questão 71:**

[B]

De acordo com o enunciado da questão cobre metálico (Cu) reage com ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) diluído e produz, nas CNTP, óxido de nitrogênio II (NO), água (H<sub>2</sub>O) e nitrato de cobre II (Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>):



Número de átomos de cobre (Cu) = 3

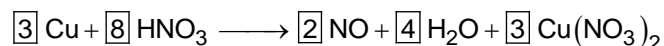
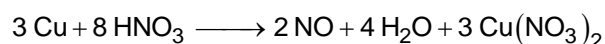
Número de átomos de nitrogênio (N) referente ao NO = 2



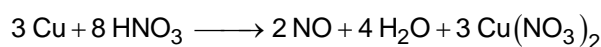
Número de átomos de nitrogênio (N) referente ao Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = 6

Total de átomos de nitrogênio (N) = 2 + 6 = 8

Então,



Soma dos coeficientes estequiométricos = 3 + 8 + 2 + 4 + 3 = 20.



$$3 \times 64 \text{ g ————— } 2 \times 22,7 \text{ L}$$

$$m_{\text{Cu}} \text{ ————— } 181,6 \text{ L}$$

$$m_{\text{Cu}} = \frac{3 \times 64 \text{ g} \times 181,6 \text{ L}}{2 \times 22,7 \text{ L}} = 768 \text{ g}$$

**Resposta da questão 72:**

[D]

Supondo que 1 L de água ardente tenha massa aproximada de 1 kg (1.000 g), vem:

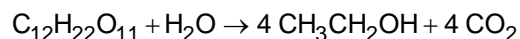
$$1.000 \text{ g} \text{ ——— } 100\%$$

$$m_{\text{etanol}} \text{ ——— } 46\%$$

$$m_{\text{etanol}} = \frac{1.000 \text{ g} \times 46\%}{100\%} = 460 \text{ g}$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$$

$$CH_3CH_2OH = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 46$$



$$342 \text{ g} \text{ ————— } 4 \times 46 \text{ g}$$

$$m_{C_{12}H_{22}O_{11}} \text{ ————— } 460 \text{ g}$$

$$m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{342 \text{ g} \times 460 \text{ g}}{4 \times 46 \text{ g}} = 855 \text{ g}$$

**Resposta da questão 73:**

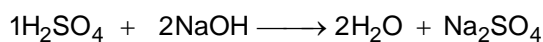
[D]

$$H_2SO_4 = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98$$

$$M_{H_2SO_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$NaOH = 1 \times 23 + 1 \times 16 + 1 \times 1 = 40$$

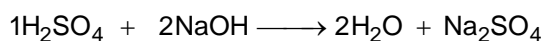
$$M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$



$$98 \text{ g} \text{ ——— } 2 \times 40 \text{ g}$$

$$245 \text{ g} \text{ ——— } 100 \text{ g}$$

$$\left( \begin{array}{c} \text{Massa em} \\ \text{excesso} \\ 2 \times 40 \times 2 = 160 \\ 245 \\ \hline 19.600 \end{array} \right) > \left( \begin{array}{c} 98 \times 100 \\ \hline 9.800 \end{array} \right)$$



$$98 \text{ g} \text{ ——— } 2 \times 40 \text{ g}$$

$$m_{H_2SO_4} \text{ ——— } 100 \text{ g}$$

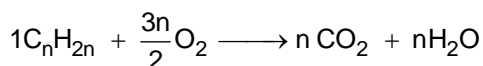
$$m_{H_2SO_4} = \frac{98 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{2 \times 40 \text{ g}} = 122,5 \text{ g}$$

$$m_{H_2SO_4} \text{ em excesso} = 245 \text{ g} - 122,5 \text{ g} = 122,5 \text{ g}$$

**Resposta da questão 74:**

[A]

$$\text{CO}_2 = 12 + 2 \times 16 = 44$$



$$(12n + 2n) \text{ g} \text{ ————— } 44 \text{ n g}$$

$$m_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} \text{ ————— } 11 \times 10^6 \text{ t}$$

$$m_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = \frac{14 \text{ n g} \times 11 \times 10^6 \text{ t}}{44 \text{ n g}}$$

$$m_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = 3,5 \times 10^6 \text{ t}$$

**Resposta da questão 75:**

[D]

Metano ( $\text{CH}_4 = 16$ )  $\Rightarrow$  80% em volumeEtano ( $\text{C}_2\text{H}_6 = 30$ )  $\Rightarrow$  10% em volumePropano ( $\text{C}_3\text{H}_8 = 44$ )  $\Rightarrow$  5% em volumeNitrogênio ( $\text{N}_2 = 28$ )  $\Rightarrow$  5% em volume

$$m_{\text{total}} = 100 \text{ g}$$

$$M_{\text{média}} = 0,80 \times 16 + 0,10 \times 30 + 0,05 \times 44 + 0,05 \times 28 = 19,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{total}} = \frac{m_{\text{total}}}{M_{\text{média}}} = \frac{100 \text{ g}}{19,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5,1546 \text{ mol}$$

$$\frac{V_{\text{gás}}}{V_{\text{total}}} = \frac{n_{\text{gás}}}{n_{\text{total}}}$$

$$\% \text{ Volume} = \frac{n_{\text{gás}}}{n_{\text{total}}} \Rightarrow n_{\text{gás}} = (\% \text{ Volume}) \times n_{\text{total}}$$

$$n_{(\text{C}_1\text{H}_4)} = 0,80 \times n_{\text{total}} \Rightarrow n_{\text{C}} = \boxed{1} \times 0,80 \times 5,1546 \text{ mol} = 4,12368 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{C}_2\text{H}_6)} = 0,10 \times n_{\text{total}} \Rightarrow n_{\text{C}} = \boxed{2} \times 0,10 \times 5,1546 \text{ mol} = 1,03092 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{C}_3\text{H}_8)} = 0,05 \times n_{\text{total}} \Rightarrow n_{\text{C}} = \boxed{3} \times 0,05 \times 5,1546 \text{ mol} = 0,77319 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{N}_2)} = 0,05 \times n_{\text{total}} \Rightarrow n_{\text{C}} = \boxed{0} \times 0,05 \times 5,1546 \text{ mol} = 0,00 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}} = (4,12368 + 1,03092 + 0,77319) \text{ mol} = 5,92779 \text{ mol}$$

Butadieno ( $\text{C}_4\text{H}_6$ ) = 54

$$4 \text{ mol C} \text{ ————— } 54 \text{ g de butadieno}$$

$$5,92779 \text{ mol C} \text{ ————— } m_{(\text{C}_4\text{H}_6)}$$

$$m_{(\text{C}_4\text{H}_6)} = \frac{5,92779 \text{ mol C} \times 54 \text{ g}}{4 \text{ mol C}} = 80,025165 \text{ g}$$

$$m_{(\text{C}_4\text{H}_6)} = 80 \text{ g}$$

**Resposta da questão 76:**

[B]

De acordo com as informações do enunciado: em voo de cruzeiro (quando o avião alcança a velocidade e altitude ideais) o consumo de QAV é de aproximadamente 2.200 kg/h e voando

na altitude de cruzeiro com uma velocidade média, em relação ao solo, de 800 km/h, um Boeing 737-800 percorreu uma distância de 2.400 km.

Cálculo do tempo:

$$\Delta v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{\Delta v}$$

$$\Delta t = \frac{2.400 \text{ km}}{800 \text{ km/h}} = 3 \text{ h}$$

Cálculo da massa do QAV:

$$2.200 \text{ kg de combustível} \text{ ————— } 1 \text{ h}$$

$$m_{\text{combustível}} \text{ ————— } 3 \text{ h}$$

$$m_{\text{combustível}} = \frac{2.200 \text{ kg} \times 3 \text{ h}}{1 \text{ h}}$$

$$m_{\text{combustível}} = 6.600 \text{ kg} = 6,6 \text{ t}$$

O QAV é constituído por hidrocarbonetos cujas cadeias carbônicas contêm, em média, 12 átomos de carbono e 26 átomos de hidrogênio, apresentando massa molar média de 170 g/mol. Então:

$$12 \text{ átomos de carbono} \Rightarrow 12 \text{ mol de átomos de carbono} \Rightarrow 12 \text{ mols de CO}_2$$

Na combustão:

$$1 \text{ mol do hidrocarboneto} \text{ ————— } 12 \text{ mol de CO}_2$$

$$M_{\text{hidrocarboneto}} = 170 \text{ g/mol}$$

$$\text{CO}_2 = 12 + 2 \times 16 = 44$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$$

$$170 \text{ g do hidrocarboneto} \text{ ————— } 12 \times 44 \text{ g}$$

$$6,6 \text{ t do hidrocarboneto} \text{ ————— } m_{\text{CO}_2}$$

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{6,6 \text{ t} \times 12 \times 44 \text{ g}}{170 \text{ g}}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 20,4988 \text{ t}$$

$$m_{\text{CO}_2} \approx 20,5 \text{ t}$$

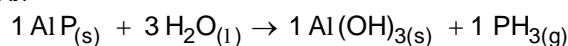
**Resposta da questão 77:**

[E]

De acordo com o texto, o local armazenava três toneladas ( $3 \times 10^6 \text{ g}$ ) de fosfeto de alumínio (AlP).

$$\text{AlP} = 27 + 31 = 58$$

$$M_{\text{AlP}} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$58 \text{ g} \text{ ————— } 30 \text{ L (100\% de rendimento)}$$

$$3 \times 10^6 \text{ g} \text{ ————— } V_{\text{PH}_3}$$

$$V_{\text{PH}_3} = \frac{3 \times 10^6 \text{ g} \times 30 \text{ L}}{58 \text{ g}}$$

$$V_{\text{PH}_3} = 1,55 \times 10^6 \text{ L}$$

**Resposta da questão 78:**

[A]

Falsa. Uma mistura eutética é aquela que se comporta como substância pura durante a fusão, ou seja, apresenta temperatura de fusão constante.

Verdadeira. O ar atmosférico seco e filtrado se constitui como uma mistura homogênea, formada, principalmente, por nitrogênio ( $\approx 80\%$ ) e oxigênio ( $\approx 20\%$ ).

Verdadeira. Ligas metálicas são consideradas misturas homogêneas, também classificadas como soluções metálicas.

Verdadeira. A decantação é um processo de separação de uma mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido. Ela se baseia na diferença de densidade e solubilidade entre seus componentes que são imiscíveis entre si.

Falsa. A destilação fracionada é um processo aplicado para separar componentes de uma mistura homogênea contendo dois ou mais líquidos que apresentam temperaturas de ebulição diferentes e que não sejam próximas.

**Resposta da questão 79:**

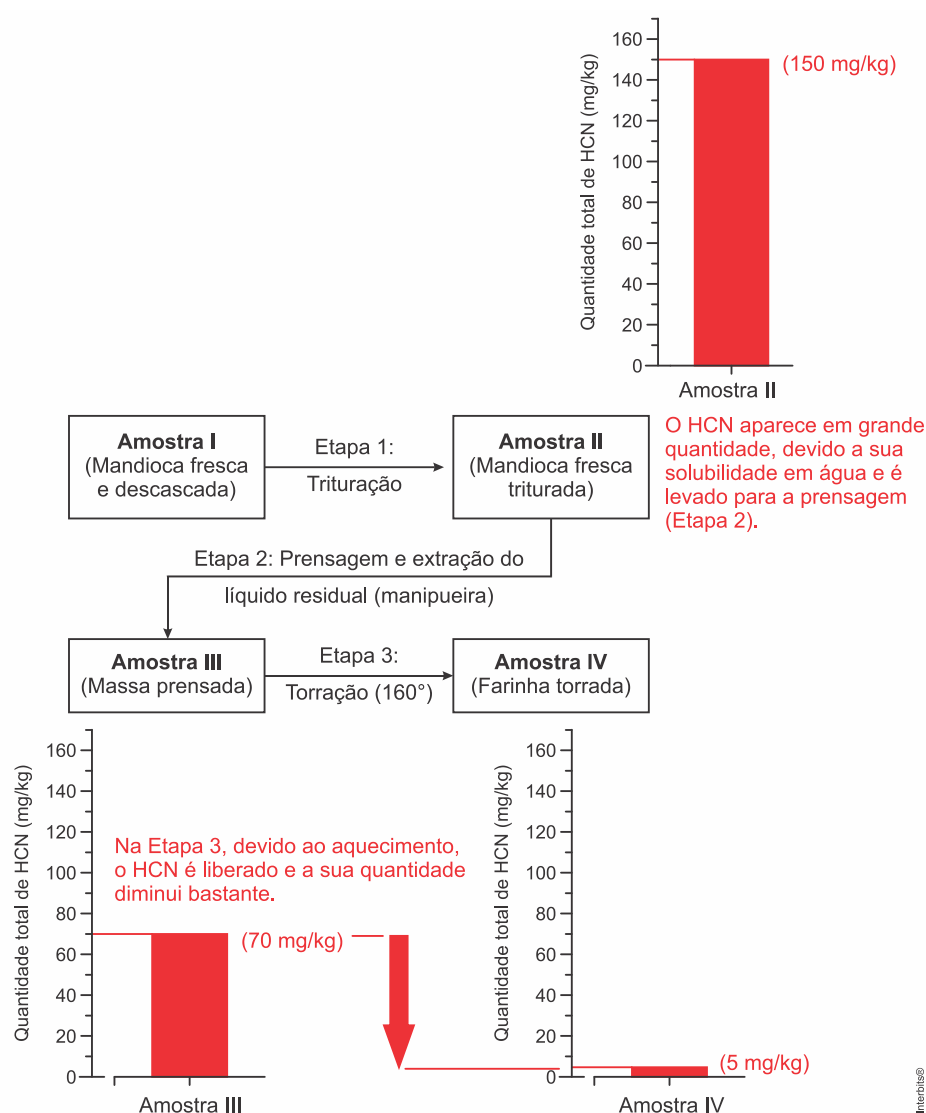
[E]

Fase A: azeite, pois apresenta a menor densidade ( $0,889 \text{ g mL}^{-1}$ ) e é imiscível em água.

