

Ciências Biológicas

BIOLOGIA

1

O texto seguinte foi publicado na seção Painel do Leitor, do jornal *Folha de S.Paulo*, de 02.03.2006.

A primeira liberação comercial de uma planta transgênica no Brasil foi a soja RR, da Monsanto. O principal argumento apresentado pela CNTBio para sua liberação foi que se tratava de espécie autógama (autofecundação) e sem parentes silvestres no Brasil. Já a segunda e última liberação, do algodão BT, também da Monsanto, tratou-se de uma espécie alógama (fecundação cruzada) com parentes silvestres no Brasil.

- O que é uma planta transgênica e por que essas plantas são de interesse comercial?
- No que se refere ao eventual impacto ecológico conseqüente da introdução de plantas transgênicas no meio ambiente, qual a diferença entre a planta ser autógama e sem parentes silvestres no Brasil e ser alógama e com parentes silvestres no Brasil?

Resolução

- São plantas que apresentam **genes exógenos**, os quais conferem características desejáveis como, por exemplo, resistência a herbicidas, crescimento acelerado, crescimento em solos salinos, maior produtividade etc.
- A planta autógama, ou seja, que se auto-fecunda e sem parentes silvestres oferece **menor risco** de impacto ecológico, pois dificilmente vai fecundar uma planta silvestre ou ser fecundada por ela. A planta alógama, ou seja, que faz fecundação cruzada e com parentes silvestres oferece **maior risco** de impacto, pois os genes exógenos podem ser transmitidos para plantas silvestres, alterando suas características.

2

Em algumas marcas de refrigerante, consta na embalagem a advertência: *Atenção fenilcetonúricos: contém fenilalanina.*

- A fenilalanina é um aminoácido natural ou um aminoácido essencial? Explique o que é um aminoácido natural ou explique o que é um aminoácido essencial.
- Por que razão a fenilalanina não é indicada para pessoas portadoras de fenilcetonúria?

Resolução

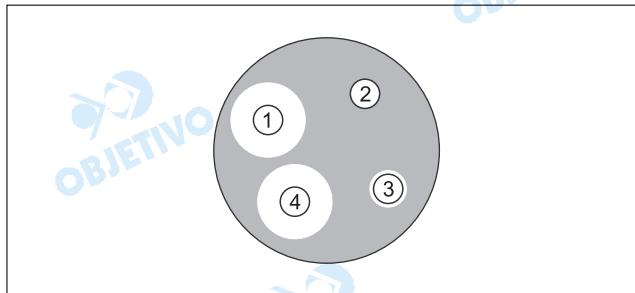
- A fenilalanina é um dos oito aminoácidos essenciais na espécie humana. Os aminoácidos essenciais são aqueles que o corpo não consegue sintetizar e, portanto, devem ser obtidos pela alimentação.
- Algumas pessoas apresentam uma alteração genética que impede o metabolismo da fenilalanina. Neste caso, podem ocorrer diversos problemas, inclusive o retardamento mental.

3

Um paciente apresentava uma grave infecção bacteriana. Antes da medicação ser administrada, quatro diferentes antibióticos foram testados quanto à eficácia em controlar essa infecção.

Nesse teste, uma amostra do material infectado foi semeada em uma placa contendo os nutrientes necessários à multiplicação bacteriana. Nessa placa, foram colocados quatro pequenos discos de papel que apresentavam, cada um deles, um diferente antibiótico.

A figura representa esse teste. Os círculos de 1 a 4 representam os discos com antibiótico. A zona escura representa a área da placa na qual houve crescimento bacteriano.



- Qual(is) o(s) antibiótico(s) mais indicado(s) para combater a infecção desse paciente? Justifique.
- Considerando o(s) antibiótico(s) que você indicou, sugira o modo pelo qual poderia(m) atuar sobre as bactérias, controlando a infecção.

Resolução

- Os mais indicados são os de número 1 e 4. As áreas brancas em torno dos discos 1 e 4 significam que os antibióticos neles contidos conseguiram eliminar as bactérias semeadas.
- Esses antibióticos poderiam atuar, por exemplo, impedindo a síntese protéica bacteriana.

4

Um pesquisador montou um experimento com 3 recipientes de vidro transparente: A, B e C. Em cada um deles, colocou uma planta de mesmo tipo e tamanho e, ao lado da planta, um chumaço de algodão embebido na solução vermelho de cresol, que indica, por mudança de cor, alterações na concentração de CO_2 no ambiente. Os recipientes foram lacrados, e cada um deles permaneceu por algumas horas sob diferentes condições: o recipiente A foi mantido sob luz solar intensa; o recipiente B foi mantido sob luz de intensidade suficiente para que a planta se mantivesse em seu ponto de compensação fótico; o recipiente C foi mantido no escuro.

- Em qual(is) recipiente(s) ocorreu fotossíntese? Em qual(is) recipiente(s) ocorreu respiração?
- Em quais recipientes a solução de vermelho de cresol mudou de cor? Justifique.

Resolução

- A fotossíntese ocorreu nos recipientes A e B; a respiração, nos recipientes A, B e C.
- A solução de cresol mudou de cor em A e C. Em A, sob luz solar intensa, a fotossíntese é mais veloz do que a respiração e ocorreu a absorção de CO_2 , reduzindo a sua concentração no meio ambiente. Em C, no escuro, a respiração eliminou CO_2 , aumentando a sua concentração no ambiente.

5

Em uma novela da TV, a personagem Safira, preocupada com o relacionamento amoroso de sua filha com seu sobrinho, disse à garota:

*Prima com primo não pode.
O filho pode nascer com defeito.*

- A frase é verdadeira? Ou seja, nos relacionamentos onde o casal é formado por primos que compartilham um mesmo casal de avós, é maior a probabilidade de a criança nascer com problemas anátomo-fisiológicos? Justifique.
- Suponha um casal de primos em que ambos são normais, mas são filhos de dois irmãos hemofílicos casados com esposas em cujas famílias não há relato de hemofilia. Se o primeiro filho desse casal de primos for um garoto, qual a probabilidade de também ser hemofílico? Justifique.

Resolução

- Sim. Porque num casamento consanguíneo, aumenta a probabilidade da ocorrência de genes recessivos e raros, responsáveis pelas anomalias genéticas.
- A hemofilia é uma anomalia condicionada por um gene recessivo (h). O primo normal é XHY ; a prima, sendo filha de hemofílico, é portadora ($XHxh$). A probabilidade de o menino ser hemofílico é de $1/2$ em 50%.

Em uma das brincadeiras feitas com os participantes do programa *Big Brother Brasil VI*, dois irmãos gêmeos monozigóticos apresentaram-se como se fossem uma única pessoa, revezando-se nos contatos com os participantes. Nenhum dos participantes do programa descobriu a farsa. Na final do programa, o apresentador referiu-se ao episódio da seguinte forma:

Dois espermatozoides mais um óvulo: ... dá uma encrenca univitelínea.

- a) Em relação à origem dos gêmeos monozigóticos, o comentário do apresentador está correto? Justifique.
- b) Por que razão os gêmeos monozigóticos são tão parecidos fisicamente? Quando diferem em características físicas, qual a razão dessa diferença?

Resolução

- a) Não. Gêmeos monozigóticos originam-se da divisão de um zigoto, formado pela união de um óvulo com um espermatozoide.
- b) Por apresentarem o mesmo genótipo, ou seja, a mesma constituição genética, as diferenças físicas que apresentam são devidas a efeitos ambientais.

Paella (comida típica espanhola).

INGREDIENTES:

300 g de lula

300 g de polvo

300 g de peixe limpo (cação ou badejo)

24 mariscos

6 camarões grandes

1 pimentão verde

2 cebolas grandes

2 tomates

6 dentes de alho

1/2 pimenta malagueta

1/2 xícara de óleo de milho

1/2 xícara de azeite de oliva

4 xícaras de arroz

água e sal

- a) Dentre os ingredientes da receita, quais filos do reino Animalia estão contemplados? Quais os ingredientes da receita que pertencem a cada um desses filos?
- b) Considerando os ingredientes com origem no reino Plantae, quais deles pertencem ao grupo das Angiospermas? Quais desses ingredientes não são frutos ou não têm origem em frutos?

Resolução

- a) *Filos do reino Animalia:*
Molusco: lula, polvo e marisco.
Cordado: cação e badejo.
Artrópodo: camarão.
- b) *Todos os vegetais citados pertencem às angiospermas. Os vegetais que não estão relacionados com frutos são cebola e alho (caules subterrâneos com função de reserva denominados bulbos).*

Considere os versos da canção infantil:

Minhoca, Minhoca, me dá uma beijoca

Não dou, não dou

Então eu vou roubar

Minhoco, Minhoco, você é mesmo louco

Beijou o lado errado, a boca é do outro lado

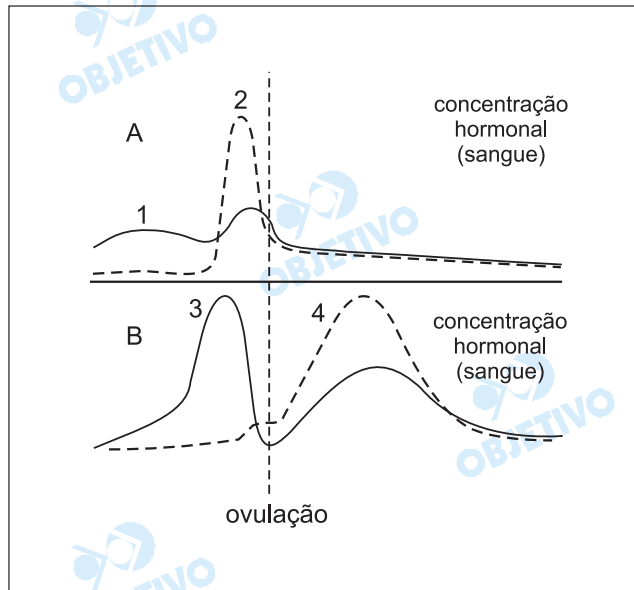
(www.escolapaulofreire.com.br/infantil/musica_amarelo.htm)

- a) Qual a importância das minhocas para as plantas?
- b) Com relação à organização do corpo das minhocas (Annelida), justifique a frase *beijou o lado errado*. Com relação à reprodução das minhocas, justifique a correção ou incorreção dos termos "minhoco" (macho) e minhoca (fêmea).

Resolução

- a) *As minhocas fertilizam o solo, facilitam a sua drenagem e também a penetração do ar atmosférico. Os minerais, a água e o oxigênio são utilizados pelos vegetais.*
- b) *Não é muito válido falar-se em "minhoca" e "minhoco" porque a maioria desses anelídeos é hermafrodita (monóica). A boca da minhoca encontra-se no metâmero anterior, denominado peristômio. O ânus encontra-se no último metâmero, denominado pigídeo. Analisando-se o clitelo (estrutura utilizada na reprodução e formada pela união de alguns metâmeros), não haveria confusão na hora do beijo, porque ele se encontra mais próximo ao peristômio.*

A figura mostra os níveis de diferentes hormônios ao longo do ciclo menstrual de uma mulher: em A, os hormônios gonadotróficos e, em B, os hormônios esteróides.



- a) A que hormônios correspondem, respectivamente, as curvas 2 e 3? Qual a função desses hormônios?
- b) Após a ovulação dessa mulher, teria havido fertilização do óvulo e nidação? Justifique.

Resolução

- a) *Hormônio luteinizante ou LH (2) e estrógenos (3). O LH promove a ovulação e origina o corpo lúteo (amarelo). Os estrógenos estimulam o desenvolvimento do endométrio e aumentam o instinto sexual (libido).*
- b) *Não, porque o nível de progesterona no sangue sofreu uma profunda queda. Na fecundação, nidação e gestação, o nível de progesterona é mantido elevado.*

Em uma conhecida canção do cancionista popular de Minas Gerais são feitas as perguntas:

Como pode um peixe vivo viver fora d'água fria?

Como poderei viver sem a tua companhia?

- a) Que órgão permite a um peixe respirar e manter-se vivo na água, mas não lhe permite viver fora dela? Como esse órgão exerce essa função?
- b) Qual a razão do termo *água fria*, ou seja, por que há restrições à temperatura da água?

Resolução

- a) *O órgão é a brânquia. Por difusão, ela retira O_2 da água para o sangue e elimina CO_2 do sangue para a água.*
- b) *A elevação da temperatura diminui o grau de solubilidade de O_2 na água.*

Uma mistura gasosa formada por 14,0g de gás nitrogênio, N_2 , e 8,0 g de gás oxigênio, O_2 , ocupa um balão de capacidade igual a 30 L, na temperatura de 27°C. Dadas as massas molares (g/mol): $N_2 = 28$ e $O_2 = 32$ e $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, determine:

- a) a pressão de cada gás no balão;
- b) a pressão total no balão.

Resolução

Cálculo das quantidades em mol dos gases:

$$N_2: n = \frac{m}{M} \quad \therefore n = \frac{14g}{28g/mol} \Rightarrow n = 0,5 \text{ mol}$$

$$O_2: n = \frac{m}{M} \quad \therefore n = \frac{8g}{32g/mol} \Rightarrow n = 0,25 \text{ mol}$$

- a) *Cálculo das pressões parciais de cada gás:*

$$N_2 \begin{cases} p_{N_2} \cdot V = n_{N_2} \cdot R \cdot T \\ p_{N_2} \cdot 30L = 0,5 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300K \end{cases}$$

$$p_{N_2} = 0,41 \text{ atm}$$

$$O_2 \begin{cases} p_{O_2} \cdot V = n_{O_2} \cdot R \cdot T \\ p_{O_2} \cdot 30L = 0,25 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300K \end{cases}$$

$$p_{O_2} = 0,205 \text{ atm}$$

- b) *A pressão total será a soma das pressões parciais (Lei de Dalton):*

$$P = p_{N_2} + p_{O_2}$$

$$P = 0,41 \text{ atm} + 0,205 \text{ atm}$$

$$P = 0,615 \text{ atm}$$

Os radioisótopos são isótopos radioativos usados no tratamento de doenças. Várias espécies de terapias para câncer utilizam radiação para destruir células malignas. O decaimento radioativo é discutido, normalmente, em termos de meia-vida, $t_{1/2}$, o tempo necessário para que metade do número inicial dos núclídeos se desintegre. Partindo-se de 32,0 g do isótopo $^{131}_{53}\text{I}$, e sabendo que seu tempo de meia-vida é 8 dias,

- a) determine quantas meias-vidas são necessárias para que a massa original de iodo se reduza a 8,0 g, e quantos gramas de iodo terão sofrido desintegração após 24 dias;
- b) qual o tempo transcorrido para que a massa original de iodo seja reduzida a 1,0 g.

Resolução

– Cálculo do nº de meias-vidas:

- a) $32,0\text{g} \longrightarrow 16,0\text{g} \longrightarrow 8,0\text{g}$
São necessárias 2 meias-vidas.

– Cálculo da massa de iodo:

$$32,0\text{g} \xrightarrow{8\text{d}} 16,0\text{g} \xrightarrow{8\text{d}} 8,0\text{g} \xrightarrow{8\text{d}} 4,0\text{g}$$

|----- 24 dias -----| ↑

Terão sofrido desintegração, após 24 dias,

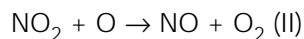
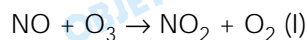
$$28\text{g} \quad (32,0\text{g} - 4,0\text{g})$$

$$m_{\text{inicial}} \quad m_{\text{final}}$$

- b) $32,0\text{g} \xrightarrow{t_{1/2}} 16,0\text{g} \xrightarrow{t_{1/2}} 8,0\text{g} \xrightarrow{t_{1/2}} 4,0\text{g} \xrightarrow{t_{1/2}} 2,0\text{g} \xrightarrow{t_{1/2}} 1,0\text{g}$

São necessárias 5 meias-vidas, portanto, 40 dias
(5 . 8 dias)

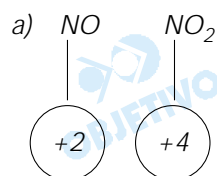
Na química atmosférica, os óxidos de nitrogênio desempenham um papel importante, mantendo e poluindo a atmosfera, e são conhecidos coletivamente como NO_x . O óxido de nitrogênio, NO , contribui, como os clorofluorcarbonos, na destruição da camada de ozônio, segundo as reações:



O resultado final dessas reações é a destruição de uma molécula de ozônio, $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow 2\text{O}_2$. Considerando as reações (I) e (II),

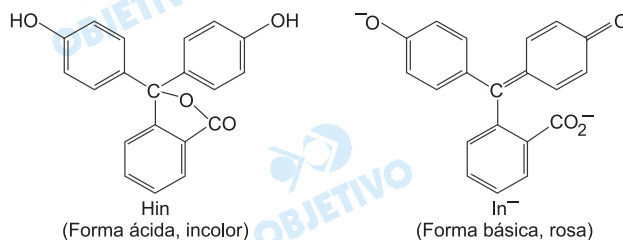
- determine o número de oxidação do nitrogênio nos compostos presentes nas equações;
- indique, com justificativa, por que o NO é tão prejudicial na destruição da camada de ozônio.

Resolução



- b) Somando as equações dadas, verifica-se que a molécula de ozônio (O_3) reage com átomos de oxigênio (O), transformando-se em oxigênio diatômico (O_2). Um dos responsáveis por essa reação é o óxido de nitrogênio (NO) que, segundo o mecanismo dado, reage com o ozônio (O_3), transformando-o em oxigênio molecular (O_2). O NO funciona como catalisador, isto é, acelerando o processo.

Um indicador ácido-base é um ácido fraco que tem uma cor na sua forma ácida HIn (onde In significa indicador) e outra na sua forma base conjugada In^- . Na figura, representa-se essas duas formas para o indicador fenolftaleína.

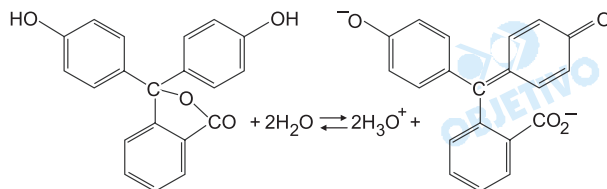


Quando a concentração de HIn é muito maior do que a de In^- , a solução tem a cor da forma ácida do indicador; no caso contrário, a solução terá a cor da forma básica do indicador.

- Escreva a constante de equilíbrio para a fenolftaleína num equilíbrio de transferência de prótons com a molécula de água.
- Qual deve ser o ponto final de uma titulação ácido-base em relação às concentrações das formas HIn e In^- do indicador.

Resolução

- Podemos representar a equação de ionização da fenolftaleína em água pela seguinte equação (reação de transferência de prótons com a molécula de água):



A expressão da constante de equilíbrio é:

$$K_c = \frac{[In^-][H_3O^+]^2}{[HIn]}$$

A forma básica fornecida mostra que ocorreu a liberação de dois prótons.

- Admitindo a reação de neutralização total de um ácido forte com uma base forte, o meio resultante é neutro. Portanto, as concentrações de HIn e In^{2-} no meio resultante serão iguais às concentrações

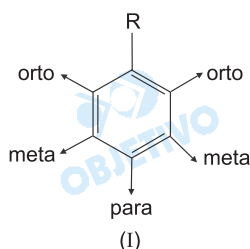
de HIn e In^{2-} do equilíbrio da ionização do HIn em água.

Em se tratando da reação de neutralização de um ácido que apresenta uma constante de ionização maior que a da base (ácido mais forte que a base), o meio resultante terá caráter ácido. O equilíbrio de ionização da fenolftaleína em água será deslocado para a esquerda, aumentando a concentração de HIn e diminuindo a concentração de In^{2-} em relação às suas concentrações em meio aquoso.

Se for uma reação de neutralização de um ácido que apresenta uma constante de ionização menor que a da base (base mais forte que o ácido), o meio resultante terá caráter básico. O equilíbrio de ionização da fenolftaleína em água será deslocado para a direita, diminuindo a concentração de HIn e aumentando a concentração de In^{2-} em relação às suas concentrações em meio aquoso.

15

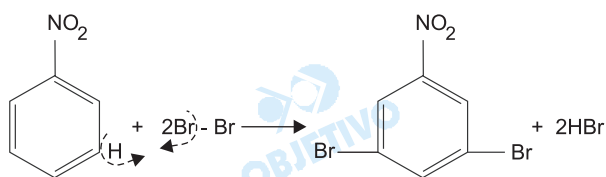
Considere uma molécula com um anel benzênico na qual houve uma reação de substituição, tendo sido adicionado ao anel um grupo R. Em relação a esse grupo, as outras posições do anel são classificadas como orto, meta e para.



- a) Para $R = NO_2$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Br_2 .
- b) Para $R = CH_3$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Cl_2 .

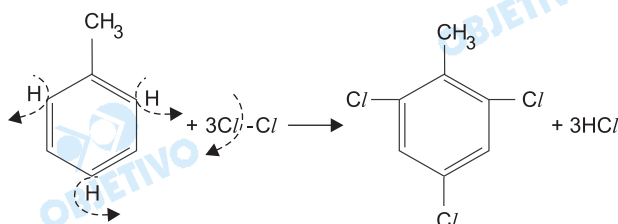
Resolução

a) A equação da reação é:



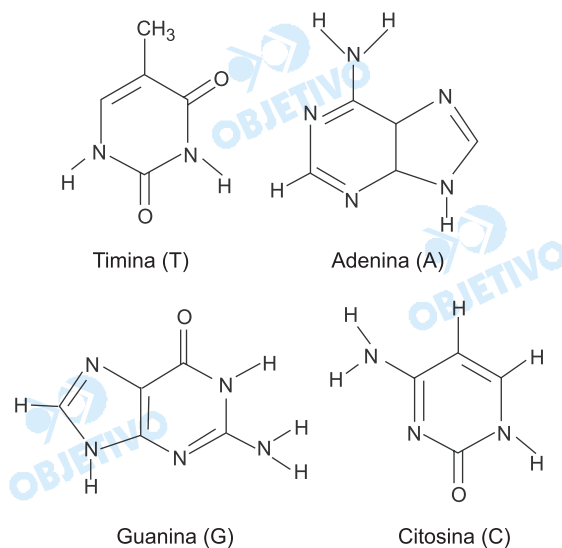
O grupo nitro (NO_2) é metadirigente.

b) A equação da reação é:



O grupo metil (CH_3) é ortoparadirigente.

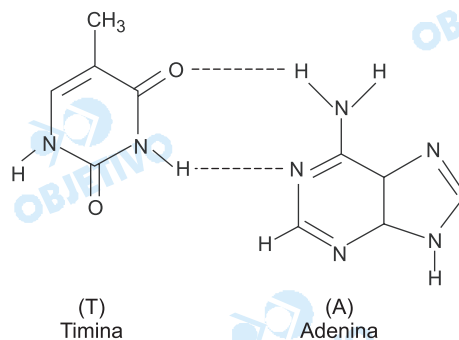
As bases nucleicas na dupla hélice do DNA ajustam-se em virtude das ligações de hidrogênio que elas podem formar. Esse arranjo entre as bases ocorre obedecendo a seguinte ordem: a timina (T) sempre estará pareada com a adenina (A), enquanto a guanina (G) sempre estará pareada com a citosina (C). Os pares T-A e G-C irão formar o maior número de ligações de hidrogênio possível.



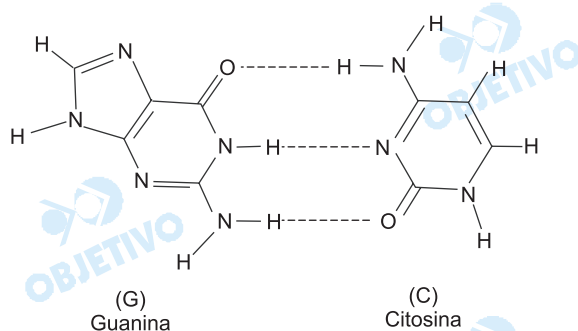
- a) Represente todas as ligações de hidrogênio no par de bases T-A.
- b) Represente todas as ligações de hidrogênio no par de bases G-C.

Resolução

- a) As ligações de hidrogênio no par de bases T-A são:



- b) As ligações de hidrogênio no par G-C são:

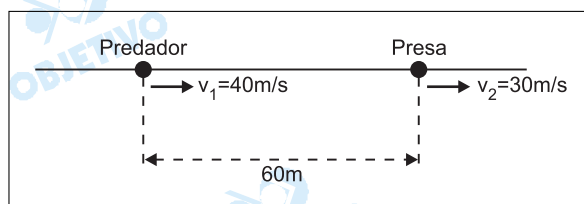


Suponha que um predador de massa 150 kg possa atingir e manter uma velocidade de 40 m/s, enquanto persegue uma presa de massa 60 kg que, por sua vez, corre a 30 m/s.

- a) Se ambos estiverem correndo no mesmo sentido, numa mesma reta, e num dado instante a presa ficar 60 metros à frente, quanto tempo mais demoraria para ela ser pega?
- b) Uma estratégia para fugir é fazer uma curva. Calcular quais devem ser as forças necessárias para presa e predador fazerem uma curva circular de raio 5,0 m, mantendo, em módulo, os valores das velocidades indicadas acima.

Resolução

a)



$$V_{rel} = \frac{\Delta S_{rel}}{\Delta t} \Rightarrow 40 - 30 = \frac{60}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 6,0s$$

- b) Sendo o movimento circular e uniforme, a força resultante é centrípeta:

$$F_{cp} = \frac{mV^2}{R}$$

$$F_{1(predador)} = \frac{150 \cdot (40)^2}{5,0} \text{ (N)} = 4,8 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$F_{2(presa)} = \frac{60 \cdot (30)^2}{5,0} \text{ (N)} = 1,08 \cdot 10^4 \text{ N}$$

Respostas: a) 6,0s

b) predador: $4,8 \cdot 10^4 \text{ N}$ ou 48kN

presa: $1,08 \cdot 10^4 \text{ N}$ ou 10,8kN

O início do ato de respirar está relacionado com inspirar o ar, o que consiste em fazer uma dada quantidade de ar entrar nos pulmões.

- a) Considerando a densidade do ar como sendo $1,3\text{kg/m}^3$, qual deve ser a massa de ar dentro de um pulmão, quando seu volume for $5,0\text{ L}$?
- b) Caso o volume de ar no pulmão varie de $5,0\text{ L}$ para $2,5\text{ L}$, mantidas as mesmas temperatura e pressão e considerando o ar homogêneo, qual a relação entre o número de partículas de ar dentro do pulmão com o maior e com o menor volume?

Resolução

a) $d_{\text{ar}} = 1,3\text{kg/m}^3 = 1,3 \cdot 10^{-3}\text{kg/ℓ}$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$1,3 \cdot 10^{-3} = \frac{m}{5,0}$$

$$m = 6,5 \cdot 10^{-3}\text{kg}$$

b) Para o volume menor de ar: $p V_1 = n_1 RT$ (I)

Para o volume maior de ar: $p V_2 = n_2 RT$ (II)

Dividindo-se (I) por (II), temos:

$$\frac{p V_1}{p V_2} = \frac{n_1 RT}{n_2 RT}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{5,0}{2,5}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = 2,0$$

Respostas: a) $m = 6,5 \cdot 10^{-3}\text{kg}$ ou $6,5\text{g}$

b) $\frac{n_2}{n_1} = 2,0$

Uma panela de alumínio, de massa 100g, com 0,500kg de água em seu interior, é aquecida em um fogão, passando de 30°C para 100°C.

Dados: calor específico da água = 1,00 cal/(g°C) e calor específico do alumínio = 0,215 cal/(g°C), e estimando que 30% do calor fornecido pela chama sejam perdidos para o ambiente, determinar:

- a) o calor absorvido pelo sistema formado pela panela com a água;
 b) o calor fornecido pelo fogão ao sistema.