Fase B: solução aquosa de NaCl ( $1,0 \text{ g mL}^{-1}$ ), esta fase apresenta dois componentes, um deles é a água e o outro é o sal.

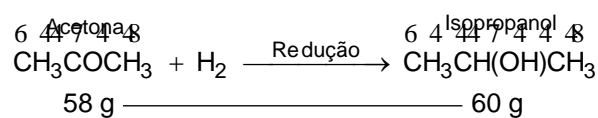
**Resposta da questão 80:**

[D]



**Resposta da questão 81:**

[C]



58 g ————— 60 g

$$m_{\text{Acetona}} = \frac{58 \text{ g} \times 2,7 \times 10^6 \text{ t}}{60 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Acetona}} = \frac{58 \text{ g} \times 2,7 \times 10^6 \text{ t}}{60 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Acetona}} = 2,61 \times 10^6 \text{ t} \approx 2,6 \text{ milhões de toneladas.}$$

**Resposta da questão 82:**

[E]

De acordo com o texto fornecido, a Caulinita  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  corresponde a 5,9% do resíduo do resíduo sólido da barragem. Então:



Caulinita :  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$

$$M_{\text{Caulinita}} = (2 \times 27 + 2 \times 28 + 9 \times 16 + 4 \times 1) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 258 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{M_{\text{Si}}}{M_{\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4}} = \frac{2 \times 28}{258} = 0,217 = 21,7\%$$

Porcentagem de silício decorrente da caulinita na massa total do resíduo :

$$\frac{21,7}{100} \times \frac{5,9}{100} = 0,0128 \Rightarrow 1,28 \%$$

De acordo com o texto fornecido, o quartzo  $\text{SiO}_2$  corresponde a 11,0% do resíduo do resíduo sólido da barragem. Então:

Quartzo :  $\text{SiO}_2$

$$M_{\text{Quartzo}} = (28 + 2 \times 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{M_{\text{Si}}}{M_{\text{SiO}_2}} = \frac{28}{60} = 0,466666 = 46,7\%$$

Porcentagem de silício decorrente do quartzo na massa total do resíduo:

$$\frac{46,7}{100} \times \frac{11}{100} = 0,05137 \Rightarrow 5,14\%$$

Porcentagem total de silício =  $1,28\% + 5,14\% = 6,42\%$

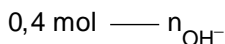
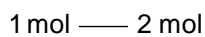
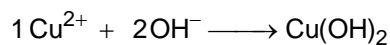
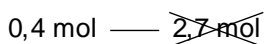
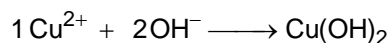
Porcentagem total de silício  $\approx 6,4\%$

**Resposta da questão 83:**

[A]

$$n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M} = \frac{100 \text{ g}}{250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow 0,4 \text{ mol de Cu}^{2+}$$

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{m}{M} = \frac{100 \text{ g}}{74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,35 \text{ mol} \Rightarrow \frac{2 \times 1,35}{2,7} \text{ mol de OH}^-$$

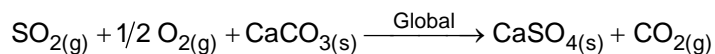
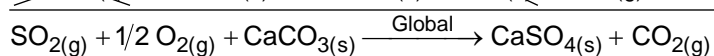
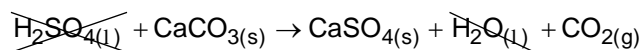
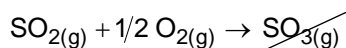


$$n_{\text{OH}^-} = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^-} (\text{excesso}) = 2,7 - 0,8 = 1,9 \text{ mol}$$

**Resposta da questão 84:**

[E]



$$64 \text{ g} \text{ ————— } 24,6 \text{ L}$$

$$2 \times 10^6 \text{ g} \text{ ————— } V_{\text{CO}_2}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{2 \times 10^6 \text{ g} \times 24,6 \text{ L}}{64 \text{ g}}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,76875 \times 10^6 \text{ L}$$

$$V_{\text{CO}_2} \approx 7,69 \times 10^5 \text{ L}$$

**Resposta da questão 85:**

[C]

$$\text{NaF} = 23 + 19 = 42 \text{ (fluoreto de sódio)}$$

1 NaF está para 1 F.

Então :

$$42 \text{ g} \text{ ——— } 19 \text{ g}$$

$$m_{\text{NaF}} \text{ ——— } 3 \text{ mg}$$

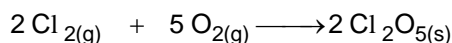
$$m_{\text{NaF}} = \frac{42 \text{ g} \times 3 \text{ mg}}{19 \text{ g}}$$

$$m_{\text{NaF}} = 6,63 \text{ mg}$$

**Resposta da questão 86:**

[C]

Balanceando a equação, vem:



$$2 \times 25 \text{ L} \text{ ——— } 5 \times 25 \text{ L}$$

$$20 \text{ L} \text{ ——— } V_{\text{O}_2}$$

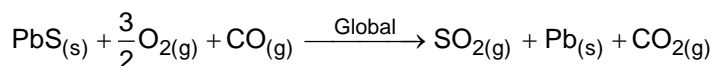
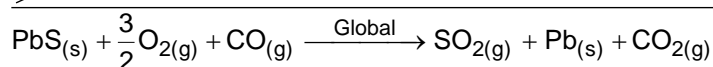
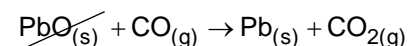
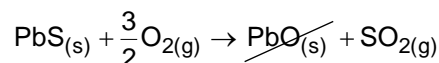
$$V_{\text{O}_2} = \frac{20 \text{ L} \times 5 \times 25 \text{ L}}{2 \times 25 \text{ L}}$$

$$V_{\text{O}_2} = 50 \text{ L}$$

**Resposta da questão 87:**

[C]

$$\text{PbS} = 207 + 32 = 239; \text{Pb} = 207.$$



$$239 \text{ g} \text{-----} 207 \text{ g} \times \frac{90}{100}$$

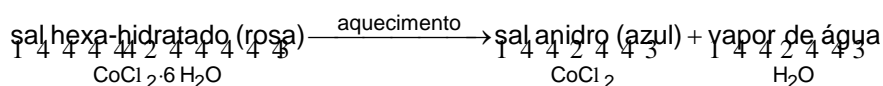
$$717 \text{ kg} \times \frac{80}{100} \text{-----} m_{\text{Pb}}$$

$$m_{\text{Pb}} = \frac{\left( 717 \text{ kg} \times \frac{80}{100} \right) \times \left( 207 \cancel{\text{ g}} \times \frac{90}{100} \right)}{239 \cancel{\text{ g}}}$$

$$m_{\text{Pb}} = 447,12 \text{ kg} \approx 447 \text{ kg}$$

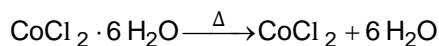
**Resposta da questão 88:**

[B]



$$\text{CoCl}_2 = 58,9 + 2 \times 35,5 = 129,9$$

$$M_{\text{CoCl}_2} = 129,9 \text{ g/mol}$$



$$1 \text{ mol} \text{-----} 129,9 \text{ g}$$

$$0,1 \text{ mol} \text{-----} m_{\text{CoCl}_2}$$

$$m_{\text{CoCl}_2} = \frac{0,1 \text{ mol} \times 129,9 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$m_{\text{CoCl}_2} = 12,99 \text{ g} \approx 13 \text{ g}$$

**Resposta da questão 89:**

[A]

O alerta dado por Levi justifica-se porque a diluição do ácido libera muito calor, ou seja, é exotérmica e pode causar a formação de “bolhas” de vapor.

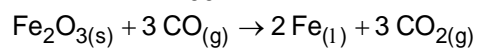
**Resposta da questão 90:**

[C]

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2 \times 56 + 3 \times 16 = 160; M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Fe} = 56; M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\% \text{ de pureza} = 85\% = \frac{85}{100}$$



$$160 \text{ g} \text{ ————— } 2 \times 56 \text{ g}$$

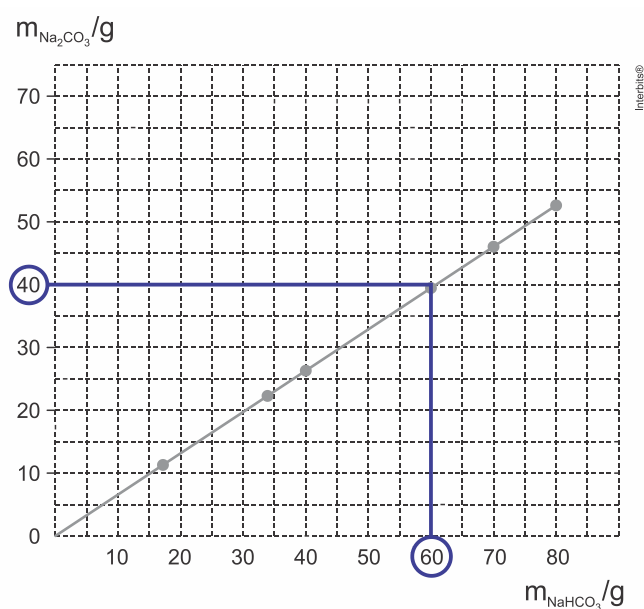
$$\left( \frac{85}{100} \right) \times 500 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{Fe}}$$

$$m_{\text{Fe}} = \frac{\left( \frac{85}{100} \right) \times 500 \text{ kg} \times 2 \times 56 \text{ g}}{160 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Fe}} = 297,5 \text{ kg} \approx 297 \text{ kg}$$

**Resposta da questão 91:**

[D]



$$40 \text{ g} = k \cdot 60 \text{ g}$$

$$k = \frac{40 \text{ g}}{60 \text{ g}} = \frac{2}{3} \approx 0,7$$

**Resposta da questão 92:**

[B]

m : massa total da amostra

$$m_{\text{SiO}_2} = \frac{45}{100} \times m = 0,45 m$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10}{100} \times m = 0,10 m$$

$$m_{\text{restante após a secagem}} = m - m_{\text{H}_2\text{O}} = m - 0,10 m = 0,90 m$$

$$0,90 m \text{ ——— } 100\%$$

$$0,45 m \text{ ——— } p$$

$$p = \frac{0,45 m \times 100\%}{0,90 m} = 50\%$$

**Resposta da questão 93:**

[C]

**Gabarito Oficial:** ANULADA**Gabarito SuperPro®:** [C]

*Questão anulada no gabarito oficial. As alternativas no texto original eram:*

a) 20%.

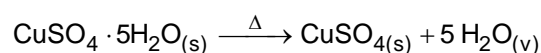
b) 25%.

c) 22%.

d) 18%.

$$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 63,5 + 32 + 4 \times 16 + 5(2 \times 1 + 16) = 249,5$$

$$\text{CuSO}_4 = 63,5 + 32 + 4 \times 16 = 159,5$$



$$249,5 \text{ g} \text{ ——— } 159,5 \text{ g}$$

$$49,90 \text{ g} \text{ ——— } m_{\text{CuSO}_4}$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{49,90 \text{ g} \times 159,5 \text{ g}}{249,5 \text{ g}} = 31,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = 31,9 \text{ g (massa do sulfato desidratado)}$$

$$49,90 \text{ g} \text{ ——— } 100\%$$

$$31,9 \text{ g} \text{ ——— } p$$

$$p = \frac{31,9 \text{ g} \times 100\%}{49,90 \text{ g}}$$

$$p = 63,9\%$$

**Resposta da questão 94:**

[B]

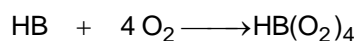
De acordo com o texto, o cloro ( $\text{Cl}_2$ ) foi obtido por meio da reação de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) com dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ), em presença de calor, formando óxido de manganês

( $\text{MnO}$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), além do próprio cloro:  $2 \text{HCl} + 1 \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} 1 \text{MnO} + 1 \text{H}_2\text{O} + 1 \text{Cl}_2$ .