Resolução

$$a) Q_{\text{absorvido}} = Q_{\text{Al}} + Q_{\text{água}}$$

$$Q_{\text{absorvido}} = (m c \Delta\theta)_{\text{Al}} + (m c \Delta\theta)_{\text{água}}$$

$$Q_{\text{absorvido}} = 100 \cdot 0,215 \cdot (100 - 30) + 500 \cdot 1,00 \cdot (100 - 30) \text{ (cal)}$$

$$Q_{\text{absorvido}} = 36\,505 \text{ cal}$$

$$b) Q_{\text{absorvido}} = 0,70 Q_{\text{fornecido}}$$

$$36\,505 = 0,70 Q_{\text{fornecido}}$$

$$Q_{\text{fornecido}} = \frac{36\,505}{0,70} \text{ (cal)}$$

$$Q_{\text{fornecido}} = 52\,150 \text{ cal}$$

Respostas: a) $Q_{\text{absorvido}} = 36\,505 \text{ cal}$

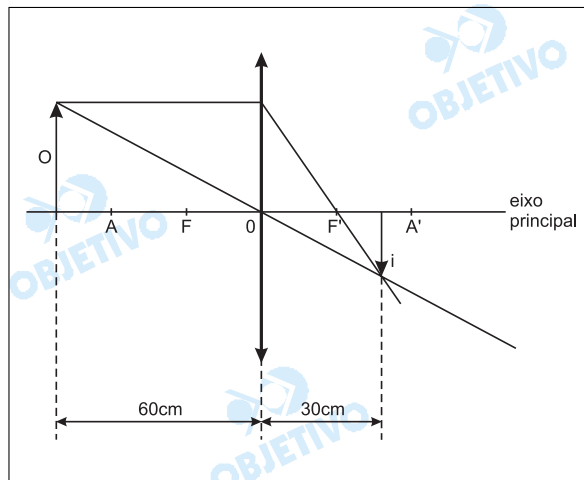
b) $Q_{\text{fornecido}} = 52\,150 \text{ cal}$

Um modelo simples para o olho consiste em uma lente (para simular o cristalino) e um anteparo (simulando a retina). Montando um sistema desse tipo no laboratório, foi observado que, de um objeto luminoso de 4,0 cm de altura, colocado a 60 cm à frente da lente, projetou-se uma imagem nítida, invertida e de 2,0 cm de altura num anteparo situado 30 cm atrás da lente.

- a) Desenhe um esquema da montagem experimental descrita, indicando os principais raios de luz que permitem associar o ponto mais alto do objeto com sua respectiva imagem.
- b) Determine a distância focal da lente usada nesse experimento.

Resolução

a)



b) Pela Equação de Gauss:

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1+2}{60}$$

$$f = 20\text{cm}$$

Distância focal igual a 20cm.

Respostas: a) ver figura

b) 20cm

O campo elétrico entre duas placas paralelas, carregadas com a mesma quantidade de cargas, mas com sinais contrários, colocadas no vácuo, pode ser considerado constante e perpendicular às placas. Uma partícula alfa, composta de dois prótons e dois nêutrons, é colocada entre as placas, próxima à placa positiva. Nessas condições, considerando que a massa da partícula alfa é de, aproximadamente, $6,4 \cdot 10^{-27}$ kg e que sua carga vale $3,2 \cdot 10^{-19}$ C, que a distância entre as placas é de 16cm e o campo entre elas vale $0,010$ N/C, determinar:

- o módulo da aceleração da partícula alfa;
- o valor da velocidade da partícula alfa ao atingir a placa negativa.

Resolução

- a) *Desprezando-se as ações gravitacionais, pode-se afirmar que a força elétrica é a força resultante sobre a partícula. Assim, temos:*

$$F_{el} = F_r$$

$$|q| \cdot E = m \cdot a$$

$$3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 0,010 = 6,4 \cdot 10^{-27} \cdot a$$

$$a = \frac{3,2 \cdot 10^{-21}}{6,4 \cdot 10^{-27}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$a = 5,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2$$

- b) *Utilizando-se a Equação de Torricelli (admitindo-se que a partícula parte do repouso), vem:*

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

$$V^2 = 2 \cdot 5,0 \cdot 10^5 \cdot 16 \cdot 10^{-2} \text{ (SI)}$$

$$V^2 = \sqrt{16 \cdot 10^4} \text{ (m/s)}$$

$$V = 4,0 \cdot 10^2 \text{ m/s}$$

Respostas: a) $5,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2$

b) $4,0 \cdot 10^2 \text{ m/s}$

22

Um boleto de mensalidade escolar, com vencimento para 10.08.2006, possui valor nominal de R\$ 740,00.

- Se o boleto for pago até o dia 20.07.2006, o valor a ser cobrado será R\$ 703,00. Qual o percentual do desconto concedido?
- Se o boleto for pago depois do dia 10.08.2006, haverá cobrança de juros de 0,25% sobre o valor nominal do boleto, por dia de atraso. Se for pago com 20 dias de atraso, qual o valor a ser cobrado?

Resolução

- a) O percentual do desconto a ser concedido sobre o valor nominal de R\$ 740,00 é de

$$\frac{(740 - 703)}{740} \cdot 100\% = 5\%.$$

- b) O valor a ser cobrado com 20 dias de atraso será, em reais, de

$$\frac{740 \cdot 0,25 \cdot 20}{100} + 740 = 37 + 740 = 777$$

Respostas: a) 5% b) R\$ 777,00

23

A relação $y = A + 0,6 \text{ sen}[\omega(t - 7)]$ exprime a profundidade y do mar, em metros, em uma doca, às t horas do dia, $0 \leq t \leq 24$, na qual o argumento é expresso em radianos.

- Dado que na maré alta a profundidade do mar na doca é 3,6 m, obtenha o valor de A .
- Considerando que o período das marés é de 12 horas, obtenha o valor de ω .

Resolução

Seja a relação $y = A + 0,6 \cdot \text{sen}[\omega \cdot (t - 7)]$, de acordo com o enunciado, temos:

- a) A maré alta que representa uma profundidade de 3,6 m, será o valor máximo da função, que ocorre para $\text{sen}[\omega \cdot (t - 4)] = 1$.

$$\text{Assim, } 3,6 = A + 0,6 \cdot 1 \Leftrightarrow A = 3$$

- b) Considerando o período das marés igual a 12 horas, temos:

$$\frac{2\pi}{|\omega|} = 12 \Leftrightarrow \omega = \pm \frac{2\pi}{12} = \pm \frac{\pi}{6}$$

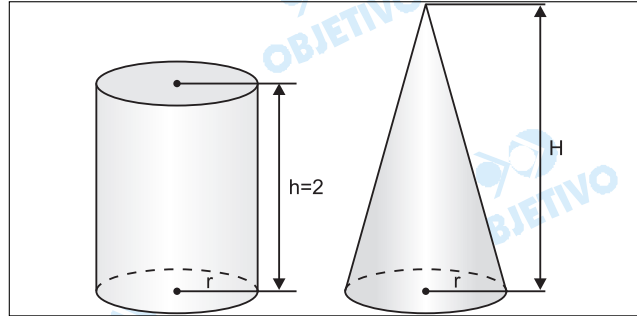
Respostas: a) $A = 3$ metros

$$b) \omega = \pm \frac{\pi}{6} \text{ radiano/hora}$$

Tem-se um cilindro circular reto de raio da base r dm e altura 2 dm.

- Que altura deve ter um cone circular reto, de mesma base do cilindro, para ter o mesmo volume do cilindro?
- Aumentando 6 dm no raio do cilindro (mantendo a altura) ou aumentando 6 dm na altura do cilindro (mantendo o raio), o aumento no volume é o mesmo. Obtenha o valor de r .

Resolução



- Seja H , em decímetros, a medida da altura do cone, temos:

$$\frac{1}{3} \pi r^2 \cdot H = \pi r^2 \cdot 2 \Leftrightarrow H = 6$$

- Como o aumento do volume é o mesmo, temos:

$$\pi \cdot (r + 6)^2 \cdot 2 = \pi \cdot r^2 \cdot (2 + 6) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (r^2 + 12r + 36) \cdot 2 = 8r^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r^2 - 4r - 12 = 0 \Leftrightarrow r = 6, \text{ pois } r > 0$$

Respostas: a) A altura do cone deve ser 6 dm.

b) O valor de r é 6 dm.

Existem 4 cartas em uma gaveta. Duas têm os dois lados vermelhos, e cada uma das outras duas tem um lado vermelho e o outro azul.

- Retirando-se aleatoriamente duas cartas da gaveta, qual a probabilidade de se obter pelo menos uma carta com um lado azul?
- Com as quatro cartas na gaveta, uma é retirada e é colocada sobre a mesa, com o lado de cima vermelho. Qual a probabilidade do lado de baixo dessa carta também ser vermelho?

Resolução

- a) A probabilidade das duas cartas retiradas terem os dois lados vermelhos é

$$\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

A probabilidade de se obter pelo menos uma carta com um lado azul é $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

- b) O lado de cima vermelho, da carta colocada sobre a mesa, é um qualquer dos seis lados vermelhos possíveis. Destes, em apenas 4 casos o outro lado também é vermelho. Assim sendo, a probabilidade

$$\text{é } \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

Respostas: a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{2}{3}$

Ciências Exatas

MATEMÁTICA

1

Um televisor comum tem tela retangular plana com base e altura proporcionais a 4 e 3. Um televisor de tela larga (*widescreen*) tem tela retangular plana com base e altura proporcionais a 16 e 9.

- Tomando-se um televisor comum e um de tela larga, ambos com telas de mesma altura, obtenha a razão da área da tela do *widescreen* pela área da tela do comum.
- Um televisor de p polegadas (p in) tem a diagonal da sua tela medindo p polegadas. Obtenha a área, em polegadas quadradas (in^2), de um televisor comum de 20 polegadas.

Resolução

- Sejam ℓ_c e ℓ_w respectivamente as bases das telas dos televisores comum e *widescreen* e h a altura comum a ambas as telas.

Para o televisor comum, temos

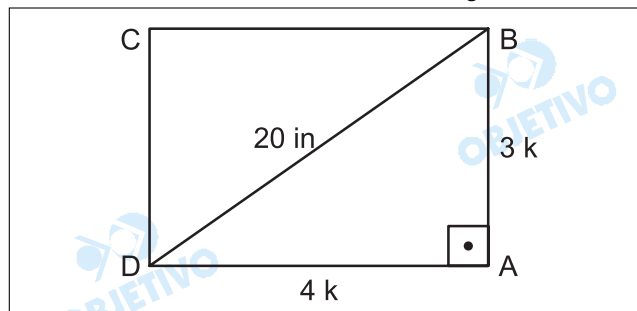
$$\frac{\ell_c}{h} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow \ell_c = \frac{4}{3} \cdot h \text{ e, para o televisor}$$

$$\text{widescreen, temos } \frac{\ell_w}{h} = \frac{16}{9} \Leftrightarrow \ell_w = \frac{16}{9} \cdot h$$

As áreas, A_c e A_w , das telas desses televisores são tais que

$$\frac{A_w}{A_c} = \frac{\ell_w \cdot h}{\ell_c \cdot h} = \frac{\frac{16}{9} h \cdot h}{\frac{4}{3} h \cdot h} = \frac{4}{3}$$

- A tela de um televisor comum de 20 polegadas tem dimensões $4k$ e $3k$ conforme a figura.



Do triângulo retângulo ABD, obtém-se $(3k)^2 + (4k)^2 = (20 \text{ in})^2 \Leftrightarrow k = 4 \text{ in}$

Dessa forma, a área da tela ABCD é
 $4k \cdot 3k = 12k^2 = 12 \cdot (4 \text{ in})^2 = 192 \text{ in}^2$

Respostas: a) $\frac{4}{3}$ b) 192 in^2

2

Dado $x_0 = 1$, uma seqüência de números x_1, x_2, x_3, \dots satisfaz a condição $x_n = ax_{n-1}$, para todo inteiro $n \geq 1$, em que a é uma constante não nula.

- a) Quando $a = 2$, obtenha o termo x_{11} dessa seqüência.
- b) Quando $a = 3$, calcule o valor da soma
 $x_1 + x_2 + \dots + x_8$.

Resolução

a) Dado $x_0 = 1$ e $x_n = a \cdot x_{n-1}$, para todo inteiro $n \geq 1$, quando $a = 2$, temos

$(x_1, x_2, x_3, \dots) = (2.1; 2.2; 2.4; \dots)$ que é uma progressão geométrica de razão $q = 2$.

$$\text{Logo, } x_{11} = x_1 \cdot q^{10} = 2 \cdot 2^{10} = 2^{11} = 2048$$

b) Quando $a = 3$, $(x_1, x_2, x_3, \dots) = (3.1; 3.3; 3.9; \dots)$ que é uma progressão geométrica de razão $q = 3$. Sendo S_8 a soma dos 8 primeiros termos, temos

$$S_8 = \frac{a_1 \cdot (q^8 - 1)}{q - 1} = \frac{3 \cdot (3^8 - 1)}{3 - 1} = 9840$$

Respostas: a) $x_{11} = 2048$

$$b) x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 9840$$

Uma escala logarítmica foi construída para representar valores muito pequenos de uma variável x , usando a fórmula $y = -\log_{10}x$. A tabela mostra dois desses valores:

x	x_1	...	x_2	...
$y = -\log_{10}x$	1,9	...	4,9	...

- a) Por quanto devemos multiplicar x_2 para obter x_1 ?
 b) Se $x_3 = 0,0000001$, qual deve ser o valor correspondente y_3 nessa escala?