Conclusão: a reação de *Scheele* de obtenção do gás cloro utiliza, na proporção mínima de números inteiros, 2 mols de ácido clorídrico aquoso para 1 mol de dióxido de manganês.

**Resposta da questão 95:**

[D]



$$M_{\text{HB}} \text{ — } 4 \times 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } 2,24 \times 10^{-4} \text{ L}$$

$$M_{\text{HB}} = \frac{1 \text{ g} \times 4 \times 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}{2,24 \times 10^{-4} \text{ L}}$$

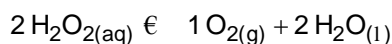
$$M_{\text{HB}} = 40 \times 10^4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4 \times 10^5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{HB}} = 4 \times 10^5 \text{ g/mol}$$

**Resposta da questão 96:**

[C]

Para  $2 \times 10^{-4}$  mol de peróxido de hidrogênio em 1 mL de solução, vem:



$$2 \text{ mol} \text{ — } 22,4 \text{ L}$$

$$2 \times 10^{-4} \text{ mol} \text{ — } V_{\text{O}_2}$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 22,4 \text{ L}}{2 \text{ mol}}$$

$$V_{\text{O}_2} = 22,4 \times 10^{-4} \text{ L} = 2,24 \times 10^{-3} \text{ L}$$

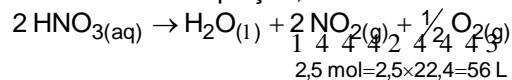
$$V_{\text{O}_2} = 2,24 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 97:**

[B]

$$\text{HNO}_3 = 1 \times 1 + 1 \times 14 + 3 \times 16 = 63$$

Balaceando a equação, vem:



$$2,5 \text{ mol} = 2,5 \times 22,4 = 56 \text{ L}$$

$$2 \times 63 \text{ g} \text{ — } 56,0 \text{ L}$$

$$6,3 \text{ g} \text{ — } V$$

$$V = \frac{6,3 \text{ g} \times 56,0 \text{ L}}{2 \times 63 \text{ g}}$$

$$V = 2,80 \text{ L}$$

**Resposta da questão 98:**

[C]

1 (éster) : 1 (atorvastatina cálcica)

$$144 \text{ g (éster)} \text{ — } 1.154 \text{ g} \times \frac{20}{100} \text{ (atorvastatina cálcica)}$$

$$100 \text{ g (éster)} \text{ — } m$$

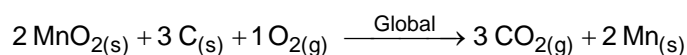
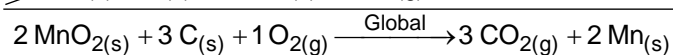
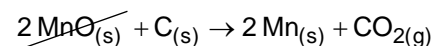
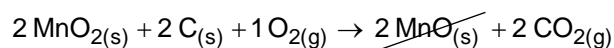
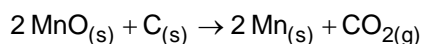
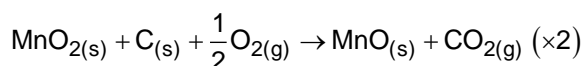
$$m = \frac{100 \text{ g} \times \left( 1.154 \text{ g} \times \frac{20}{100} \right)}{144 \text{ g}} = 160,28 \text{ g}$$

$$m \approx 160 \text{ g}$$

**Resposta da questão 99:**

[D]

$$\text{MnO}_2 = 87; \quad \text{Mn} = 55.$$



$$2 \times 87 \text{ g} \text{ ----- } 2 \times 55 \text{ g} \times \frac{60}{100}$$

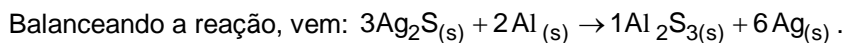
$$\frac{43,5}{100} \times 8 \times 10^6 \text{ g} \text{ ----- } m_{\text{Mn}}$$

$$m_{\text{Mn}} = \frac{\frac{43,5}{100} \times 8 \times 10^6 \text{ g} \times 2 \times 55 \text{ g} \times \frac{60}{100}}{2 \times 87 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Mn}} = 1,32 \times 10^6 \text{ g}$$

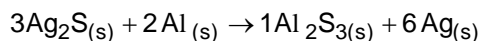
**Resposta da questão 100:**

[D]



$$\text{Ag}_2\text{S} = 2 \times 108 + 32 = 248$$

$$\text{Ag} = 108$$



$$3 \times 248 \text{ g} \text{ ----- } 6 \times 108 \text{ g}$$

$$2,48 \text{ g} \text{ ----- } m_{\text{Ag}}$$

$$m_{\text{Ag}} = \frac{2,48 \text{ g} \times 6 \times 108 \text{ g}}{3 \times 248 \text{ g}} = 2,16 \text{ g}$$

**Resposta da questão 101:**

[B]

Cálculo da resistência pela 1ª lei de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{25}{50 \cdot 10^{-3}}$$

$$\therefore R = 500 \Omega$$

Aplicando a 2ª lei de Ohm, obtemos:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 500 = \frac{1,75 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{A} \Rightarrow A = \frac{3,5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^2}$$

$$\therefore A = 0,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 = 0,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$$

**Resposta da questão 102:**

[C]

A lâmpada com filamento de maior espessura possuirá menor resistência elétrica (de acordo com a 2ª Lei de Ohm), possibilitando maior passagem de corrente elétrica. Sendo assim, ela terá mais brilho devido ao Efeito Joule.

**Resposta da questão 103:**

[C]

De acordo com a 2ª Lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$R' = \frac{\rho \cdot 2L}{3A} \Rightarrow R' = \frac{2}{3}R$$

Portanto:

$$\frac{R'}{R} = \frac{2}{3}$$

**Resposta da questão 104:**

[D]

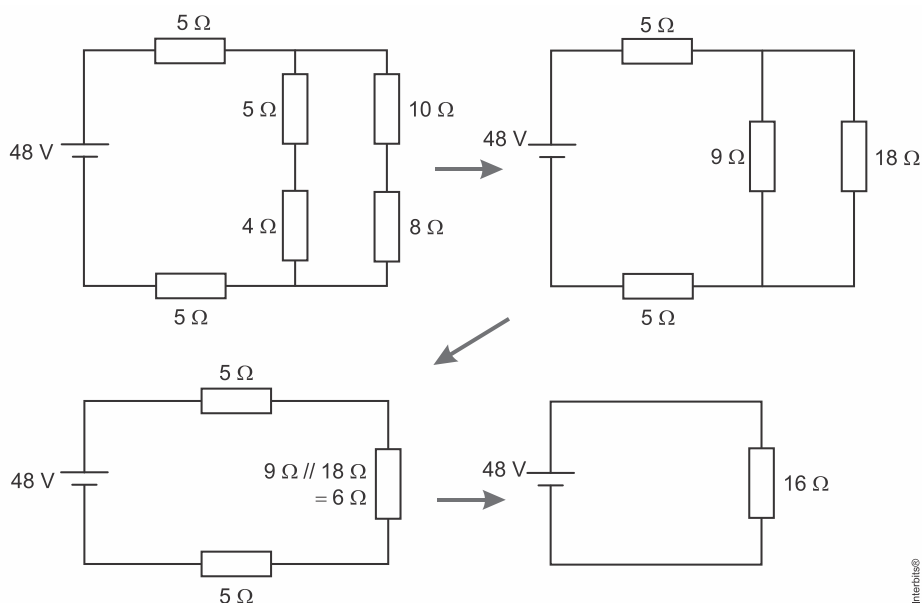
Com  $i_G = 0$ , teremos como consequência:

$$(2 + 8) \cdot y = (5 + 3) \cdot 5$$

$$10y = 40$$

$$y = 4 \Omega$$

Sendo assim, podemos redesenhar o circuito como:



Portanto:

$$U = R \cdot i$$

$$48 = 16 \cdot i$$

$$\therefore i = 3 \text{ A}$$



**Resposta da questão 105:**

[B]

Com o capacitor totalmente carregado, temos:

Corrente elétrica do circuito:

$$U = (R_1 + R_2 + R_3)i$$

$$200 = (20 + 60 + 20)i$$

$$i = 2 \text{ A}$$

Tensão no resistor  $R_2$  :

$$U_{R_2} = R_2 i = 60 \cdot 2$$

$$U_{R_2} = 120 \text{ V}$$

Como a tensão sobre o capacitor é a mesma sobre o resistor  $R_2$ , obtemos:

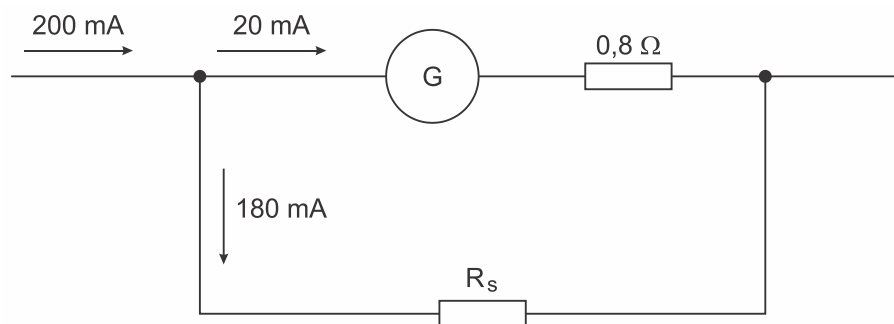
$$Q = CU_{R_2} = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 120$$

$$\therefore Q = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

**Resposta da questão 106:**

[A]

De acordo com o enunciado, devemos ter:



Como os ramos em paralelo devem estar submetidos à mesma tensão, temos:

$$R_s \cdot 180 = 0,8 \cdot 20$$

$$\therefore R_s = \frac{0,2}{2,25} \Omega$$

E a resistência equivalente será:

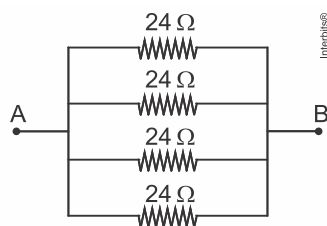
$$R_{eq} = \frac{0,8 \cdot \frac{0,2}{2,25}}{0,8 + \frac{0,2}{2,25}}$$

$$\therefore R_{eq} = 0,08 \Omega$$

**Resposta da questão 107:**

[E]

Redesenhando o circuito:



Aplicando a lei de Ohm-Pouillet:

$$U_{AB} = R_{eq} i \Rightarrow 12 = \frac{24}{4} i \Rightarrow \boxed{i = 2 \text{ A.}}$$

**Resposta da questão 108:**

[D]

Do gráfico retira-se a diferença de potencial ddp ( $U$ ) e a corrente de operação para o resistor ôhmico:

$$U = 10 \text{ V} \rightarrow i = 0,14 \text{ A}$$

Logo, a potência será:

$$P = U \cdot i$$

$$P = 10 \text{ V} \cdot 0,14 \text{ A} \therefore P = 1,40 \text{ W}$$

**Resposta da questão 109:**

[C]

Para as células voltaicas em série, podemos calcular a f.e.m. e a resistência interna equivalentes:

$$\begin{cases} E_{eq} = 50 \cdot 2,3 \text{ V} = 115 \text{ V} \\ r_{eq} = 50 \cdot 0,1 \Omega = 5 \Omega \end{cases}$$

Sendo  $R$  a resistência procurada, aplicando a lei de Pouillet, temos:

$$i = \frac{E - E_{eq}}{R + r_{eq}} \Rightarrow 6 = \frac{220 - 115}{R + 5} \Rightarrow 6R + 30 = 105 \Rightarrow 6R = 75$$

$$\therefore R = 12,5 \Omega$$

**Resposta da questão 110:**

[C]

Usando a Segunda Lei de Ohm, a nova resistência elétrica ( $R_1$ ) com a metade do comprimento do filamento, será:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} \xrightarrow{L_1=L/2} R_1 = \rho \cdot \frac{L/2}{A} \therefore R_1 = \frac{R}{2}$$

E, como a relação da potência elétrica com a resistência é dada por  $P = \frac{U^2}{R}$ , a nova potência ( $P_1$ ) com a metade do filamento será:

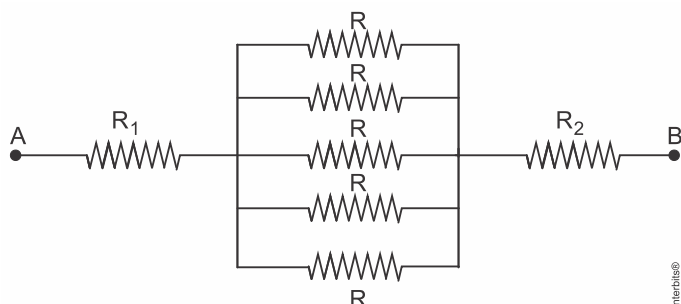
$$P_1 = \frac{U^2}{R/2} \therefore P_1 = 2 \frac{U^2}{R} = 2P$$

Assim, a nova potência ficará multiplicada por um fator igual a 2.