Resolução

$$a) \begin{cases} \log_{10}x_2 = -4,9 \\ \log_{10}x_1 = -1,9 \end{cases} \Rightarrow \log_{10}x_1 - \log_{10}x_2 = 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_{10}\left(\frac{x_1}{x_2}\right) = 3 \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = 10^3 \Leftrightarrow x_1 = 10^3 \cdot x_2$$

Assim, para obter x_1 , devemos multiplicar x_2 por 1000.

$$b) y_3 = -\log_{10}x_3 \Rightarrow y_3 = -\log_{10}(0,0000001) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y_3 = -\log_{10}10^{-7} \Leftrightarrow y_3 = 7 \cdot \log_{10}10 \Leftrightarrow$$

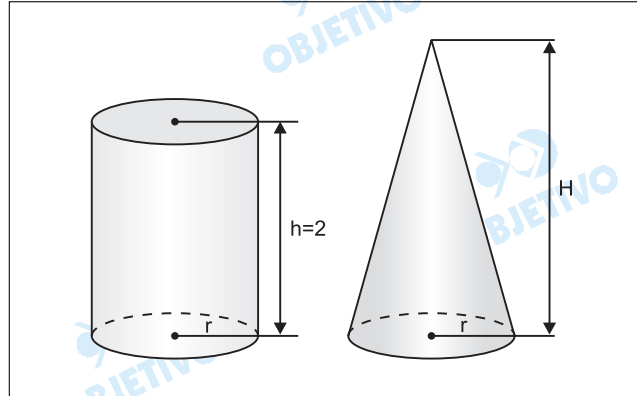
$$\Leftrightarrow y_3 = 7$$

Respostas: a) 1000 b) 7

Tem-se um cilindro circular reto de raio da base r dm e altura 2 dm.

- Que altura deve ter um cone circular reto, de mesma base do cilindro, para ter o mesmo volume do cilindro?
- Aumentando 6 dm no raio do cilindro (mantendo a altura) ou aumentando 6 dm na altura do cilindro (mantendo o raio), o aumento no volume é o mesmo. Obtenha o valor de r .

Resolução



- Seja H em dm a medida da altura do cone, temos:

$$\frac{1}{3} \pi r^2 \cdot H = \pi r^2 \cdot 2 \Leftrightarrow H = 6$$

- Como o aumento do volume é o mesmo, temos:

$$\pi \cdot (r + 6)^2 \cdot 2 = \pi \cdot r^2 \cdot (2 + 6) \Leftrightarrow$$

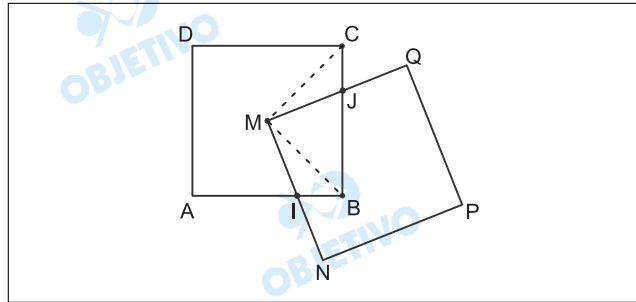
$$\Leftrightarrow (r^2 + 12r + 36) \cdot 2 = 8r^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r^2 - 4r - 12 = 0 \Leftrightarrow r = 6, \text{ pois } r > 0$$

Respostas: a) A altura do cone deve ser 6 dm.

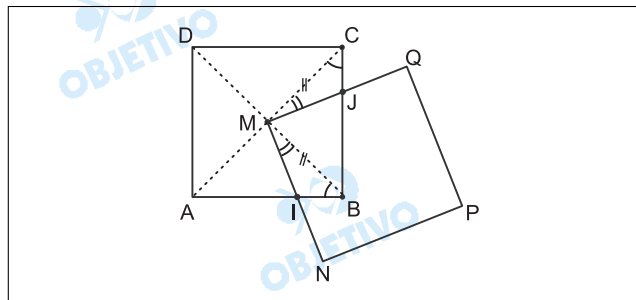
b) O valor de r é 6 dm.

A figura mostra dois quadrados ABCD e MNPQ de lados iguais. O ponto M está no centro do quadrado ABCD. Os pontos I e J são interseções das arestas dos quadrados.



- Justifique por que os triângulos CMJ e BMI são congruentes, destacando o caso de congruência utilizado.
- Obtenha a razão entre a área de um dos quadrados e a área comum aos dois quadrados.

Resolução



- Em graus, temos $m(\widehat{B\hat{M}I}) + m(\widehat{B\hat{M}J}) = 90$ e $m(\widehat{C\hat{M}J}) + m(\widehat{B\hat{M}J}) = 90$, portanto $\widehat{B\hat{M}I} \cong \widehat{C\hat{M}J}$. Ainda em graus, temos $m(\widehat{M\hat{B}I}) = m(\widehat{M\hat{C}J}) = 45$. Dessa forma, $\widehat{B\hat{M}I} \cong \widehat{C\hat{M}J}$, $\widehat{M\hat{B}I} \cong \widehat{M\hat{C}J}$ e $\overline{MB} \cong \overline{MC}$ (pois equivalem a meia diagonal do quadrado) e, **pelo critério ALA** de congruência de triângulos, temos $\triangle CMJ \cong \triangle BMI$.

- A área $S_{M\hat{J}B\hat{I}}$ do quadrilátero comum aos dois quadrados é tal que

$$\begin{aligned} S_{M\hat{J}B\hat{I}} &= S_{M\hat{B}J} + S_{B\hat{M}I} = S_{M\hat{B}J} + S_{C\hat{M}J} = S_{B\hat{M}C} = \\ &= \frac{1}{4} S_{ABCD} \end{aligned}$$

$$\text{Dessa forma, } \frac{S_{ABCD}}{S_{M\hat{J}B\hat{I}}} = \frac{S_{PQMN}}{S_{M\hat{J}B\hat{I}}} = 4$$

Respostas: a) demonstração b) 4

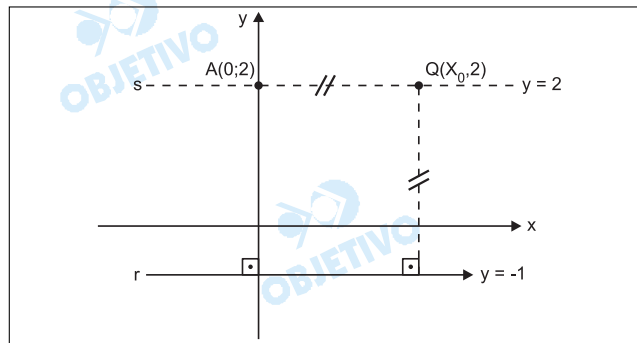
Fixado um sistema de coordenadas ortogonais em um plano, considere os pontos $O(0, 0)$, $A(0, 2)$ e a reta r de equação $y = -1$.

- a) Se a distância do ponto $Q(x_0, 2)$ ao ponto A é igual à distância de Q à reta r , obtenha o valor de x_0 , supondo $x_0 > 0$.
- b) Obtenha a equação do lugar geométrico dos pontos $P(x, y)$ desse plano, cuja distância até o ponto A é igual à distância até a reta r .

Resolução

- a) A reta s , que passa pelos pontos $A(0;2)$ e $Q(x_0;2)$ é horizontal e, portanto, paralela à reta r , de equação $y = -1$. Assim, a distância entre as retas r e s é igual a 3.

Se a distância do ponto $Q(x_0;2)$ ao ponto A é igual à distância de Q à reta r (distância entre as retas r e s), devemos ter $AQ = 3$ e, portanto, supondo $x_0 > 0$, resulta $x_0 = 3$.



- b) O lugar geométrico dos pontos $P(x;y)$ desse plano cuja distância até o ponto $A(0;2)$ é igual à distância até a reta r , de equação $y + 1 = 0$, é tal que
- $$d_{Pr} = d_{PA} \Leftrightarrow |y + 1| = \sqrt{x^2 + (y - 2)^2} \Leftrightarrow$$
- $$\Leftrightarrow y^2 + 2y + 1 = x^2 + y^2 - 4y + 4 \Leftrightarrow$$
- $$\Leftrightarrow x^2 - 6y + 3 = 0 \Leftrightarrow x^2 = 6 \cdot \left(y - \frac{1}{2}\right)$$

O L.G. representa uma parábola de foco $A(0;2)$ e diretriz $y + 1 = 0$.

Respostas: a) $x_0 = 3$ b) $x^2 = 6 \cdot \left(y - \frac{1}{2}\right)$

Sete números são tomados aleatoriamente dentre os números do conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

- Se os sete números são colocados na ordem crescente, obtenha a probabilidade do segundo número ser 3.
- Dado que o número 8 está entre os números tomados, obtenha a probabilidade de ele ser o maior entre os sete números tomados.

Resolução

- a) O segundo número será 3 se o primeiro for 1 ou 2. Os demais podem ser escolhidos de $C_{7,5}$. Assim, os casos favoráveis são em número de $2 \cdot C_{7,5} = 2 \cdot 21 = 42$ e os casos possíveis totalizam $C_{10,7} = 120$.

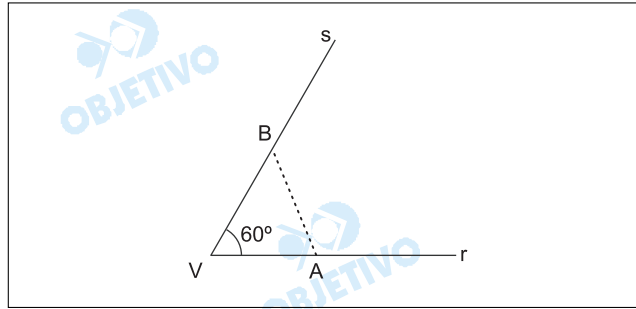
$$\text{Logo, a probabilidade é } P = \frac{42}{120} = \frac{7}{20}.$$

- b) Dado que o 8 está entre os números tomados, os casos favoráveis são em número de $C_{7,6} = 7$ e os casos possíveis totalizam $C_{9,6} = 84$. A probabilidade é, então,

$$P = \frac{7}{84} = \frac{1}{12}.$$

Respostas: a) $\frac{7}{20}$ b) $\frac{1}{12}$

A figura mostra duas semi-retas, r e s , de mesmo vértice V , formando um ângulo de 60° . Os pontos $A \in r$ e $B \in s$ são arbitrários, diferentes de V .



- Explique por que os ângulos do triângulo AVB estão em progressão aritmética.
- Se os lados de um triângulo medem 3 cm, 7 cm e 8 cm, mostre que seus ângulos estão em progressão aritmética.

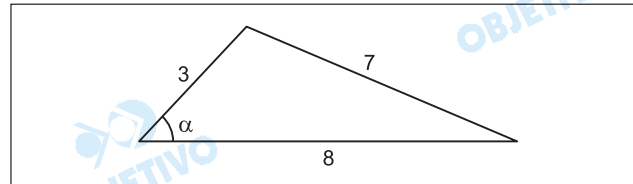
Resolução

- Sejam os ângulos $\widehat{VAB} = x$ e $\widehat{VBA} = y$ do triângulo VAB . Admitamos, sem perdas de generalidades, que $x \leq 60^\circ \leq y$ e $x + 60^\circ + y = 180^\circ$.

Logo, $x \leq 60^\circ \leq y$ e $y = 120^\circ - x$ e, portanto, x , 60° e $120^\circ - x$ estão em progressão aritmética, visto

$$\text{que } \frac{x + (120^\circ - x)}{2} = 60^\circ.$$

- Considerando o triângulo de lados medindo, em cm, 3, 7 e 8, da figura, e o ângulo de medida α oposto ao lado de 7 cm, temos, pela lei dos cossenos:

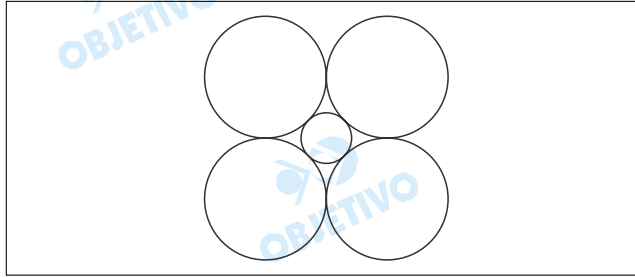


$$7^2 = 3^2 + 8^2 - 2 \cdot 3 \cdot 8 \cdot \cos \alpha \Leftrightarrow 48 \cos \alpha = 24 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \alpha = 60^\circ, \text{ pois } \alpha \text{ é ângulo de um}$$

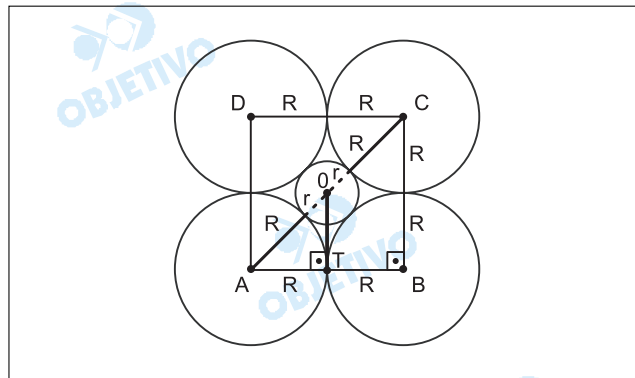
triângulo. Por ter um ângulo de 60° , conforme o item anterior, concluímos que os ângulos do triângulo estão em progressão aritmética.

A figura mostra um pequeno círculo de raio $r > 0$ rodeado por quatro outros círculos maiores de raio $R > r$. Os círculos maiores são tangentes externamente ao menor, e cada um deles é tangente a dois outros maiores.



- a) Obtenha o valor da razão de R pela distância do centro do círculo menor a um dos pontos em que dois dos círculos maiores se tangenciam.
- b) Obtenha o valor da razão R/r .

Resolução



- a) Como os triângulos ATO e ABC são semelhantes e a razão de semelhança é $1:2$, temos:

$$OT = \frac{1}{2} \cdot BC \Leftrightarrow OT = \frac{1}{2} \cdot 2R \Leftrightarrow OT = R \Leftrightarrow \frac{R}{OT} = 1$$

- b) Como \overline{AC} é diagonal do quadrado $ABCD$, temos:

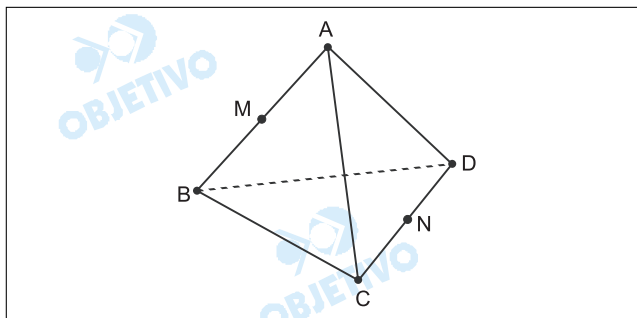
$$2R\sqrt{2} = 2R + 2r \Leftrightarrow R(\sqrt{2} - 1) = r \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{R}{r} = \frac{1}{\sqrt{2} - 1} \Leftrightarrow \frac{R}{r} = \sqrt{2} + 1$$

Respostas: a) A razão é 1

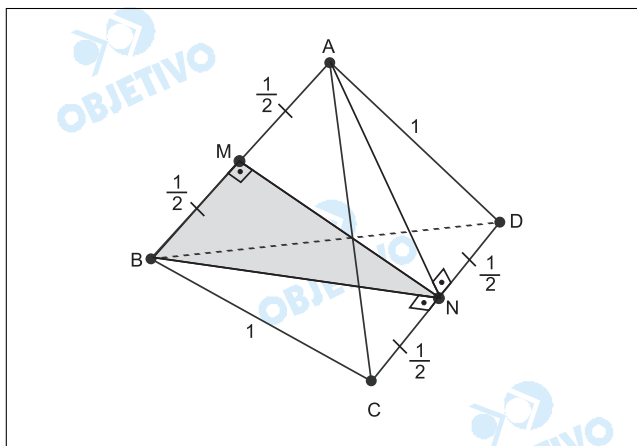
b) O valor da razão $\frac{R}{r}$ é $\sqrt{2} + 1$

Cada aresta de um tetraedro regular de vértices A, B, C e D mede 1 dm. M é um ponto da aresta AB, e N é um ponto da aresta CD.



- Calcule a área total da superfície do tetraedro.
- Sabe-se que o menor valor possível para a distância de M a N ocorre quando eles são pontos médios das arestas. Obtenha o valor dessa distância mínima.

Resolução



- A área total A_T , em decímetros quadrados, da superfície do tetraedro é 4 vezes a área do triângulo equilátero ABC.

$$\text{Assim, } A_T = 4 \cdot \frac{1^2 \sqrt{3}}{4} \Leftrightarrow A_T = \sqrt{3}$$

- Como N é ponto médio de \overline{CD} e M é ponto médio de \overline{AB} , o triângulo ANB é isósceles e \overline{MN} é altura do triângulo ANB.

Assim, no triângulo retângulo BMN, temos:

$$(MN)^2 + (BM)^2 = (BN)^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (MN)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow MN = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Respostas: a) A área total é $\sqrt{3} \text{ dm}^2$.

b) A distância mínima é $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dm}$.

Sentado em um ponto de ônibus, um estudante observa os carros percorrerem um quarteirão (100 m). Usando seu relógio de pulso, ele marca o tempo gasto por 10 veículos para percorrerem essa distância. Suas anotações mostram:

Veículo	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Tempo (s)	12	5	16	20	9	10	4	15	8	13

Com os dados colhidos, determinar:

- os valores da maior e da menor velocidade média;
- quais veículos tiveram velocidade média acima da velocidade máxima permitida de 60 km/h.

Resolução

$$a) \quad V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100}{\Delta t} \quad (SI)$$

A maior velocidade escalar média corresponde a Δt mínimo.

$$V_{m(max)} = \frac{100}{4} \quad (m/s) = 25m/s$$

A menor velocidade escalar média corresponde a Δt máximo.

$$V_{m(min)} = \frac{100}{20} \quad (m/s) = 5m/s$$

- Com a velocidade escalar média de 60km/h, o tempo gasto para percorrer os 100m seria dado por:

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \frac{60}{3,6} = \frac{100}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{360}{60} \quad (s) = 6s$$

Somente os carros que fizerem o percurso em tempo menor que 6s terão velocidade escalar média maior que 60km/h.

No caso serão os veículos 2° e 7°.

- Respostas:** a) 25m/s e 5m/s
b) 2° e 7°

Sem se segurar ou se apoiar em nada, apenas se equilibrando sobre os pés, um menino se desloca, com velocidade de 4,5 m/s dentro de um carrossel de raio 3,0 m. Seu movimento acompanha o sentido de rotação do brinquedo e é executado próximo a sua borda. Sabendo que a velocidade angular do carrossel é 3,0 rad/s em relação ao seu eixo, fixo na Terra, pergunta-se:

- qual a velocidade angular do menino em relação ao eixo do carrossel?
- caso o carrossel parasse abruptamente e o menino fosse lançado para fora do brinquedo, qual seria a sua velocidade em relação à Terra?

Resolução

- a) Supondo-se que a velocidade de 4,5m/s se refira a um referencial fixo no carrossel, teremos:

$$\vec{V}_R = \vec{V}_{rel} + \vec{V}_{arr}$$

$$V_{rel} = 4,5\text{m/s}$$

$$V_{arr} = \omega R = 3,0 \cdot 3,0 \text{ (m/s)} = 9,0\text{m/s}$$

$$V_R = V_{rel} + V_{arr} = 13,5\text{m/s}$$

$$\omega_{menino} = \frac{V_R}{R} = \frac{13,5}{3,0} \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \Rightarrow \omega_{menino} = 4,5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- b) A velocidade **inicial** do menino, em relação à terra, seria tangente à sua trajetória circular inicial e com módulo 13,5m/s.

Respostas: a) 4,5 rad/s

b) 13,5m/s

Em um acidente de trânsito, um veículo com massa de 600 kg bateu na lateral de um outro veículo com massa de 1 800 kg parado em um cruzamento. A perícia verificou que o veículo mais leve ficou parado após o choque, enquanto que o mais pesado deslizou horizontalmente 10 m em linha reta antes de parar, e determinou como sendo 0,5 o coeficiente de atrito entre o asfalto e os pneus. Com essas informações e considerando a aceleração da gravidade como sendo 10 m/s^2 , estimar:

- o valor da velocidade do veículo mais pesado imediatamente após a colisão;
- o valor da velocidade do carro mais leve imediatamente antes da colisão.

Resolução

- a) *Desprezando-se o efeito do ar, a força resultante que freiou o carro mais pesado foi a força de atrito. Aplicando-se o teorema da energia cinética, vem:*

$$\tau_{at} = \Delta E_c$$

$$\mu m g d (-1) = 0 - \frac{mV_0^2}{2}$$

$$V_0^2 = 2 \mu g d$$

$$V_0 = \sqrt{2 \mu g d}$$

$$V_0 = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 10} \text{ (m/s)} \Rightarrow V_0 = 10 \text{ m/s}$$

- b) *No ato da colisão, há conservação da quantidade de movimento total do sistema formado pelos dois carros:*

$$Q_{após} = Q_{antes}$$

$$M V_0 = m V_1$$

$$1800 \cdot 10 = 600 V_1$$

$$V_1 = 30 \text{ m/s}$$

- Respostas:** a) 10m/s
b) 30m/s

Em um dia em que se registrava uma temperatura ambiente de 27°C , um balão de festa foi cheio com ar, cuja densidade era de $1,3 \text{ kg/m}^3$. Foi medida uma diferença de massa entre o balão vazio e cheio de $7,8\text{g}$.

- a) Qual o volume, em litros, do balão cheio?
b) Considerando o ar como um gás ideal, qual seria o seu volume se, depois de cheio, ele fosse guardado numa câmara fria a -23°C , sem variar a pressão e o número de partículas em seu interior?

Resolução

$$a) \quad d = \frac{m}{V}$$

$$1,3 = \frac{7,8 \cdot 10^{-3}}{V_1}$$

$$V_1 = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow V_1 = 6,0\ell$$

- b) Da equação geral dos gases perfeitos, temos:

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$$

$$\text{Com } p_1 = p_2, \quad \frac{V_2}{273 - 23} = \frac{6,0 \cdot 10^{-3}}{273 + 27}$$

$$V_2 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow V_2 = 5,0\ell$$

Respostas: a) $V_1 = 6,0\ell$

b) $V_2 = 5,0\ell$

Um corpo de 0,50 kg é abandonado do repouso no topo de uma coluna de água de 20 m de profundidade. Foi observado que após 5,0 s de queda o corpo atingiu uma velocidade constante de 6,0 m/s. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determinar:

- a) a aceleração média do corpo nos cinco primeiros segundos do movimento;
- b) a energia perdida pelo corpo durante o percurso até ele estar na iminência de atingir o fundo da coluna de água.

Resolução

- a) A aceleração escalar média é dada por:

$$\gamma_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{6,0}{5,0} \text{ (m/s}^2\text{)} \Rightarrow \boxed{\gamma_m = 1,2 \text{ m/s}^2}$$

- b) A energia mecânica dissipada é dada pelo módulo do trabalho da força de resistência viscosa do líquido.

Aplicando-se o teorema da energia cinética entre a posição inicial e a posição final, temos:

$$\tau_{\text{peso}} + \tau_{\text{empuxo}} + \tau_{\text{força viscosa}} = \Delta E_C$$

Como não foi dado o volume do corpo nem a densidade da água, não há como calcular o empuxo e o seu respectivo trabalho.

O problema só terá solução numérica se “desprezarmos” o trabalho do empuxo. Nesse caso, que não é razoável do ponto de vista físico, teríamos:

$$\tau_P + \tau_{F_V} = \Delta E_C$$

$$m g H + \tau_{F_V} = \frac{m V^2}{2} - \frac{m V_0^2}{2}$$

$$0,50 \cdot 10 \cdot 20 + \tau_{F_V} = \frac{0,50}{2} \cdot (6,0)^2$$

$$100 + \tau_{F_V} = 9,0$$

$$\tau_{F_V} = -91 \text{ J}$$

$$E_d = |\tau_{F_V}| = 91 \text{ J}$$

Respostas: a) 1,2 m/s

b) Item prejudicado.

Desprezando-se o trabalho do empuxo, teríamos 91J.

Uma panela de pressão contendo 1,0 kg de água a 20°C é levada ao fogo.

- a) Supondo que a taxa de calor fornecido à água seja de 250 cal/s, qual seria o tempo gasto para que a água, cujo calor específico é igual a 1,0 cal/(g°C), atinja a temperatura de 100°C?
- b) Após um tempo de fervura, a válvula sobre a tampa da panela começa a deixar vazar vapor. Nesse momento, qual deve ser a pressão adicional, devido à existência dessa válvula, dentro da panela? Sabe-se que a massa da válvula é 48 g, que o tubo cilíndrico oco sobre o qual ela está colocada tem diâmetro interno de $4,0 \cdot 10^{-3}$ m e que a aceleração da gravidade pode ser considerada igual a 10 m/s². Usar, caso necessário, o número π como sendo igual a 3.

Resolução

- a) 1. Quantidade de calor Q_1 fornecida à água:

$$Q = m c \Delta\theta$$

$$Q_1 = 1000 \cdot 1,0 \cdot (100 - 20) \text{ (cal)}$$

$$Q_1 = 8,0 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

2. Tempo Δt gasto para o aquecimento da água:

$$Q = Pot \cdot \Delta t$$

$$8,0 \cdot 10^4 = 250 \cdot \Delta t$$

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

- b) A pressão provocada pela válvula é dada por:

$$p_v = \frac{P}{A}$$

$$p_v = \frac{mg}{\pi \frac{d^2}{4}}$$

$$p_v = \frac{48 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{3 \cdot \frac{(4,0 \cdot 10^{-3})^2}{4}} \text{ (Pa)}$$

$$p_v = 4,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

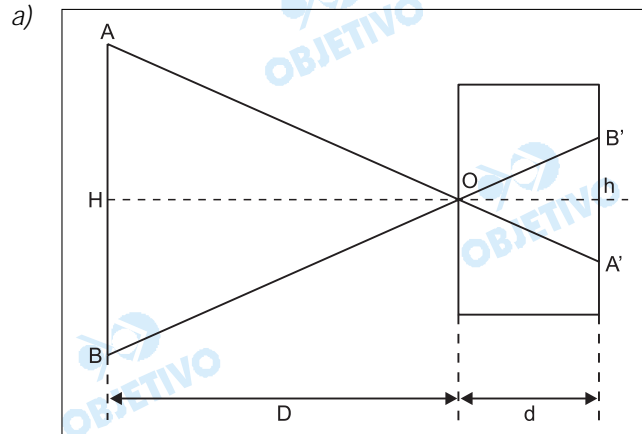
Respostas: a) $\Delta t = 3,2 \cdot 10^2 \text{ s}$

b) $p_v = 4,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

O tamanho da imagem de um prédio, projetada na parte posterior de uma câmara escura, é 6,0 cm. Após afastar a câmara mais 50 m do prédio, observa-se que o tamanho da imagem foi reduzido para 2,0 cm.

- a) Usando a mesma câmara, qual seria o tamanho da imagem se a distância entre a câmara e o prédio dobrasse em relação à distância inicial, na qual o tamanho da imagem era de 6,0 cm?
- b) Qual a distância inicial entre o prédio e a câmara?