**Resposta da questão 111:**

[B]

A figura ilustra o esquema da associação montada.



$$R_1 = R_2 = 200\Omega$$

$$R = 1.000\Omega$$

$$R_{AB} = R_1 + \frac{R}{5} + R_2 = 200 + \frac{1.000}{5} + 200 \Rightarrow R_{AB} = 600\Omega$$

**Resposta da questão 112:**

[D]

Como o circuito está em paralelo e as resistências são iguais, em cada ramo temos a mesma corrente e, portanto, a mesma energia elétrica sendo fornecida para as massas de água. Logo,  $Q_1 = Q_2$ . Porém, as massas de água iriam aquecer diferentemente, mais rapidamente para a menor quantidade de água.

**Resposta da questão 113:**

[C]

Cálculo das resistências equivalentes:

$$\frac{1}{R_I} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_I = \frac{R}{4}$$

$$\frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_{II} = \frac{2R}{3}$$

$$R_{III} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} + R \Rightarrow R_{III} = \frac{3R}{2}$$

$$\frac{1}{R_{IV}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_{IV} = \frac{6R}{5}$$

Pela 1ª Lei de Ohm:

$$U_{A,B} = R_{eq} \cdot i \Rightarrow i = \frac{U_{A,B}}{R_{eq}}$$

A corrente de menor intensidade é a do circuito que apresentar a maior resistência equivalente. Ou seja, a do circuito III.

**Resposta da questão 114:**

[D]

Para que o aquecimento por Efeito Joule ocorra prioritariamente no ferro, este deve ter uma resistência muito maior do que a do cabo.

**Resposta da questão 115:**

[D]

Força eletromotriz induzida:

$$\varepsilon = BLv = 15 \cdot 1,5 \cdot 4$$

$$\therefore \varepsilon = 90 \text{ V}$$

Corrente elétrica no condutor:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{90 \text{ V}}{20 \Omega} = 4,5 \text{ A}$$

Força aplicada:

$$F_{mg} = BiL = 15 \cdot 4,5 \cdot 1,5$$

$$\therefore F_{mg} = 101,25 \text{ N}$$

**Resposta da questão 116:**

[B]

Pela segunda lei de Ohm, podemos calcular as resistências elétricas entre condutores relacionando seus comprimentos e as áreas das seções transversais.

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

Como os condutores são do mesmo material, suas resistividades elétricas ( $\rho$ ) são iguais e seus comprimentos ( $L$ ) também são os mesmos, a relação entre as resistências elétricas serão proporcionais ao inverso de suas áreas transversais.

$$R \propto \frac{1}{A}$$

Então, calculando as áreas, temos:

$$A_1 = \pi r^2$$

$$A_2 = \pi \left( (2r)^2 - r^2 \right) \therefore A_2 = 3\pi r^2$$

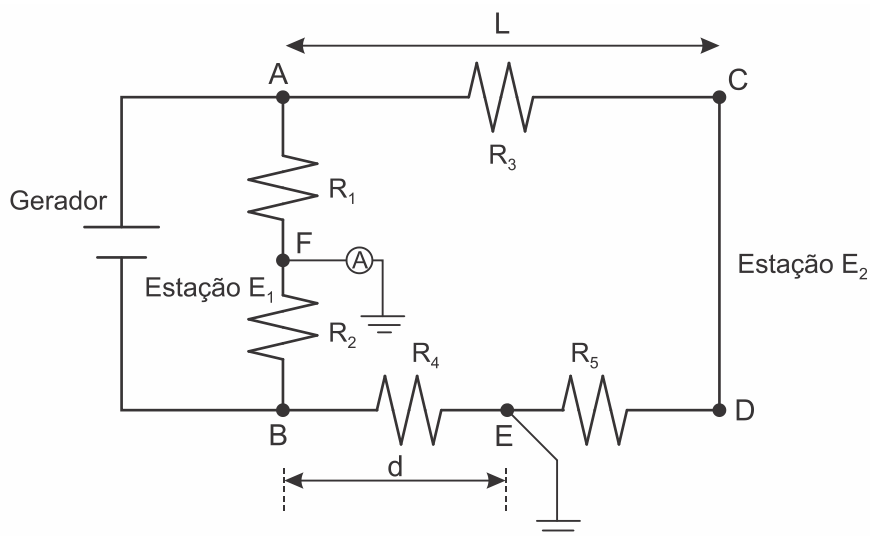
$$A_3 = \pi \left( (3r)^2 - (2r)^2 \right) \therefore A_3 = 5\pi r^2$$

Portanto,  $A_3 > A_2 > A_1$  implica em  $R_3 < R_2 < R_1$ .

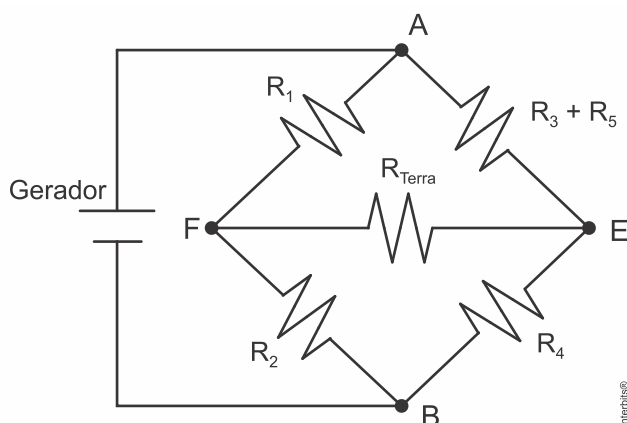
**Resposta da questão 117:**

[C]

Pela segunda lei de Ohm, sabemos que a distância de um condutor é diretamente proporcional à resistência, assim ao calcular a resistência podemos relacionar as distâncias. Abaixo, a figura mostra um desenho do circuito para a situação em que o ponto E foi considerado onde a árvore caiu e o ponto F onde o aterramento com o amperímetro foi ligado.



Unindo os pontos de mesmo potencial C e D, bem como os pontos de aterramento E e F, montamos uma ponte de Wheatstone considerando a corrente que passa pelo aterramento é nula.



Assim, a relação entre as resistências é:

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot (R_3 + R_5)$$

$$\frac{R_1}{R_2} \cdot R_4 = (R_3 + R_5)$$

Note que R<sub>4</sub> representa a distância d em que a árvore caiu sobre a rede telefônica e os resistores R<sub>3</sub> e R<sub>5</sub> a diferença de distâncias L + L - d = 2L - d.

Logo, substituído os termos:

$$\frac{4,5 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega} \cdot d = 2L - d \Rightarrow 3d = 2L - d \Rightarrow 4d = 2L \Rightarrow d = \frac{L}{2}$$

$$\Rightarrow d = \frac{30 \text{ km}}{2} \therefore d = 15 \text{ km}$$

**Resposta da questão 118:**

[B]

Como o circuito está associado em série, a intensidade da corrente elétrica é a mesma para cada elemento do circuito, então a resistência na lâmpada R<sub>1</sub> será:

$$R_1 = \frac{U_1}{i} \Rightarrow R_1 = \frac{4}{0,2} \therefore R_1 = 20 \Omega$$

Para calcular a resistência do resistor, primeiramente achamos a tensão gasta com a resistência interna  $U_i$  obtida pela 1ª Lei de Ohm:

$$U_i = r \cdot i \Rightarrow U_i = 5 \cdot 0,2 \therefore U_i = 1 \text{ V}$$

Logo, a tensão sobre o resistor  $U_2$  será:

$$U_2 = 15 - 1 - 4 \therefore U_2 = 10 \text{ V}$$

Assim, a resistência do resistor  $R_2$  é:

$$R_2 = \frac{U_2}{i} \Rightarrow R_2 = \frac{10}{0,2} \therefore R_2 = 50 \Omega$$

### Resposta da questão 119:

[C]

Como o amperímetro ideal possui resistência nula, é como se  $R_2$  estivesse em curto nesse caso. Portanto:

$$R_{eq} = R_1 + R_3 = 10 + 30 \Rightarrow R_{eq} = 40 \Omega$$

$$V_t = R_{eq} \cdot i \Rightarrow 12 = 40 \cdot i$$

$$\therefore i = 0,3 \text{ A}$$

### Resposta da questão 120:

[D]

O resistor equivalente para o circuito será:

$$R_{eq} = \frac{R}{2} + R \therefore R_{eq} = \frac{3R}{2}$$

Assim, com o auxílio da Primeira Lei de Ohm, determinamos o valor de cada resistência.

$$U = Ri \Rightarrow 12 \text{ V} = \frac{3R}{2} \cdot 5 \text{ mA} \Rightarrow R = \frac{12 \text{ V} \times 2}{3 \times 5 \text{ mA}} \therefore R = 1,6 \text{ k}\Omega$$

### Resposta da questão 121:

[D]

Substituindo a equação da tensão dada na equação da 1ª Lei de Ohm, temos:

$$R = \frac{V}{i} = \frac{10i + i^2}{i}$$

$$\therefore R = 10 + i$$

Portanto, o gráfico que representa a resistência elétrica do resistor deve ser uma reta inclinada positivamente e que intercepta o eixo vertical no valor de  $10 \Omega$ , sendo correta a alternativa [D].

### Resposta da questão 122:

[A]

Dados:  $P_L = 8 \text{ W}$ ;  $U_L = 4 \text{ V}$ ;  $E = 6 \text{ V}$ .

Calculando a corrente de operação do LED:

$$P_L = U_L i \Rightarrow 8 = 4 i \Rightarrow i = 2 \text{ A.}$$

A tensão elétrica no resistor é:

$$U_R = E - U_L = 6 - 4 \Rightarrow U_R = 2 \text{ V.}$$

Aplicando a 1ª Lei de Ohm:

$$U_R = R i \Rightarrow R = \frac{U_R}{i} = \frac{2}{2} \Rightarrow R = 1 \Omega.$$

**Resposta da questão 123:**

**ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

Resistência do fio:

$$R_f = \frac{\rho L}{A} = \frac{4,9 \cdot 10^{-8} \cdot 12}{\pi (0,7 \cdot 10^{-3})^2} \Rightarrow R_f = 0,4 \Omega$$

Resistência interna da lâmpada:

$$R_l = \frac{U_l^2}{P_l} = \frac{3^2}{20} \Rightarrow R_l = 0,45 \Omega$$

Resistência interna da pilha:

$$R_p = \frac{U_p}{i_p} = \frac{3}{20} \Rightarrow R_p = 0,15 \Omega$$

Resistência equivalente do circuito:

$$R_{eq} = 0,2 + 0,45 + 0,15 \Rightarrow R_{eq} = 1 \Omega$$

Corrente do circuito:

$$U = R_{eq} \cdot i \Rightarrow 3 = 1 \cdot i \Rightarrow i = 3 \text{ A}$$

Potência dissipada pela lâmpada:

$$P_d = R_l \cdot i^2 = 0,45 \cdot 3^2$$

$$\therefore P_d = 4,05 \text{ W}$$

Observação: A banca usou  $L = 6 \text{ m}$  para o comprimento do fio que liga a pilha à lâmpada, obtendo a alternativa [A] como resposta. Porém, o fio exigia  $12 \text{ m}$  para a conexão.

**Resposta da questão 124:**

[D]

Os cabos condutores devem ter baixa densidade e resistividade, para assim terem menor peso e resistência. Também devem transportar baixa corrente sob alta tensão, pois dessa forma, minimizam-se as perdas por efeito Joule nos cabos.

**Resposta da questão 125:**

[C]

Aplicando a 2ª lei de Ohm, obtemos:

$$R = \frac{\rho l}{A} = 75 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot \frac{1}{5 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}}$$

$$\therefore R = 1,5 \Omega$$

**Resposta da questão 126:**  
[E]

Com a chave aberta:

$$V_0 = A I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{V_0}{A}$$

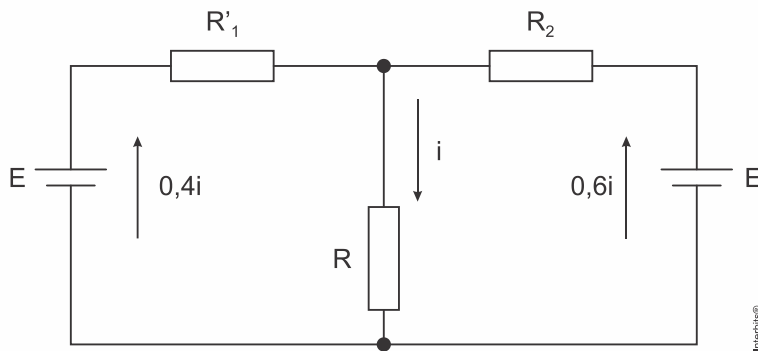
$$R_1 = \frac{\rho l_0}{A} = \frac{\rho V_0}{A^2}$$

$$R_1 = 4R_2 \Rightarrow V_0 = \frac{4R_2 A^2}{\rho}$$

Após o fechamento da chave:

$$V' = A I' \Rightarrow I' = \frac{V'}{A}$$

$$R_1' = \frac{\rho l'}{A} = \frac{\rho V'}{A^2} \Rightarrow R_1' = \frac{\rho(V_0 - Qt)}{A^2}$$



$$E - 0,4iR_1' = E - 0,6iR_2 \Rightarrow R_1' = \frac{3}{2}R_2$$

Logo:

$$\frac{\rho(V_0 - Qt)}{A^2} = \frac{3}{2}R_2 \Rightarrow V_0 - Qt = \frac{3}{2} \frac{R_2 A^2}{\rho} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{4R_2 A^2}{\rho} - Qt = \frac{3}{2} \frac{R_2 A^2}{\rho} \Rightarrow Qt = 2,5 \frac{R_2 A^2}{\rho}$$

$$\therefore t = 2,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$$

**Resposta da questão 127:**  
[D]

As duas porções estão em paralelo:

$$\begin{cases} U = R_s i_s \\ U = R_v i_v \end{cases} \Rightarrow R_s i_s = R_v i_v \Rightarrow F = \frac{i_s}{i_v} = \frac{R_v}{R_s} = \frac{100}{0,2} \Rightarrow \boxed{F = 500.}$$



**Resposta da questão 128:**

[A]

Para a força eletromotriz do gerador, temos:

$$E = U_{AB} + r \cdot i$$

$$\Rightarrow E = 16 \text{ V} + 2\Omega \cdot 2 \text{ A}$$

$$\therefore E = 20 \text{ V}$$

Usando a primeira lei de Ohm para o resistor:

$$U_{AB} = R \cdot i$$

$$\Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{i} = \frac{16 \text{ V}}{2 \text{ A}}$$

$$\therefore R = 8\Omega$$

**Resposta da questão 129:**

[A]

O aquecimento será tão mais rápido, quanto maior for o calor (Q) dissipado e, conseqüentemente, quanto maior for a potência dissipada. A potência dissipada depende da tensão (U) e da resistência equivalente ( $R_{eq}$ ).

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{\frac{U^2}{R_{eq}}} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{U^2} R_{eq}$$

Essa expressão mostra que o tempo de aquecimento é diretamente proporcional à resistência equivalente.

Para uma associação de  $n$  resistores idênticos associados em série e em paralelo as resistências equivalentes são, respectivamente:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Paralelo: } R_P = \frac{R}{n} \\ \text{Série: } R_S = nR \end{array} \right.$$

Comparando, então, os tempos de aquecimento, para as associações série e paralelo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta t_P = \frac{Q R}{U^2 n} \\ \Delta t_S = \frac{Q}{U^2} nR \end{array} \right\} \div \Rightarrow \frac{\Delta t_P}{\Delta t_S} = \frac{R/n}{nR} = \frac{1}{n^2} \Rightarrow \Delta t_P = \frac{\Delta t_S}{n^2}$$

Concluindo: o **menor** tempo de aquecimento é para os três resistores associados em paralelo, como na montagem V e, o maior, é para os resistores associados em série, como na montagem I. Nas associações mistas, o tempo de aquecimento é um valor intermediário.

**Resposta da questão 130:**

[A]

Cálculo da corrente elétrica através da potência:

$$P = U \cdot i$$

$$i = \frac{P}{U}$$

$$i = \frac{7700 \text{ W}}{220 \text{ V}}$$

$$i = 35 \text{ A}$$

Essa corrente calculada é a necessária para funcionar o chuveiro elétrico, assim o disjuntor deve ser limitado a um valor um pouco maior, isto é, 40 A de acordo com as alternativas apresentadas.

Pela Primeira lei de Ohm, com o aumento da corrente elétrica, sendo constante a tensão, a resistência deve ser menor.

$$U = \downarrow R \cdot i \uparrow$$

A resistência em função da bitola do fio e de seu comprimento é avaliada pela Segunda Lei de Ohm, na qual:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Observa-se que a resistência é inversamente proporcional à área da seção transversal do fio condutor (bitola), então:

$$\downarrow R = \rho \frac{l}{\uparrow A}$$

Logo, devemos **trocar** a fiação para uma bitola **maior**, evitando assim, os possíveis danos do efeito Joule, cujo aquecimento na fiação pode provocar curtos circuitos e incêndios.

Alternativa [A].

### Resposta da questão 131:

[A]

Como a ligação dos canhões de luz é feita em paralelo, temos que a tensão em cada um deles é a mesma que a gerador, assim a corrente em cada canhão será:

$$P = U \cdot i \Rightarrow i = \frac{P}{U} = \frac{1100 \text{ W}}{220 \text{ V}} \therefore i = 5,0 \text{ A}$$

A energia total consumida com os canhões será:

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t = 10 \cdot 1100 \text{ W} \cdot 10 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \therefore E = 66 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Alternativa [A].

### Resposta da questão 132:

[A]

Na associação em paralelo, a resistência equivalente é:

$$R_p = \frac{R}{3}$$

Na associação em série, a resistência equivalente será a soma dos resistores:

$$R_s = 3R$$

Pela primeira lei de Ohm, a corrente é dada por:

$$I = \frac{V}{R}$$

Assim para cada associação a intensidade da corrente elétrica é:

$$I_0 = \frac{V}{R/3} \therefore I_0 = \frac{3V}{R}$$

$$I = \frac{V}{3R}$$

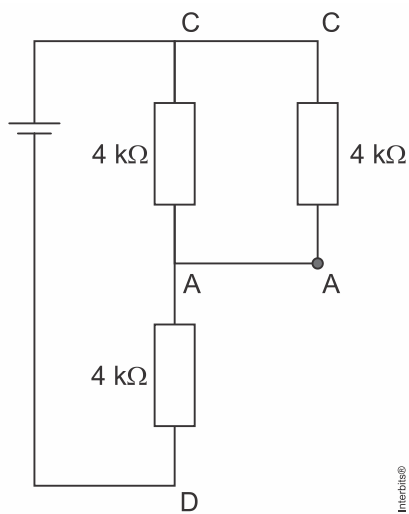
Logo, fazendo a razão entre as correntes das duas associações, ficamos com:

$$\frac{I}{I_0} = \frac{\frac{V}{3R}}{\frac{3V}{R}} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \frac{1}{9} \therefore I = \frac{I_0}{9}$$

**Resposta da questão 133:**

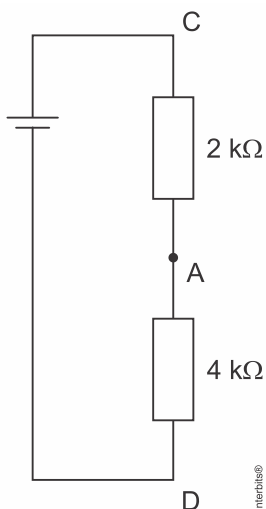
[C]

Caso o circuito seja fechado apenas no ponto A, teremos a seguinte configuração:



O ramo ABD seria aberto, e a resistência equivalente entre C e A ficaria:

$$R_{CA} = \frac{4 \text{ k}\Omega \cdot 4 \text{ k}\Omega}{4 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ k}\Omega$$



Com os dois resistores restantes em série, podemos calcular a resistência equivalente do circuito:

$$R_{eq} = 2 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega$$

$$\therefore R_{eq} = 6 \text{ k}\Omega$$

**Resposta da questão 134:**

[B]

Dois resistores com o mesmo valor de resistência (detalhe não mencionado no enunciado), caso ligados em paralelo, sofrem a passagem de corrente de mesma intensidade. Caso fossem ligados em série, a corrente seria a mesma independente da condição de igualdade de resistências.

**Resposta da questão 135:**

[E]

[1] Verdadeiro. Como o resistor equivalente é dado pela soma dos resistores em série, o seu valor será sempre maior do que o de qualquer uma das resistências.

[2] Falso. Na associação em paralelo, o capacitor equivalente é dado pela soma das capacitâncias. Como  $C = \frac{Q}{U}$ , para  $n$  capacitores carregados com a mesma carga, temos

$$\text{que } C_{eq} = \frac{Q}{U_{eq}} = \frac{Q}{U_1} + \frac{Q}{U_2} + K + \frac{Q}{U_n} \Rightarrow \frac{1}{U_{eq}} = \frac{1}{U_1} + \frac{1}{U_2} + K + \frac{1}{U_n}.$$

[3] Verdadeiro. Para a associação em série, temos que

$$U_{eq} = U_1 + U_2 + K + U_n \Rightarrow \frac{Q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2} + K + \frac{Q_n}{C_n}. \text{ Como}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + K + \frac{1}{C_n} \Rightarrow Q_{eq} = Q_1 = Q_2 = K = Q_n.$$

**Resposta da questão 136:**

[B]

Dados:  $U = 3,0$ ;  $U_L = 2,0 \text{ V}$ ;  $i = 0,02 \text{ A}$ .

Como a lâmpada está em série com a configuração de resistores, a tensão no conjunto é igual à soma das tensões.

$$U = U_L + U_R \Rightarrow U = U_L + R_{eq} i \Rightarrow 3 = 2 + R_{eq} 0,02 \Rightarrow R_{eq} = \frac{1}{0,02} \Rightarrow \underline{R_{eq} = 50 \Omega.}$$

Das propostas apresentadas, só se obtém uma associação de resistores de resistência equivalente igual ao valor calculado, ligando-se, em série, dois resistores de  $25 \Omega$ .

**Resposta da questão 137:**

[D]

Cálculo da corrente elétrica do circuito:

$$U = \varepsilon - r i$$

$$9 = 12 - 1 \cdot i \Rightarrow i = 3 \text{ A}$$

Determinação da resistência  $R'$  do reostato:

$$\varepsilon = (r + R + R') \cdot i$$

$$12 = (1 + 2 + R') \cdot 3 \Rightarrow R' = 1 \Omega$$

Pela 2ª Lei de Ohm:

$$R' = \frac{\rho L}{A}$$

$$L = 4 \text{ m} \Rightarrow R' = 4 \Omega: \quad 4 = \frac{\rho \cdot 4}{A} \Rightarrow \frac{\rho}{A} = 1$$

$$L = h \Rightarrow R' = 1 \Omega: \quad 1 = \frac{\rho \cdot h}{A} \Rightarrow 1 = 1 \cdot h \Rightarrow h = 1 \text{ m}$$

Volume do reservatório:

$$V = A_b \cdot h$$

$$V = 20 \text{ m}^3 \Rightarrow h = 4 \text{ m}: \quad 20 = A_b \cdot 4 \Rightarrow A_b = 5 \text{ m}^2$$

$$h = 1 \text{ m}: \quad V = 5 \cdot 1 \therefore V = 5 \text{ m}^3$$

**Resposta da questão 138:**

[A]

Cálculo da energia da descarga elétrica:

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = U \cdot i \cdot \Delta t$$

$$E = 2,0 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot 2,0 \cdot 10^4 \text{ A} \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$E = 4,0 \cdot 10^7 \text{ J}$$

Somente 5% dessa energia é utilizada para aquecimento da água:

$$E_{\text{útil}} = 4,0 \cdot 10^7 \text{ J} \cdot \frac{5}{100} \therefore E_{\text{útil}} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Transformando para calorias, temos:

$$E_{\text{útil}} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{4 \text{ J}} \therefore E_{\text{útil}} = 5,0 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

Essa energia é totalmente utilizada para aquecimento da água, então usando o calor sensível para a água, determinamos a sua massa:

$$E_{\text{útil}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$m = \frac{E_{\text{útil}}}{c \cdot \Delta T}$$

$$m = \frac{5,0 \cdot 10^5 \text{ cal}}{1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 20 ^\circ\text{C}}$$

$$m = 2,5 \cdot 10^4 \text{ g} \therefore m = 25 \text{ kg}$$

Utilizando a densidade da água, chegamos ao volume em litros:

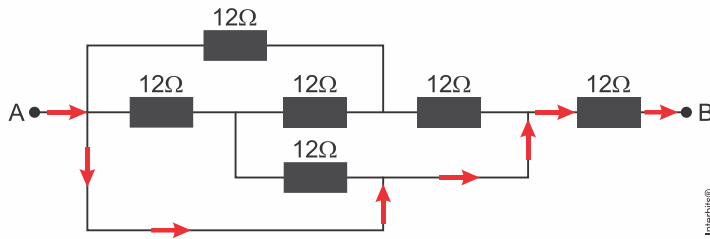
$$V = 25 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1 \text{ kg}} \therefore V = 25 \text{ L}$$

**Resposta da questão 139:**

[B]

A corrente elétrica se divide em associação paralela, sendo que cada ramo da associação como possui a mesma diferença de potencial, é percorrida pela corrente de acordo com a primeira lei de Ohm, ou seja, quando menor a resistência elétrica do ramo, maior a corrente elétrica que percorre o mesmo. Assim, no circuito encontramos correntes de curto-circuito, onde não há resistências, como mostra as setas da figura abaixo, em que somente temos um

resistor por onde circula a corrente. Portanto, a resistência equivalente do circuito todo é o valor dessa resistência de  $12\Omega$ .