Resolução



Os triângulos AOB e A'OB' são semelhantes, logo:

$$\frac{h}{H} = \frac{d}{D}$$

Assim, a dimensão da imagem projetada (h) é inversamente proporcional à distância do prédio à câmara escura de orifício (D); então, ao dobrarmos a distância do prédio à câmara, a imagem projetada será reduzida à metade da altura inicial, ou seja, 3,0cm.

b) $\frac{h}{H} = \frac{d}{D}$

$$(I) \frac{6,0}{H} = \frac{d}{D}$$

$$(II) \frac{2,0}{H} = \frac{d}{D + 50}$$

$$\frac{I}{II} : 3 = \frac{D + 50}{D}$$

$$3D = D + 50$$

$$2D = 50$$

$$D = 25m$$

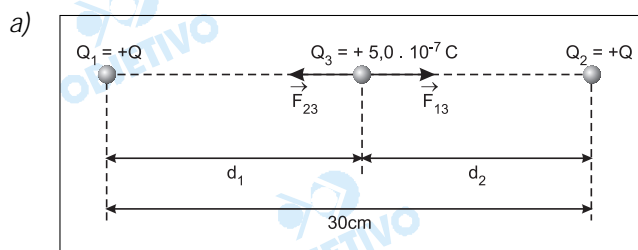
Respostas: a) 3,0cm

b) 25m

Duas esferas carregadas positivamente são fixadas, estando separadas por uma distância de 30 cm. Uma terceira esfera carregada com carga $+5,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ é colocada entre elas, de forma que as três cargas fiquem sobre uma mesma reta. Nessas condições, pergunta-se:

- a) se as cargas das duas esferas fixas fossem iguais, qual deveriam ser as distâncias entre a 3.ª esfera e cada uma das outras, para que a força resultante nessa 3.ª esfera fosse zero?
- b) A observação do sistema permitiu concluir que as cargas das duas esferas fixas não são iguais, mas que uma é o dobro da outra. Com a 3.ª carga colocada exatamente no meio da distância entre as outras duas, determinou-se que o módulo da força resultante na esfera central valia $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Qual deve ser o valor das cargas das outras esferas? Adotar a constante da lei de Coulomb igual a $9,0 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Resolução



No equilíbrio, temos: $|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}|$

$$\frac{k |Q_3| |Q|}{d_1^2} = \frac{k |Q_3| |Q|}{d_2^2}$$

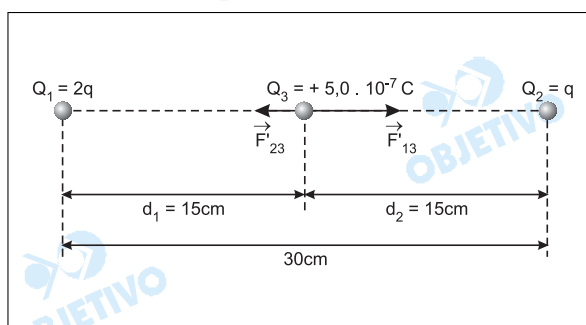
$$\frac{Q}{d_1^2} = \frac{Q}{d_2^2}$$

$$d_1 = d_2$$

Portanto: $d_1 = d_2 = 15\text{cm}$

b) Supondo-se

$Q_1 = 2Q_2$, vem:



Do enunciado, temos: $|\vec{F}_R| = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

Assim: $F_R = F_{13} - F'_{23}$

$$F_R = \frac{k |Q_1| |Q_3|}{d_1^2} - \frac{k |Q_2| |Q_3|}{d_2^2}$$

$$F_R = \frac{k 2q \cdot Q_3}{d_1^2} - \frac{k \cdot q \cdot Q_3}{d_2^2}$$

Como $d_1 = d_2 = d = 15\text{cm}$ ($15 \cdot 10^{-2}\text{m}$), vem:

$$F_R = \frac{k \cdot q \cdot Q_3}{d^2}$$

$$2,0 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{q \cdot 5,0 \cdot 10^{-7}}{(15 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$q = 10 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q = 10 \text{ nC}$$

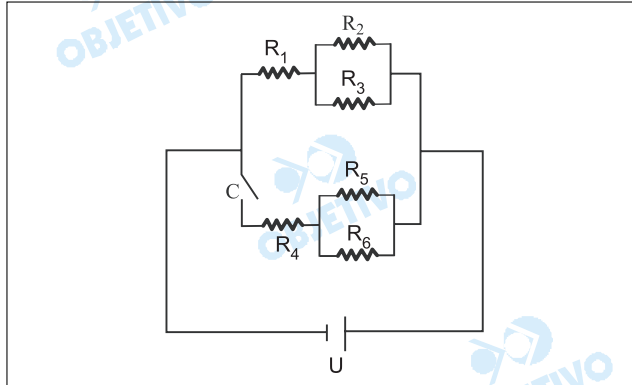
Portanto, temos: $Q_2 = 10\text{nC}$ e $Q_1 = 20\text{nC}$

Respostas: a) $d_1 = d_2 = 15\text{cm}$

b) 10nC

20nC

O circuito elétrico esquematizado é montado com seis resistores semelhantes, todos com resistência elétrica $R = 8,0 \Omega$, um gerador ideal de corrente contínua de tensão elétrica $U = 12 \text{ V}$ e uma chave indicada pela letra C.

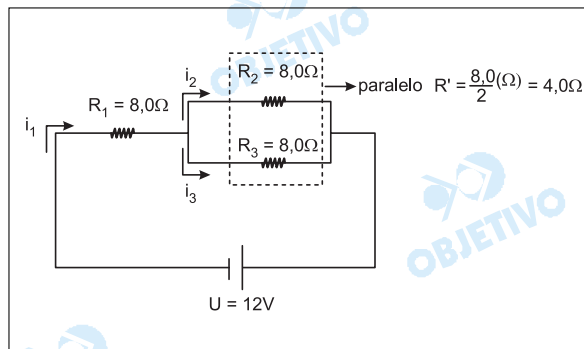


Com respeito a esse circuito, pergunta-se:

- quanto vale a corrente elétrica em cada resistor, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 e R_6 , quando a chave C está desligada?
- qual será a potência elétrica dissipada no circuito quando a chave C estiver ligada? E quando ela estiver desligada?

Resolução

- Com a chave C desligada, temos:



- Da 1ª Lei de Ohm, vem:

$$U = R_{eq} i_1$$

$$12 = (R_1 + R') i_1$$

$$12 = (8,0 + 4,0) i_1$$

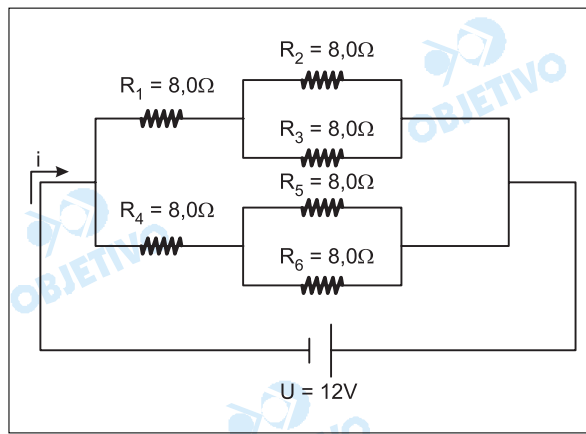
$$i_1 = 1,0 \text{ A}$$

- Como R_2 e R_3 são iguais, pode-se afirmar que:

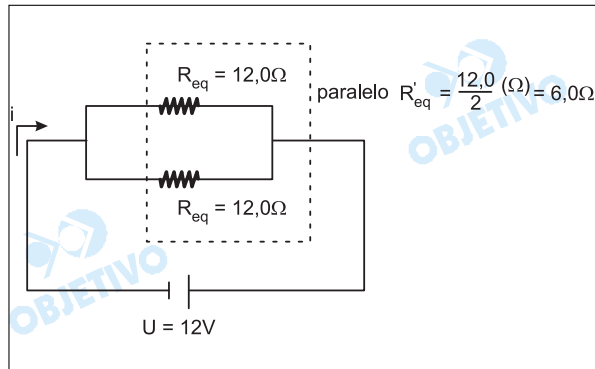
$$i_2 = i_3 = 0,5 \text{ A}$$

- Com a chave C desligada, a intensidade de corrente elétrica nos resistores R_4 , R_5 e R_6 é **nula**.

- Com a chave C ligada, temos:



1) Do exposto no item a, vem:



Da 1ª Lei de Ohm, vem:

$$U = R'_{eq} i$$

$$12 = 6,0 \cdot i$$

$$i = 2,0A$$

2) A potência dissipada no circuito, quando a chave C está ligada, é dada por:

$$P' = R'_{eq} \cdot i^2$$

$$P' = 6,0 \cdot (2,0)^2 (W)$$

$$P' = 24W$$

3) A potência dissipada no circuito, quando a chave C está desligada, é dada por:

$$P = R_{eq} \cdot i_1^2$$

$$P = 12 \cdot (1,0)^2 (W)$$

$$P = 12W$$

Respostas: a) $i_1 = 1,0A$; $i_2 = i_3 = 0,5A$; $i_4 = i_5 = i_6 = 0$

b) 24W; 12W

O sucesso do modelo atômico de Niels Bohr estava na explicação da emissão de luz pelos átomos. A emissão de luz é provocada por uma descarga elétrica através do gás sob investigação. Bohr desenvolveu um modelo do átomo de hidrogênio que lhe permitiu explicar esse fenômeno.

- a) Descreva o modelo de Bohr.
- b) Descreva o que ocorre, segundo o modelo do átomo de Bohr, com o elétron do hidrogênio quando submetido à descarga elétrica.

Resolução

a) *Para tentar explicar a emissão de luz pelo átomos, Bohr formulou uma série de postulados:*

- *Os elétrons nos átomos movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, chamadas de camadas ou níveis.*
- *Cada um desses níveis possui um valor determinado de energia.*
- *Não é permitido a um elétron permanecer entre dois desses níveis.*

b) *Quando ocorre a descarga elétrica numa lâmpada de hidrogênio, temos:*

O elétron passa de um nível para outro de maior energia. O retorno do elétron ao nível de menor energia se faz acompanhar da liberação de energia na forma de ondas eletromagnéticas, como por exemplo, luz visível.

Uma ligação química forma-se entre dois átomos, iguais ou diferentes, quando o arranjo resultante de seus núcleos e elétrons tem energia mais baixa do que quando os átomos estavam separados. Na ligação iônica, ocorre a transferência de um ou mais elétrons de um átomo para outro, formando-se íons, que se atraem e passam a formar um retículo cristalino.

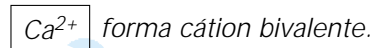
- a) Deduza a fórmula do composto iônico formado entre Ca ($Z = 20$) e P ($Z = 15$).
- b) Explique, com justificativas, por que as substâncias iônicas são duras e quebradiças e possuem elevados pontos de fusão.

Resolução

- a) $Ca \rightarrow Z = 20$



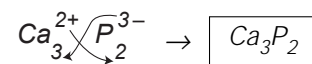
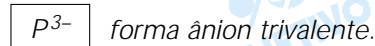
Tendência de doar 2 elétrons.



- $P \rightarrow Z = 15$

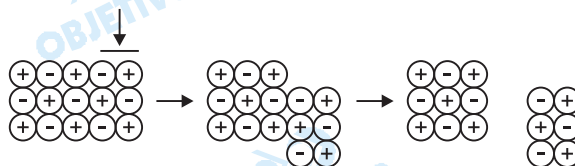


Tendência de receber 3 elétrons.



- b) O ponto de fusão é elevado devido às fortes interações entre as cargas dos íons.

Quando um cristal iônico é submetido a uma pancada, há um deslocamento das camadas, ocorrendo uma repulsão.



São cristais duros com elevado ponto de fusão.

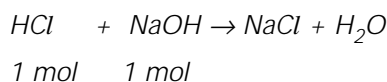
A análise ácido-base de uma solução de concentração desconhecida é geralmente feita por titulação, procedimento no qual um volume medido do ácido é adicionado a um frasco, e um titulante, uma solução conhecida de base, é adicionado até que o ponto de equivalência seja atingido.

- a) Qual o valor de pH no ponto de equivalência em uma titulação de uma solução aquosa de HCl 0,10 M com uma solução aquosa de NaOH 0,10 M? Justifique.
- b) Dos indicadores a seguir, qual seria o mais apropriado para realizarmos a titulação de HCl com NaOH? Justifique.

Indicador	pH para mudança de cor	Mudança de cor
azul de bromofenol	3,0 – 4,6	amarelo para azul
fenolftaleína	8,0 – 10,0	incolor para vermelho
amarelo de alizarina	10,0 – 12,0	amarelo para violeta

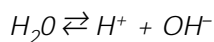
Resolução

- a) *Trata-se de uma titulação de ácido forte com base forte. O meio resultante na titulação final (ponto de equivalência) será neutro.*



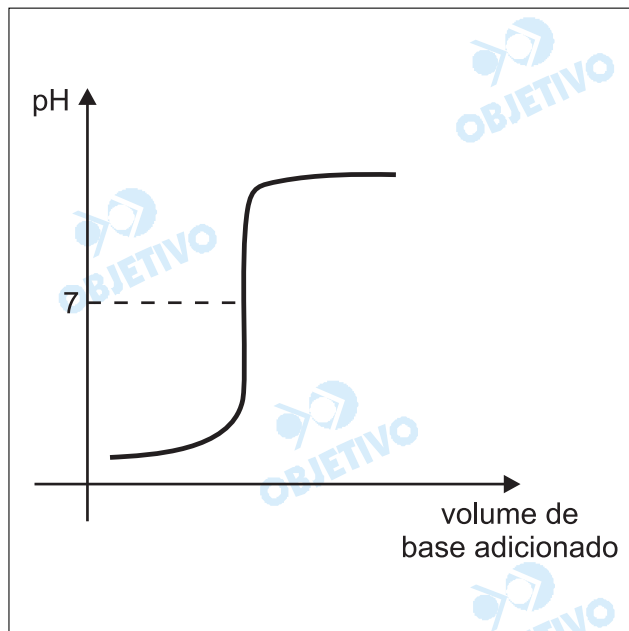
Como as concentrações de ácido e base são iguais, serão necessários volumes iguais das duas soluções para haver neutralização total.

Teremos no sistema final apenas o equilíbrio iônico da água.



O pH do meio é igual a 7 admitindo temperatura de 25°C ($K_w = 1 \cdot 10^{-14}$).

- b) *Dentre os três indicadores citados, o mais adequado seria a fenolftaleína, pois apresenta pH de viragem mais próximo do meio obtido na neutralização total do ácido com base (pH = 7). Além disso, apresenta uma mudança repentina de coloração na zona de viragem (incolor-vermelho) visualmente perceptível.*



Obs.: Qualquer indicador cuja cor muda no intervalo de 4 a 10 poderia ser usado.