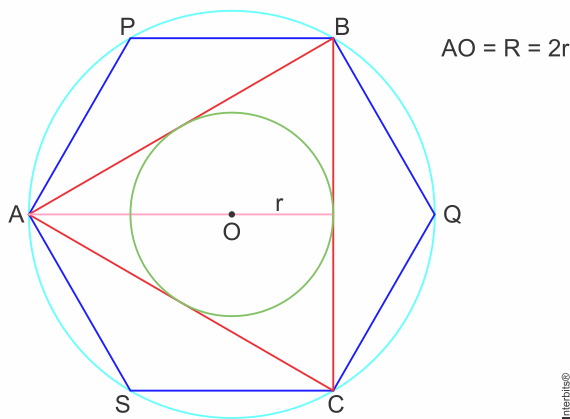
**Resposta da questão 140:**  
[B]

O total de triângulos que podem ser obtidos com os vértices do hexágono é:

$$C_{6,3} = \frac{6!}{3! \cdot 3!}$$

$$C_{6,3} = 20$$

Observe a figura abaixo:



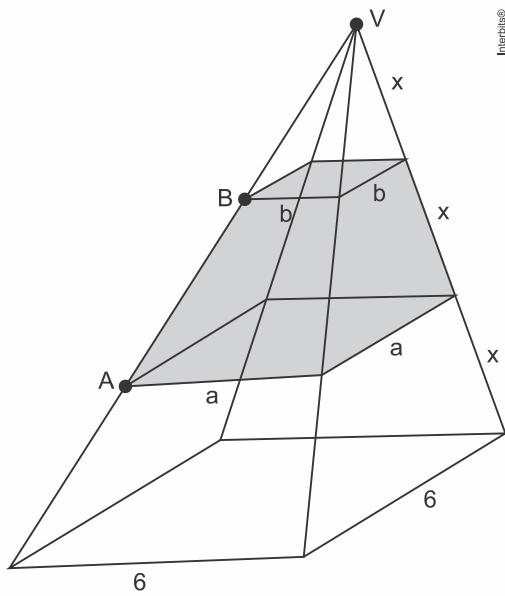
Note que os pontos P, Q e S, também geram um triângulo equilátero com as mesmas configurações do triângulo ABC, logo, há duas possibilidades para o triângulo ABC.

Dessa forma, a probabilidade pedida é dada por:

$$\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

**Resposta da questão 141:**  
[C]

Calculando:



$$\frac{x}{3x} = \frac{b}{6} \Rightarrow 3b = 6 \Rightarrow b = 2$$

$$\frac{V_1}{108} = \left(\frac{2}{6}\right)^3 \Rightarrow V_1 = 108 \cdot \left(\frac{8}{216}\right) \Rightarrow V_1 = 4 \text{ cm}^3$$

$$\frac{2x}{3x} = \frac{a}{6} \Rightarrow 3b = 12 \Rightarrow a = 4$$

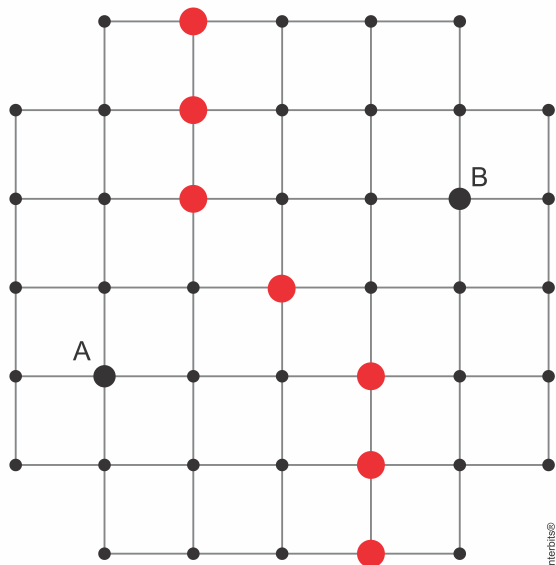
$$\frac{V_2}{108} = \left(\frac{4}{6}\right)^3 \Rightarrow V_2 = 108 \cdot \left(\frac{64}{216}\right) \Rightarrow V_2 = 32 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{hachura}} = 32 - 4 = 28 \text{ cm}^3$$

**Resposta da questão 142:**

[E]

Os pontos que estão a mesma distância de A e B caminhando apenas pelas ruas, estão destacados na figura abaixo. São 7 no total.



**Resposta da questão 143:**

[A]

Calculando:

$$\cos A = \frac{4}{5}$$

$$(\overline{MN})^2 = 3^2 + 3^2 - 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot \cos A = 18 - 18 \cdot \frac{4}{5} = \frac{18}{5} \Rightarrow (\overline{MN})^2 = 3,6 \Rightarrow \overline{MN} = \sqrt{3,6}$$

**Resposta da questão 144:**

[D]

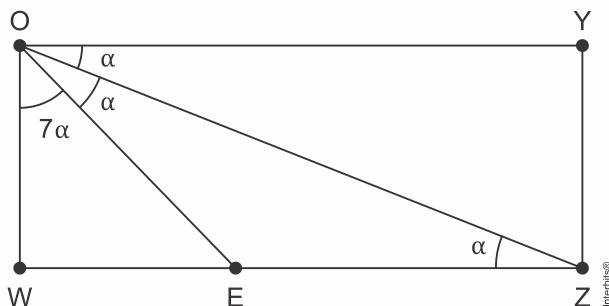
Sejam  $a$  e  $b$  as medidas da base e da altura do retângulo, em centímetros. Logo, supondo  $a > b$ , podemos escrever  $a + 2b = 40$  e  $2a + b = 44$ . Dessa forma, somando as equações, encontramos  $3a + 3b = 84$  e, assim, vem  $a + b = 28$ .

A resposta é  $2a + 2b = 56$ .

**Resposta da questão 145:**

[C]

Considere a figura.



Seja  $\angle ZOY = \alpha$ . Logo, como  $\angle ZOY$  e  $\angle EZO$  são alternos internos, temos  $\angle EZO = \alpha$ . Ademais, desde que  $\overline{EO} = \overline{EZ}$ , podemos concluir que o triângulo  $EOZ$  é isósceles de base  $OZ$ . Portanto, vem  $\angle EOZ = \alpha$ .



Finalmente, sendo  $\widehat{OY} = 7 \cdot \widehat{OZ} = 7\alpha$  e  $\widehat{YOZ} = 90^\circ$ , temos  $7\alpha + \alpha + \alpha = 90^\circ \Leftrightarrow \alpha = 10^\circ$ .

**Resposta da questão 146:**

[C]

Calculando:

$$\left. \begin{aligned} p_1 &= 7 + 7 + 4 = 18 \\ p_2 &= 3,5 + 3,5 + 2 = 9 \\ p_3 &= 1,75 + 1,75 + 1 = 4,5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow PG \Rightarrow r = \frac{1}{2}$$

**Resposta da questão 147:**

[C]

Pelo Teorema de Tales, segue que

$$\frac{\overline{DE}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{EF}}{\overline{BC}} \Leftrightarrow \frac{x}{90} = \frac{80}{100} \Leftrightarrow x = 72 \text{ m.}$$

**Resposta da questão 148:**

[B]

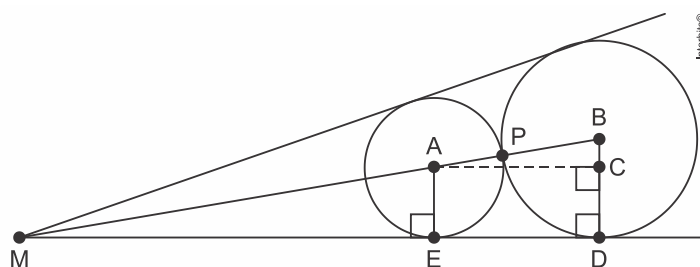
Desde que o retângulo de lados  $x$  e  $y$  é semelhante ao retângulo de lados  $y$  e  $\frac{x}{2}$ , temos

$$\frac{x}{y} = \frac{y}{\frac{x}{2}} \Leftrightarrow x^2 = 2y^2 \Rightarrow x = \sqrt{2}y.$$

**Resposta da questão 149:**

[B]

Considere a figura.



Sendo  $\overline{AP} = u$  e  $\overline{PB} = v$ , temos  $\overline{BC} = v - u$ . Assim, da semelhança dos triângulos MAE e ABC, vem

$$\frac{\overline{MA}}{u+v} = \frac{u}{v-u} \Leftrightarrow \overline{MA} = \frac{u^2 + uv}{v-u}.$$

A resposta é

$$\begin{aligned} \overline{MP} &= \overline{MA} + \overline{AP} \\ &= \frac{u^2 + uv}{v-u} + u \\ &= \frac{2uv}{v-u}. \end{aligned}$$

**Resposta da questão 150:**  
**ANULADA** (sem resposta)

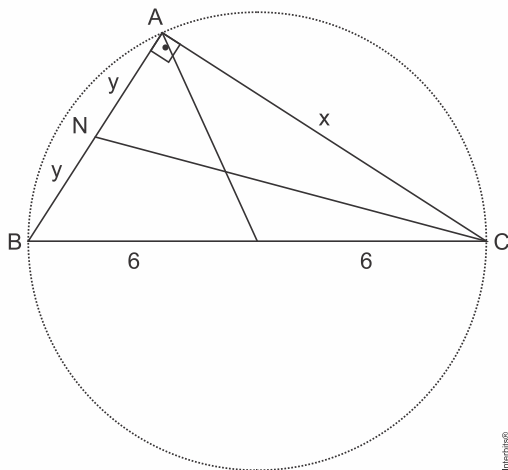
Questão anulada no gabarito oficial.

O triângulo ABC não pode ser retângulo, mas sim equilátero. Os triângulos ABH e ACH são retângulos. Sendo o lado do quadrado é igual a  $x$ , por semelhança de triângulos pode-se escrever:

$$\frac{10}{2} = \frac{10-x}{x/2} \rightarrow 20 - 2x = 5x \rightarrow 7x = 20 \rightarrow x = \frac{20}{7}$$

**Resposta da questão 151:**  
 [C]

Considerando que  $BC = 12$  cm e que a mediana relativa a este lado mede 6cm, podemos considerar que o triângulo ABC é retângulo em A, pois pode ser inscrito em uma semicircunferência com mostra a figura abaixo:



$$\text{No } \triangle ABC : x^2 + (2y)^2 = 12^2 \Rightarrow x^2 + 4y^2 = 144 \quad (\text{I})$$

$$\text{No } \triangle ANC : x^2 + y^2 = 9^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 81 \quad (\text{II})$$

Fazendo (I) – (II), obtemos:

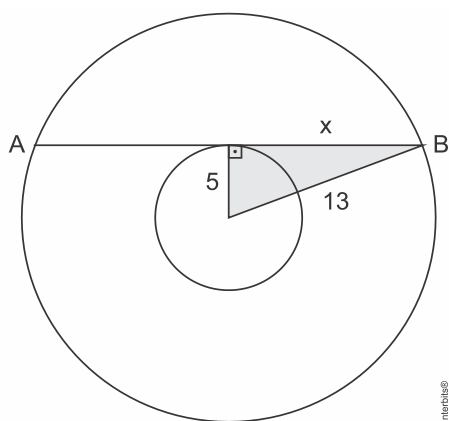
$$3y^2 = 63 \Rightarrow y = \sqrt{21}$$

$$x^2 + (\sqrt{21})^2 = 81 \Rightarrow x = 2 \cdot \sqrt{15}$$

Portanto, a área do triângulo ABC será dada por:

$$S = \frac{2y \cdot x}{2} = \frac{2 \cdot \sqrt{21} \cdot 2 \cdot \sqrt{15}}{2} = 6 \cdot \sqrt{35}$$

**Resposta da questão 152:**  
 [D]



$$13^2 = x^2 + 5^2 \Rightarrow x = 12$$

Portanto:

$$AB = 2 \cdot 12 = 24 \text{ cm}$$

**Resposta da questão 153:**

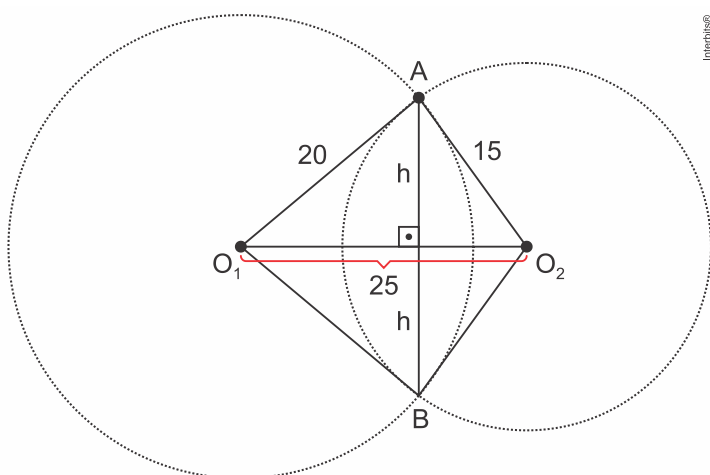
[C]

Uma das relações métricas de um triângulo retângulo nos diz que o produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela altura, ou seja,  $b \cdot c = a \cdot h$ . Logo:

$$\frac{a}{b \cdot c} + \frac{b}{a \cdot c} + \frac{c}{a \cdot b} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{a \cdot b \cdot c} = \frac{a^2 + a^2}{a \cdot a \cdot h} = \frac{2 \cdot a^2}{a^2 \cdot h} = \frac{2}{h} = \frac{1}{2}$$

**Resposta da questão 154:**

[B]



Considerando a figura acima, temos:  
O triângulo  $AO_1O_2$  é retângulo em A, pois:

$$25^2 = 15^2 + 20^2.$$

Logo, o segmento de medida h é altura desse triângulo.

$$20 \cdot 15 = 25 \cdot h \Rightarrow h = 12$$

Portanto,  $AB = 2 \cdot h = 24 \text{ cm}$ .

**Resposta da questão 155:**

[B]

Da figura, temos:

$$5^2 = 3 \cdot (3 + n)$$

$$25 = 9 + 3n$$

$$16 = 3n$$

$$n = \frac{16}{3}$$

**Resposta da questão 156:**

[A]

Calculando:

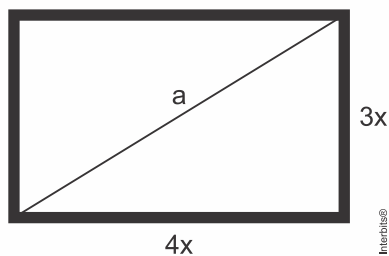
$$\overline{OP} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{5}{3} = \frac{7}{y_Q} \Rightarrow 5 \cdot y_Q = 21 \Rightarrow y_Q = \frac{21}{5} \\ \frac{5}{4} = \frac{7}{x_Q} \Rightarrow 5 \cdot x_Q = 28 \Rightarrow x_Q = \frac{28}{5} \end{array} \right\} \Rightarrow \left( \frac{28}{5}, \frac{21}{5} \right)$$

**Resposta da questão 157:**

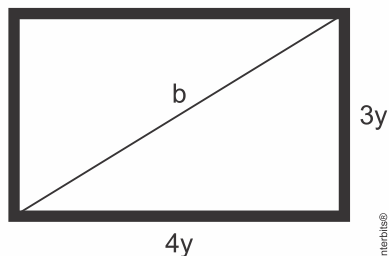
[C]

Televisor de Eurico.



$$a^2 = (3x)^2 + (4x)^2 \Rightarrow a = 5x$$

Televisor de Hermengarda.



$$b^2 = (3y)^2 + (4y)^2 \Rightarrow b = 5y$$

Como  $b = a + 5$ , temos:

$$5y = 5x + 5 \Rightarrow y = x + 1$$

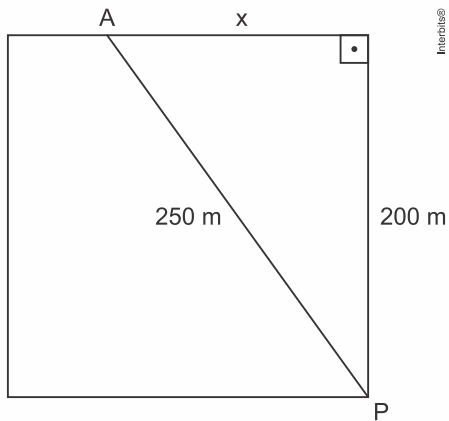
Portanto, o lado maior da tela do televisor de Hermengarda excede o lado correspondente do televisor de Eurico em:

$$4y - 4x = 4(x + 1) - 4x = 4 \text{ polegadas.}$$

**Resposta da questão 158:**

[B]

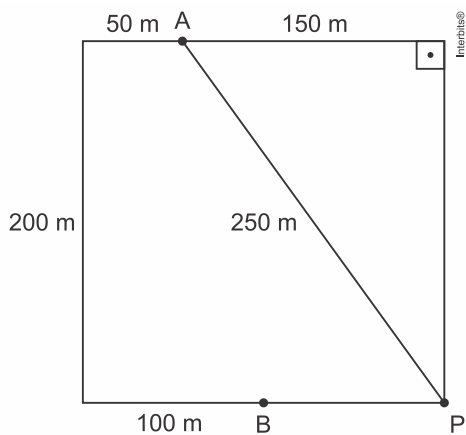
O primeiro passo é calcular a medida  $x$  indicada na figura abaixo:



$$x^2 + 200^2 = 250^2 \Rightarrow x = 150 \text{ m}$$

Concluimos então que uma das amigas irá percorrer 350 m até o primeiro ponto de encontro A.

Para chegar ao ponto B esta mesma amiga deverá percorrer mais 350 m a partir do ponto A.



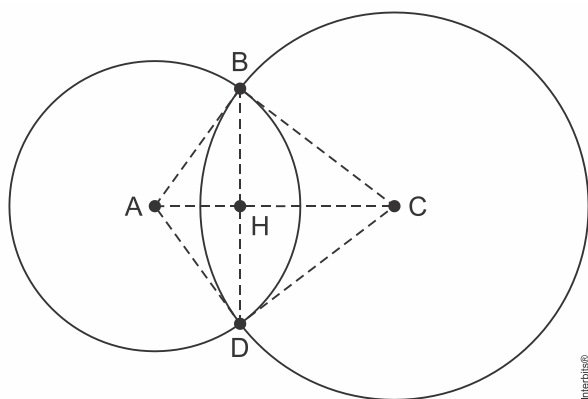
Logo, a medida do segmento de extremos P e B será dada por:

$$PB = 200 - 100 = 100 \text{ m.}$$

**Resposta da questão 159:**

[D]

Considere a figura, em que  $\overline{AB} = \overline{AD} = 6 \text{ m}$ ,  $\overline{CB} = \overline{CD} = 8 \text{ m}$  e  $\overline{AC} = 10 \text{ m}$ .



Os triângulos ABC e CBA são congruentes por LLL. Ademais, é imediato que os triângulos ABC e ADC são semelhantes ao triângulo retângulo de lados 3, 4 e 5. Portanto, sendo a altura desse triângulo igual a 2,4, segue que a altura dos triângulos ABC e ADC é  $2 \cdot 2,4 = 4,8$  m.

A resposta é  $2 \cdot 4,8 = 9,6$  m.

**Resposta da questão 160:**

[C]

Se  $\overline{AD} = \overline{DB}$ , então  $\widehat{DAB} \equiv \widehat{DBA}$ . Ademais, AD é bissetriz de  $\widehat{BAC}$  e, portanto, temos

$$\widehat{DBA} = \frac{1}{2} \cdot \widehat{BAC}.$$

Sabendo que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a  $180^\circ$ , vem

$$\begin{aligned} \widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{BAC} &= 180^\circ \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \widehat{BAC} + \widehat{BAC} + 60^\circ = 180^\circ \\ \Leftrightarrow \widehat{BAC} &= 80^\circ. \end{aligned}$$

**Resposta da questão 161:**

[C]

Desde que o ângulo  $\widehat{NPO}$  é agudo, temos

$$\begin{aligned} \text{sen} \widehat{NPO} &= \frac{\overline{ON}}{\overline{OP}} \Leftrightarrow \text{sen} \widehat{NPO} = \frac{2}{4} \\ \Leftrightarrow \text{sen} \widehat{NPO} &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \widehat{NPO} &= 30^\circ. \end{aligned}$$

Logo, vem  $\widehat{NOP} = 60^\circ$ .

Portanto, como os triângulos MOP e NOP são congruentes, segue que a resposta é

$$\begin{aligned} 2 \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot \overline{ON} \cdot \overline{OP} \cdot \text{sen} \widehat{NOP} - \frac{\widehat{NOP}}{360^\circ} \cdot \pi \cdot \overline{ON}^2 \right) &= 2 \cdot 4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \cdot \frac{60^\circ}{360^\circ} \cdot \pi \cdot 2^2 \\ &= 4\sqrt{3} - \frac{4\pi}{3} \\ &= \frac{12\sqrt{3} - 4\pi}{3} \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

**Resposta da questão 162:**

[B]

Seendo  $p = \frac{4+6+8}{2} = 9$  m o semiperímetro do triângulo, pela fórmula de Heron, temos

$$\begin{aligned}\sqrt{9 \cdot (9-4) \cdot (9-6) \cdot (9-8)} &= \sqrt{9 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 1} \\ &= 3\sqrt{15} \text{ m}^2\end{aligned}$$

**Resposta da questão 163:**

[B]

Desde que a área do quadrado é  $4^2 = 16 \text{ cm}^2$ , e a área do triângulo é  $\frac{4^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ,

podemos concluir que a área da chapa que sobra após o recorte é  $(16 - 4\sqrt{3}) \text{ cm}^2$ .

Após o recorte, se um lado do triângulo coincidir com um lado do quadrado, então o perímetro da figura restante é  $5 \cdot 4 = 20 \text{ cm}$ .

**Resposta da questão 164:**

[C]

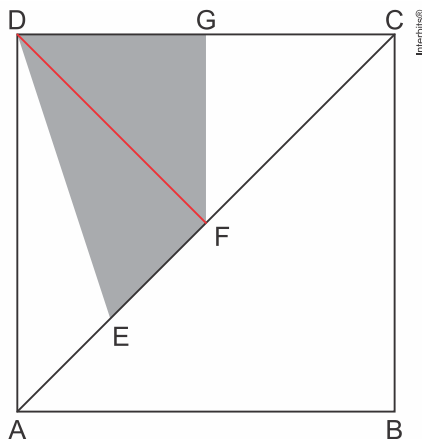
Seendo M o ponto médio de AB e tendo os triângulos AMN e MBN a mesma altura, temos  $(AMN) = (MBN) = t$ . Analogamente, sendo N o ponto médio de AC, vem  $(BCN) = (BAN)$ .

Portanto, a resposta é  $4(MBN) = 4t$ .

**Resposta da questão 165:**

[A]

Calculando:



$$\overline{AB} = x$$

$$\overline{DF} = \frac{x\sqrt{2}}{2}$$

$$\overline{DG} = \overline{GF} = \frac{x}{2}$$

$$\overline{EF} = \frac{x\sqrt{2}}{4}$$

$$S_{\text{quadrado}} = x^2$$

$$S_{\text{quadrilátero}} = \frac{x\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{x\sqrt{2}}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{x}{2} \cdot \frac{x}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2x^2}{16} + \frac{x^2}{8} = \frac{4x^2}{16} = \frac{x^2}{4}$$

$$\frac{S_{\text{quadrilátero}}}{S_{\text{quadrado}}} = \frac{x^2}{4} \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{1}{4}$$

**Resposta da questão 166:**

[A]

Sejam B e b as bases do trapézio. Logo, sabendo que o trapézio é circunscritível, pelo Teorema de Pitot, vem

$$B + b = 5 + 5 \Leftrightarrow B + b = 10.$$

Portanto, se r é o raio da circunferência inscrita no trapézio, então

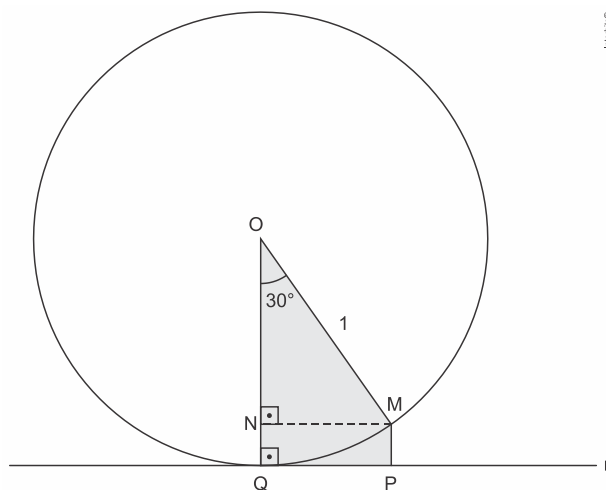
$$\frac{B+b}{2} \cdot 2r = 60 \Leftrightarrow 10r = 60$$

$$\Leftrightarrow r = 6 \text{ m.}$$

**Observação:** É impossível construir o trapézio descrito. A medida da altura do trapézio,  $2r = 12 \text{ m}$ , não pode ser maior do que a medida dos lados não paralelos.