23

As velocidades das reações químicas podem ser aumentadas pelo aumento da temperatura; a altas temperaturas, mais moléculas possuem energia maior que a energia de ativação da reação. A velocidade de uma reação também pode ser acelerada pelo uso de um catalisador.

- O que são catalisadores homogêneos e catalisadores heterogêneos?
- Explique a ação de um catalisador numa reação química.

Resolução

- Catálise homogênea:** o catalisador e os reagentes estão numa mesma fase, portanto, temos um sistema homogêneo.

Exemplos: Reagentes e catalisador gasosos

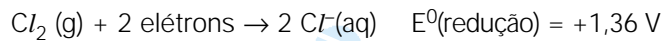
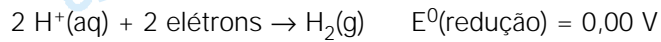
Catálise heterogênea: o catalisador e os reagentes estão em fases diferentes, portanto temos um sistema heterogêneo.

Exemplos: Reagentes gasosos e catalisador sólido.

- Um catalisador propicia à reação um mecanismo alternativo.

O novo mecanismo apresenta uma energia de ativação menor, possuindo, portanto, maior velocidade.

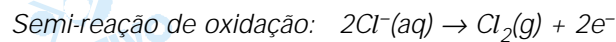
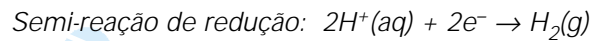
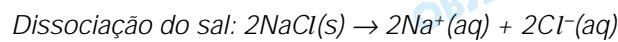
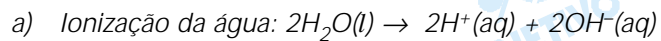
Enquanto a transformação química na pilha é espontânea, a da eletrólise é provocada por uma corrente elétrica. Na pilha, a transformação química produz energia elétrica, enquanto que na eletrólise uma reação consome energia elétrica. Durante a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), ocorre a dissociação iônica do sal e da água. Sabendo-se que:



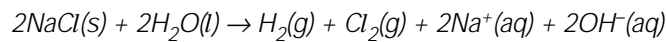
Escreva para essa eletrólise:

- a equação de dissociação do sal, as semi-reações de redução e de oxidação e a reação global;
- os produtos obtidos no cátodo e no ânodo.

Resolução

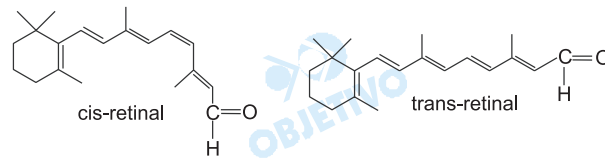


Reação global:



- b) *Cátodo:* temos a descarga de H^+ , produzindo H_2 .
Ânodo: temos a descarga de Cl^- , produzindo Cl_2 .

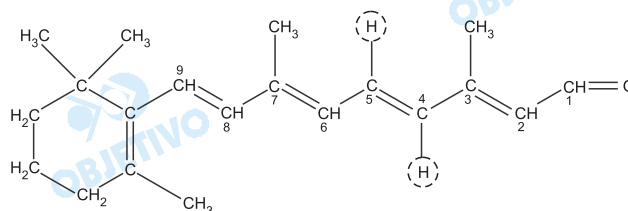
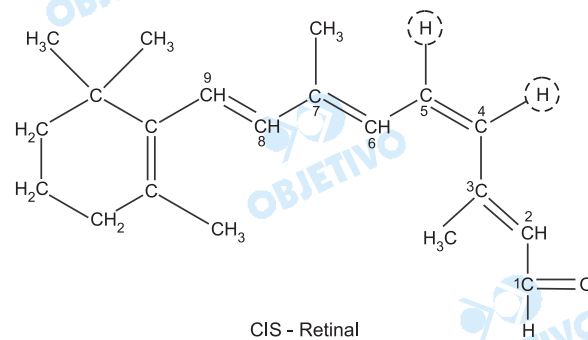
Moléculas que são isômeros estruturais são constituídas pelos mesmos átomos, mas esses são ligados diferentemente. Por exemplo, os isômeros geométricos têm arranjos diferentes no espaço em cada lado de uma ligação dupla e são distinguidos pelos prefixos cis e trans. O processo biológico da visão envolve a transformação, mediada por enzimas, entre dois isômeros geométricos, o cis-retinal e o trans-retinal.



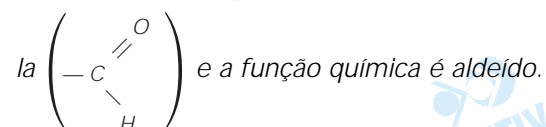
- a) Desenhe a molécula de retinal na folha de respostas e numere os átomos de carbono que conferem isomeria geométrica a essa molécula.
- b) Escreva os nomes dos grupos funcionais e das funções químicas presentes no cis- e no trans-retinal.

Resolução

- a) *Os átomos de carbono que conferem isomeria geométrica ao retinal são os de números 4 e 5.*



- b) *O grupo funcional presente nos isômeros é aldoxi-*



Humanidades

HISTÓRIA

1

Quando Anu, o Sublime, Rei dos Deuses, com Enlil, o Senhor do Céu e da Terra, o Mestre do Destino do País, atribuíram a Marduk, o primogênito de Enki, poder sobre todos os povos, fazendo-o prevalecer sobre todos os outros Deuses, quando pronunciaram meu nome, Hamurabi, príncipe devoto, adorador dos Deuses, para que eu fizesse reluzir a ordem no país, aniquilasse os malfetores e malvados, proibisse os poderosos de oprimir os fracos e, alçando-me como o Sol sobre os homens, iluminasse todo o país (...).

(Código de Hamurabi.)

Escrito por volta de 1750 a.C., esquecido durante mais de 3 mil anos e encontrado em 1902, o Código de Hamurabi, hoje no Museu do Louvre, é uma estela de pedra dura, mais ou menos cilíndrica, de 2,25 m de altura por 1,80 m de circunferência média.

(Jean Bottero, *História Viva*, ano III, n.º 29.)

- a) A partir do primeiro texto, relacione poder e religião na sociedade babilônica.
- b) Justifique, historicamente, a presença do Código de Hamurabi no Museu do Louvre, em Paris, França.

Resolução

- a) *Na sociedade babilônica, o poder real apoiava-se na autoridade proveniente dos deuses (monarquia teocrática).*
- b) *O imperialismo das potências industriais, no final do século XIX e princípio do século XX, também se manifestou no plano cultural, com a França e a Grã-Bretanha procurando acumular em seus museus achados arqueológicos de outras regiões.*

As novas migrações e invasões dos séculos IX e X acabaram esfacelando a frágil autoridade dos Reis e contribuindo para acelerar o fortalecimento do poder local (...). Partindo da Península Ibérica e do Norte da África os muçulmanos ocuparam as Ilhas Baleares, a Córsega e a Sicília, de onde incrementaram as incursões de pilhagem às regiões do Sul da Europa; além de provocarem devastações materiais e acentuarem a insegurança geral, contribuíram para paralisar o comércio urbano (...). Os normandos, por sua vez, abateram-se sobre as regiões setentrionais: em velozes embarcações saqueavam as terras litorâneas e, com o tempo, adentravam pelos cursos fluviais, levando à destruição, ao pânico e à morte as regiões do interior, chegando mesmo a ocupar vastas faixas territoriais, como a Normandia. Por terra, vindos da Ásia Central e da Europa Oriental, os magiares ou húngaros, velozes e belicosos cavaleiros, desfecharam expedições de pilhagem por regiões da Europa Ocidental.

(Rubim Santos Leão Aquino et alli, *Historia das sociedades. Das comunidades primitivas às sociedades medievais.*)

- a) Identifique no texto um efeito político e um efeito econômico decorrente das migrações e invasões dos séculos IX e X na Europa Ocidental.
- b) A partir do século XI, verificou-se um crescimento populacional na Europa Ocidental. Indique dois fatores que explicam esse fenômeno.

Resolução

- a) *Efeito político: enfraquecimento da autoridade real e descentralização do poder político em benefício dos senhores feudais. Efeito econômico: declínio acentuado das atividades comerciais e isolamento econômico das regiões européias, contribuindo para a cristalização do sistema feudal.*
- b) *Cessação das invasões ocorridas nos séculos anteriores (árabes, normandos e magiares) e queda na taxa de mortalidade da população européia.*

Os Lords espirituais e temporais e os Comuns, hoje (22 de Janeiro de 1689) reunidos (...) constituindo em conjunto a representação plena e livre da nação (...) declaram (...) para assegurar os seus antigos direitos e liberdades:

1. *Que o pretense direito da autoridade real de suspender as leis ou a sua execução (...) é ilegal;*
2. *Que o pretense direito da autoridade real de dispensar das leis ou a sua execução (...) é ilegal; (...)*
4. *Que qualquer levantamento de dinheiro para a Coroa ou para seu uso (...) sem consentimento do Parlamento (...) é ilegal; (...)*
6. *Que o recrutamento e a manutenção de um exército no reino, em tempo de paz, sem o consentimento do Parlamento, é ilegal; (...)*

(A Declaração dos Direitos. Apud F. R. Darestes e P. Darestes, As constituições modernas.)

- a) Identifique o contexto em que esse documento foi escrito.
- b) A Declaração dos Direitos estabelece qual relação de poder entre o rei e o Parlamento inglês?

Resolução

- a) *Revoluções Inglesas do século XVII e, particularmente, a Revolução Gloriosa de 1688.*
- b) *A Declaração **de** Direitos estabeleceu a supremacia do Parlamento perante o rei, o qual sofreu uma importante redução de poderes.*

Leia a letra do samba enredo da Escola de Samba Vila Isabel, relativa ao Carnaval de 2006, *Soy loco por ti, América – A Vila canta a latinidade*, composto por André Diniz, Serginho 20, Carlinhos do Peixe e Carlinhos Petisco.

Sangue "caliente" corre na veia
É noite no Império do Sol
A Vila Isabel semeia
Sua poesia em "portunhol"
E vai... buscar num vôo à imensidão
Dourados frutos da ambição
Tropical por natureza
Fez brotar a miscigenação
"Soy loco por ti, América"
Louco por teus sabores
Fartura que impera, mestiça Mãe Terra
Da integração das cores
Nas densas "florestas de cultura"
Do "sombbrero" ao chimarrão
Sendo firme sem perder "la ternura"
E o amor por este chão
Em límpidas águas, a clareza
Liberdade a construir
Apagando fronteiras, desenhando
Igualdade por aqui
"Arriba", Vila!!!
Forte e unida
Feito o sonho do Libertador
A essência latina é a luz de Bolívar
Que brilha num mosaico multicolor
Para bailar "La Bamba", cair no samba
Latino-americano som
No compasso da felicidade
"Irá pulsar mi corazón"

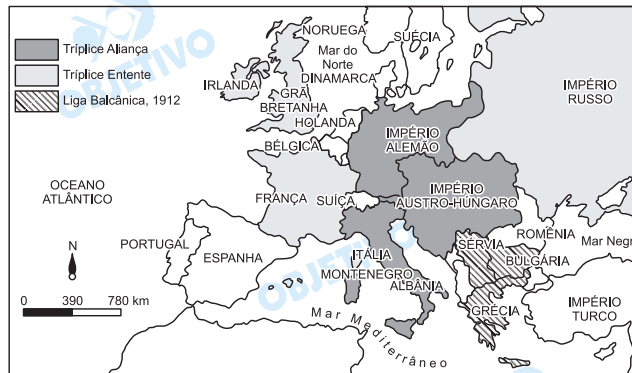
- a) Retire um fragmento da letra do samba que revele o projeto acalentado por Simón Bolívar para a América.
- b) No verso *Sendo firme sem perder "la ternura"*, o compositor faz referência a qual liderança latino-americana? Qual era o seu projeto?

Resolução

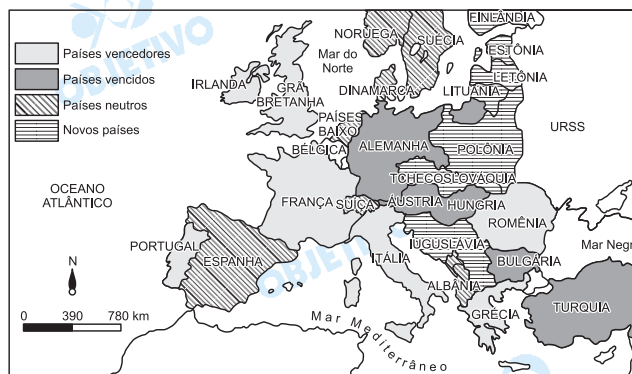
- a) "*Liberdade a construir / Apagando fronteiras, desenhando / Igualdade por aqui (...)* Forte e unida / Feito o sonho do Libertador."
- b) O trecho citado refere-se a Ernesto "Che" Guevara. Seu projeto era promover movimentos revolucionários marxistas (antiimperialistas e anticapitalistas) na América Latina.

Observe os mapas.

MAPA I – A EUROPA EM 1914, ÀS VESPERAS DA I GUERRA MUNDIAL



MAPA II – A EUROPA, APÓS A I GUERRA E O TRATADO DE VERSALHES



- Comparando os mapas, aponte uma transformação ocorrida com o território da Alemanha.
- Ao final da I Guerra Mundial (1914-1918), as nações vencedoras do conflito decidem-se pelo Tratado de Versalhes. Identifique duas imposições, além das territoriais, feitas à Alemanha pelo tratado.

Resolução

- Divisão do território alemão em duas partes, separadas pelo Corredor Polonês.*
- Redução do poder militar alemão e a obrigação, pela Alemanha, de pagar pesadas indenizações / reparações de guerra.*

"Boa noite, boa sorte" é ambientado nos Estados Unidos dos anos 50, durante os primeiros dias de transmissões jornalísticas. O filme conta os conflitos reais entre o repórter televisivo Edward R. Murrow (...) e o Senador Joseph McCarthy, que resultou numa das mais importantes viradas políticas da história americana.