**Resposta da questão 167:**

[A]



$$\text{sen}30^\circ = \frac{MN}{1} \Rightarrow MN = \frac{1}{2} \Rightarrow NQ = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos}30^\circ = \frac{ON}{1} \Rightarrow ON = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow MP = 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$$



Portanto, a área do trapézio OMPQ será dada por:

$$A = \frac{\left(1 + 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cdot \frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{8}$$

**Resposta da questão 168:**

[B]

Se os triângulos pretos são isósceles de hipotenusa  $12\sqrt{2}$  cm, então suas alturas medem  $6\sqrt{2}$  cm e, portanto, a área pedida é igual a

$$40 \cdot 20 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 12\sqrt{2} \cdot 6\sqrt{2} = 800 - 200 - 144 = 456 \text{ cm}^2.$$

**Resposta da questão 169:**

[C]

O lado do quadrado Q mede  $2 \cdot 0,5 = 1$  m, enquanto que o lado do quadrado q mede  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  m.

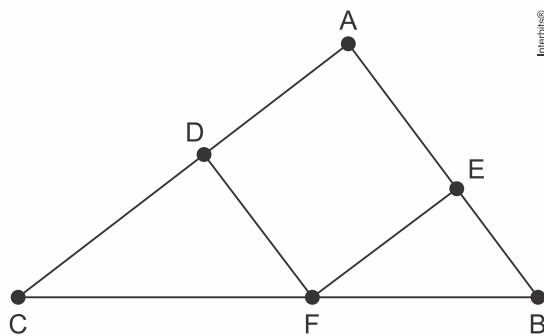
Desse modo, segue que a área pedida é igual a

$$1^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}^2.$$

**Resposta da questão 170:**

[A]

Considere a figura, em que  $\overline{AC} = 40$  m e  $\overline{AB} = 30$  m.



Desde que AEFD é um quadrado, podemos concluir que os triângulos EBF e ABC são semelhantes por AA. Logo, temos

$$\begin{aligned} \frac{\overline{EF}}{40} &= \frac{30 - \overline{AE}}{30} \Leftrightarrow 3\overline{EF} = 120 - 4\overline{EF} \\ \Leftrightarrow \overline{EF} &= \frac{120}{7} \text{ m.} \end{aligned}$$

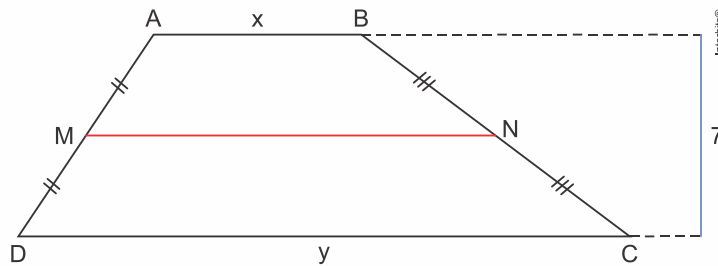
A resposta é

$$\overline{EF}^2 = \left(\frac{120}{7}\right)^2 \cong 294 \text{ m}^2.$$

**Resposta da questão 171:**

[D]

Do enunciado, temos:



$$\frac{x+y}{2} = 12$$

$$x+y = 24$$

Seja  $S$  a medida da área do trapézio  $ABCD$ , temos:

$$S = \frac{(x+y) \cdot 7}{2}$$

$$S = \frac{24 \cdot 7}{2}$$

$$S = 84 \text{ cm}^2$$

**Resposta da questão 172:**

[D]

Considerando que o diagonal do quadrado mede  $2r$  e que o lado deste quadrado mede  $2 \cdot a_4$ , podemos escrever que:

$$2 \cdot a_4 \cdot \sqrt{2} = 2 \cdot r \Rightarrow a_4 = \frac{r}{\sqrt{2}} \Rightarrow a_4 = \frac{r \cdot \sqrt{2}}{2}$$

**Resposta da questão 173:**

[D]

É imediato que a altura do triângulo considerado mede  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ .

Seja a medida do segmento que une o baricentro a um vértice do triângulo equilátero igual a  $\frac{2}{3}$  da altura, e a medida do segmento que une o baricentro ao ponto médio do lado oposto ao

vértice considerado igual a  $\frac{1}{3}$  da altura, tem-se que a resposta é  $\frac{a\sqrt{3}}{6}$  e  $\frac{a\sqrt{3}}{3}$ .

**Resposta da questão 174:**

[B]

Como o hexágono regular está inscrito no círculo, sua área é dada por:

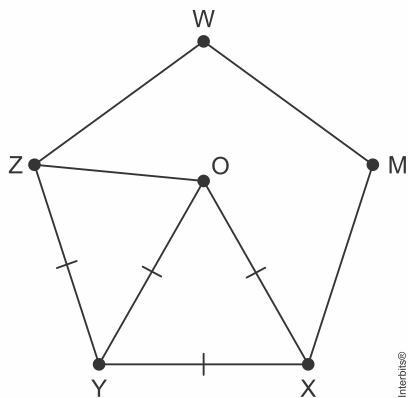
$$6 \cdot \frac{\sqrt{6}^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 9\sqrt{3}$$

Portanto, o número que multiplica  $\sqrt{3}$  é o 9.

**Resposta da questão 175:**

[C]

Considere a figura.



Desde que o triângulo  $XYO$  é equilátero, temos  $\overline{ZY} = \overline{OY} = \overline{YX} = \overline{XO}$ . Ademais, como cada ângulo interno do pentágono regular  $MXYZW$  mede

$$\frac{180^\circ \cdot (5 - 2)}{5} = 108^\circ,$$

temos  $\angle YO = 108^\circ - 60^\circ = 48^\circ$ .

Por outro lado, sendo o triângulo  $YZO$  isósceles de base  $ZO$ , vem

$$\angle OY = \frac{180^\circ - 48^\circ}{2} = 66^\circ.$$

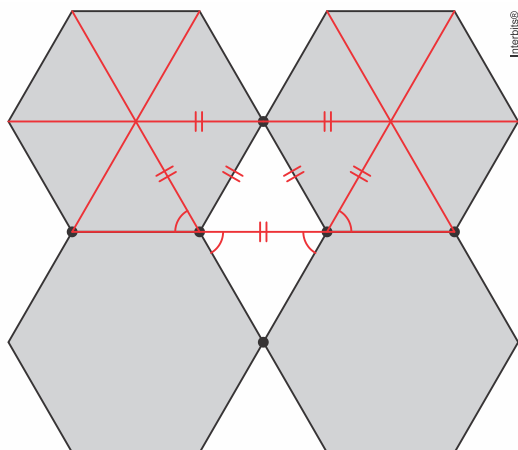
A resposta é

$$\begin{aligned} \angle CZ &= \angle OY + \angle OY \\ &= 60^\circ + 66^\circ \\ &= 126^\circ. \end{aligned}$$

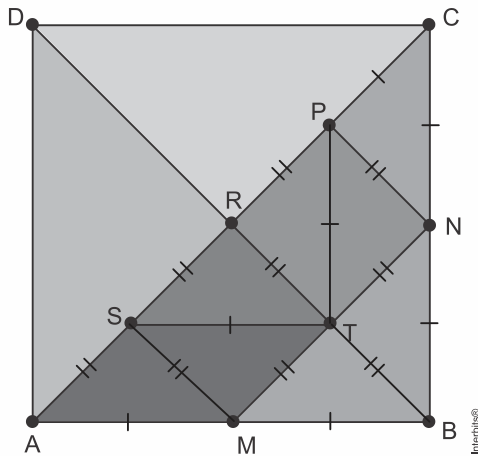
**Resposta da questão 176:**

[C]

Um hexágono regular é formado por 6 triângulos equiláteros. Portanto, no caso dado cada triângulo mede  $8 \text{ cm}^2$ . O quadrilátero  $ABCD$  é formado por 2 triângulos idênticos aos que formam os hexágonos, pois tem lados e ângulos congruentes. Assim a medida do quadrilátero será igual a  $16 \text{ cm}^2$ .



**Resposta da questão 177:**  
[D]



Se o trapézio AMNP é formado por 5 triângulos isósceles e o quadrado ABCD é formado por 16 triângulos isósceles, então a razão entre eles será  $\frac{5}{16}$ .

**Resposta da questão 178:**  
[D]

Calculando:

$$S_{\text{centroA}} = \pi \cdot 20^2 = 400\pi$$

$$S_{\text{centroD}} = S_{\text{centroC}} = \pi \cdot 10^2 = 100\pi$$

$$S_{\text{sombreada}} = 400\pi - 100\pi - 100\pi = 200\pi$$

$$P(X) = \frac{200\pi}{400\pi} = \frac{1}{2}$$

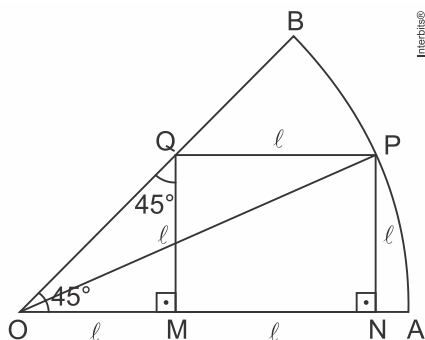
**Resposta da questão 179:**  
[D]

Do enunciado, o total de arame para cercar totalmente os jardins é dado por:  
 $2 \cdot 2\pi \cdot 3 \text{ m} = 37,68 \text{ m}$

Portanto, serão necessários 38 m de arame.

**Resposta da questão 180:**  
[E]

Do enunciado, segue a figura:



No triângulo OPN,

$$R^2 = 1^2 + (2l)^2$$

$$R^2 = 5l^2$$

$$l = \frac{R\sqrt{5}}{5}$$

Logo, o perímetro do quadrado MNPQ é  $4R \frac{\sqrt{5}}{5}$ .

**Resposta da questão 181:**

[E]

Do enunciado, temos:

$$z = (-2 + 2i)^4$$

$$z = \left( 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{3\pi}{4} \right) \right)^4$$

$$z = (2\sqrt{2})^4 \cdot \left( \cos \frac{4 \cdot 3\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{4 \cdot 3\pi}{4} \right)$$

$$z = 2^6 \cdot (\cos 3\pi + i \operatorname{sen} 3\pi)$$

$$z = (2^2)^3 \cdot (\cos 3\pi + i \operatorname{sen} 3\pi)$$

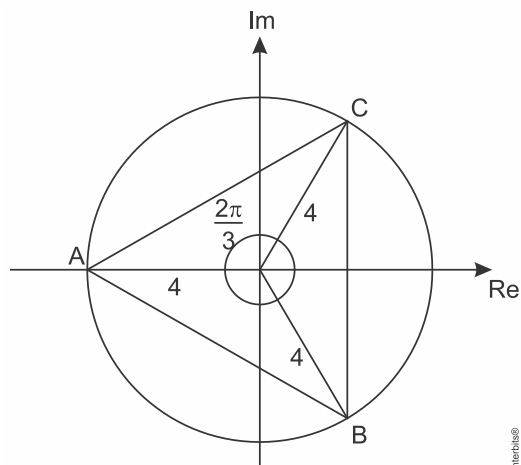
A raiz cúbica de  $z$  é um número  $w$  tal que  $z = w^3$ .

Daí,

$$w^3 = 4^3 \cdot (\cos 3\pi + i \operatorname{sen} 3\pi)$$

$$w = 4 \cdot (\cos \pi + i \operatorname{sen} \pi)$$

O triângulo, cujos vértices são as raízes cúbicas de  $z$  é:



A área do triângulo ABC é dada por:

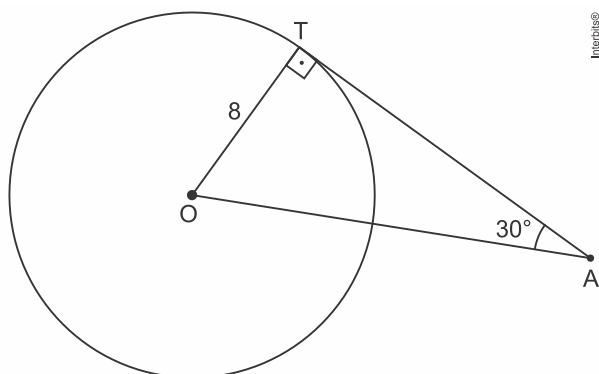
$$S_{ABC} = 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 \cdot \operatorname{sen} \frac{2\pi}{3}$$

$$S_{ABC} = 12\sqrt{3}$$

**Resposta da questão 182:**

[C]

Do enunciado, temos:



No triângulo OAT,

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{8}{AT}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{8}{AT}$$

$$AT \cdot \sqrt{3} = 8 \cdot 3$$

$$AT = \frac{8 \cdot 3}{\sqrt{3}}$$

$$AT = \frac{8 \cdot 3}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$AT = 8\sqrt{3}$$

$$(AT)^2 = 192$$

Portanto, a potência de A em relação à circunferência é igual a  $192 \text{ cm}^2$ .**Resposta da questão 183:**

[B]

Calculando:

$$\theta = 360 - 90^\circ - 90^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

A360°