Desejando esclarecer os fatos ao público, Murrow e sua dedicada equipe – liderada por seu produtor Fred Friendly (...) e por Joe Wershba (...) na sala de imprensa da rede CBS – desafiam seus patrocinadores e a própria emissora para examinar as mentiras e as amedrontadoras táticas perpetradas pelo Senador (...)

(www.netcinema.com.br, acessado em 10.04.2006.)

- a) O filme *Boa noite, boa sorte* trata de um aspecto do chamado macarthismo. O que foi o macarthismo?
- b) Os anos 1950 foram marcados pela experiência da Guerra Fria. Apresente as origens desse evento.

Resolução

- a) *Perseguição a comunistas ou suspeitos de sê-lo, ocorrida nos Estados Unidos no início da década de 1950, sob a direção do senador Joseph McCarthy.*
- b) *Bipolarização entre os Estados Unidos (capitalistas) e a URSS (socialista) ao final da Segunda Guerra Mundial.*

Um dos mais tenazes tópicos historiográficos pretende que a precocidade do republicanismo pernambucano deveu-se à contaminação ideológica do domínio holandês. Creio que foi Robert Southey o primeiro a formulá-la ao expor na História do Brasil a origem da sedição da nobreza de 1710, o que requeria, segundo ele, levar-se em conta "a longa convivência do povo com os holandeses". Da sua obra, a conexão transitou para os livros de viajantes estrangeiros (...) Em meados de Oitocentos, o historiador alemão Handelman reelaboraria a idéia, afirmando que "a ligação havida com a República das Sete Províncias Unidas [dos países Baixos] não estava esquecida em Pernambuco; e, embora nunca houvesse sido estimado o governo holandês, e a sua volta, jamais desejada, contudo as formas do Estado holandês, que havia então aprendido a conhecer, achavam muitos adeptos".

(Evaldo Cabral de Mello, *Republicanism no Brasil holandês. In Um imenso Portugal – História e historiografia.*)

- a) Apresente a conjuntura europeia que explique a invasão holandesa no nordeste da América portuguesa no início do século XVII.
- b) Identifique e caracterize, de forma sucinta, dois movimentos políticos ocorridos em Pernambuco, no decorrer da primeira metade do século XIX, que tenham feito a defesa de uma ordem republicana.

Resolução

- a) *Disputa pela supremacia marítima entre Inglaterra, Holanda e Espanha, estando esta última ligada a Portugal por meio da União Ibérica (1580-1640).*
- b) *Revolução Pernambucana de 1817, contra o absolutismo de D. João VI, e Confederação do Equador de 1824, contra o autoritarismo de D. Pedro I. Os dois movimentos tinham caráter separatista e republicano.*

8

Um renovado liberalismo perpassa a sociedade brasileira. O término da guerra do Paraguai teria sua parte nele, pois o conflito tornava evidentes as debilidades estruturais do país; o temor de uma rebelião escrava, o grande fantasma da classe dominante, dificultava o recrutamento e a formação de tropas; recorreu-se, então, aos cativos, cuja contribuição à vitória alteraria, ainda que sutilmente, a opinião dos companheiros de armas sobre o cativo.

(Suely R. Reis de Queiroz, *A abolição da escravidão*.)

- a) Em relação à escravidão, no contexto apresentado, qual lei foi aprovada pelo legislativo brasileiro em 1871? Qual o seu conteúdo?
- b) Explique por que o capitalismo, que na etapa comercial gerou o cativo, posteriormente, na era das indústrias, exigiu sua extinção.

Resolução

- a) *Lei do Ventre Livre, que declarava livres os nascidos de mãe escrava a partir da data da promulgação da lei.*
- b) *Na etapa comercial do capitalismo (fase da acumulação primitiva de capitais), o tráfico negreiro constituía um importante fator de lucro para as metrópoles que o praticavam. Já o capitalismo da fase industrial esperava que a substituição do trabalho escravo pelo livre ampliasse seus mercados consumidores.*

9

Cabia agora definir, de uma vez por todas, a repartição dos poderes na República: o que caberia ao executivo federal, ao estadual, às instituições legislativas, ao município e aos coronéis. Já havia o texto constitucional, mas à estrutura político-jurídica estavam subjacentes, ainda, os resquícios do patrimonialismo.

Campos Salles (1898-1902) sacramentou o pacto do poder pela aplicação da "Política dos Governadores" (...)

(Maria de Lourdes Moraes Janotti,
O coronelismo: uma política de compromisso.)

- a) Caracterize o fenômeno do coronelismo.
- b) No que consistia a "Política dos Governadores"?

Resolução

- a) *Predomínio político local (mandonismo) dos latifundiários, assegurado pelo "voto de cabresto" e pelas apurações fraudulentas.*
- b) *Troca de apoios entre o governo federal e as oligarquias estaduais, durante a Primeira República. O governo federal não interviria nos estados, recebendo em troca o apoio das oligarquias, expresso por meio do Congresso Nacional.*

Também no setor energético houve grande sucesso do Plano [de Metas]. A potência das centrais elétricas, que em 1955 era de 3 milhões de quilowatts, passou para quase 5 milhões em 1961, enquanto estavam ainda em construção importantes centrais como Furnas e Três Marias. Bem maior foi o crescimento da produção de petróleo: dos 2 milhões de barris/ano em 1955, ela saltou para 30 milhões/ano em 1960, significando uma abundante fonte interna de combustíveis para o abastecimento dos novos veículos da "era do automóvel".

Quanto a este último setor, os dados são também chocantes: a meta prevista no Plano era de chegar-se à marca dos 100 mil veículos no ano de 1960. Entretanto, nesse ano, as multinacionais no país tinham produzido 321 150 deles! (...) no que diz respeito à industrialização, ela chegou mesmo a crescer "cinquenta anos em cinco".

(Sonia Mendonça, *A industrialização brasileira*.)

- a) Aponte duas características presentes na industrialização brasileira durante o governo de Juscelino Kubitschek.
- b) Apesar de se considerar o Plano de Metas bem sucedido, ele trouxe alguns problemas sérios para a economia brasileira. Identifique dois efeitos negativos decorrentes do modelo de industrialização aplicado pelo governo do presidente Juscelino Kubitschek.

Resolução

- a) *Maior entrada de capitais externos e investimentos estatais na infra-estrutura (energia e estradas).*
- b) *Dependência da economia brasileira em relação ao capital estrangeiro e início de um processo inflacionário.*

O processo de desertificação vem sendo discutido pela comunidade internacional desde 1977, quando da realização, em Nairobi, da Conferência Internacional das Nações Unidas para o combate à desertificação.

- a) Em que consiste o processo de desertificação e como pode ser causado?
- b) No Brasil, qual região se enquadra no conceito de desertificação e por quê?

Resolução

- a) *Consiste em uma mudança climática que ocorre em áreas com vegetação rasteira estruturada sobre solo arenoso ou pobre, devido à exposição do solo onde a falta de vegetação em conjunto com a ação eólica desloca a areia que recobre gradativamente as áreas adjacentes, alterando a paisagem e, conseqüentemente, o clima.*
- b) *No Brasil, algumas áreas do sertão nordestino se enquadram nesse conceito, devido a características naturais locais, como vegetação rasteira, baixa pluviosidade, insolação, ventos constantes, solos rasos arenosos e pedregosos. Vale a pena comentar que o processo que ocorre na Campanha Gaúcha no Rio Grande do Sul e em algumas localidades da Amazônia denomina-se **arenização**, caracterizado pelo desmatamento por ação atrôpica e deslocamento de areia pelo vento em áreas com pluviosidade regular. A arenização é uma mudança nos aspectos do solo, enquanto a desertificação é uma mudança no clima e na paisagem.*

Os recursos naturais são riquezas importantes para qualquer nação, e as diferentes sociedades relacionam-se com eles de várias formas, dependendo do modo de produção, da estrutura social e do nível tecnológico. A partir dessa afirmação:

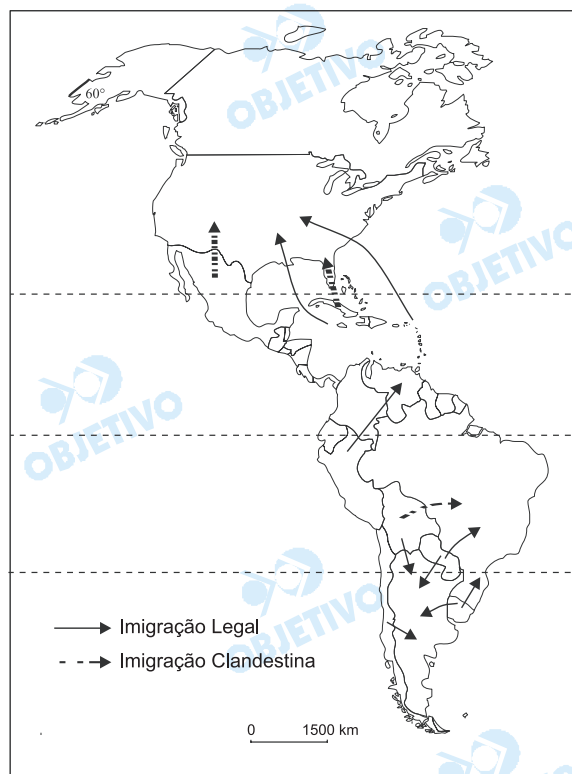
- a) estabeleça a relação entre distribuição e apropriação dos recursos naturais e da tecnologia;
- b) explique a importância do tempo na apropriação dos recursos naturais.

Resolução

- a) *A distribuição dos recursos naturais é, em função de sua diversidade e origem, em tese, aleatória. Como esses recursos são fundamentais para a produção humana, em diversas escalas, são intensamente explorados. Quando esses recursos naturais ocorrem em países subdesenvolvidos, sua exploração dá-se, em grande parte, com o aporte de capitais estatais e/ou de empresas transnacionais, que buscam subordinar as práticas e políticas de exploração desses recursos a seus interesses. Isto se deve à insuficiência de capitais ou de tecnologia dos países periféricos para promover a exploração desses recursos.*
- b) *Considerando que uma parte dos recursos naturais, sobretudo alguns que são estratégicos como os combustíveis fósseis, não são renováveis, ou então, que alguns, como os recursos hídricos e os solos, o são recuperáveis num intervalo relativamente grande de tempo, portanto há a necessidade de adoção de uma política de exploração racional a fim de evitar a exaustão de sua disponibilidade natural. Além disso, a evolução tecnológica poderá permitir uma apropriação mais adequada, mais racional e menos devastadora desses recursos, de formas diferentes em países desenvolvidos e subdesenvolvidos.*

Tratar a questão populacional significa também analisar como diferentes povos resolvem os problemas relacionados à ocupação do seu espaço. Em muitos países, a população se locomove principalmente em função da ocorrência de guerras, de dificuldades econômicas e da própria mobilidade no trabalho. Observe a figura, que traz informações referentes aos fluxos migratórios do continente americano no ano de 1997.

FLUXOS MIGRATÓRIOS DO CONTINENTE AMERICANO



(Simielli, *Geoatlas*. 2000. Adaptado.)

- Quais são os fluxos das migrações legais e clandestinas (de onde partem e para onde se dirigem os imigrantes) nos países apontados na figura?
- Cite duas consequências desses fluxos migratórios nos países receptores.

Resolução

a) **Imigrações legais**

- Chile para Argentina
- Uruguai para Argentina
- Uruguai para Brasil
- Paraguai para Argentina
- Paraguai para Brasil
- Bolívia para Argentina
- Peru para Venezuela
- Países da porção insular da América Central, principalmente Porto Rico, para Estados Unidos.
- Jamaica para Estados Unidos

Imigrações Clandestinas

- Bolívia para Brasil
- México para Estados Unidos
- Cuba para Estados Unidos

b) **Consequências**

- Acirramento da competitividade no mercado de trabalho, aumentando o desemprego entre trabalhadores nativos o que pode gerar movimentos xenófobos.
- Queda no valor dos salários, pois os imigrantes recebem baixos salários, o que amplia as desigualdades socioespaciais e forma uma nova massa populacional marginali-

zada. Ressalte-se que os imigrantes ocupam os postos de trabalho que não exigem alto grau de especialização.
– Deterioração da infra-estrutura das cidades ou regiões onde se concentram grandes fluxos de imigrantes.

14

Pela densidade demográfica brasileira, nota-se que a formação territorial foi estruturada a partir da costa, tendo o litoral como centro difusor de frentes povoadoras, ainda em movimento na atualidade. Esse contingente populacional e suas organizações sócio-espaciais impactam diretamente os ecossistemas litorâneos. Com base nessas considerações:

- a) cite dois dos principais ecossistemas que fazem parte da faixa litorânea;
- b) quais as principais fontes de contaminação e atividades econômicas impactantes nessas áreas?

Resolução

- a) *Como exemplos de ecossistemas litorâneos, podemos destacar os manguezais com suas áreas de influência e tipos variados, bem como a Floresta Tropical ou Mata Atlântica.*
- b) *As áreas de manguezais apresentam diversas expressões conforme sua localização ao longo da costa brasileira. São mais estruturadas e pouco alteradas na costa norte, no Amapá e Pará. No Maranhão, na Baía de São Marcos, surgem ações antrópicas de alteração. No litoral leste, a pesca predatória é uma das principais fontes de alteração dos mangues. No litoral sul, na Região Sudeste, os aterros para construção civil e a contaminação por resíduos industriais e esgotos atingem também áreas de restingas e jundus. A Mata Atlântica tem sido alterada sistematicamente desde o século XVI por atividades como exploração de madeira, plantio de cana-de-açúcar e café, expansão agropecuária e urbana, industrial e de infra-estrutura.*

No Brasil, temos um grande marco histórico no processo de industrialização no que tange a internacionalização do capital. Como impulsionador dessa nova fase da indústria brasileira, tivemos o Plano de Metas, consubstanciado no governo de Juscelino Kubitschek. O Estado e o capital privado (nacional e estrangeiro) foram as forças que, unidas, conseguiram acelerar esse processo de industrialização sob novos moldes.

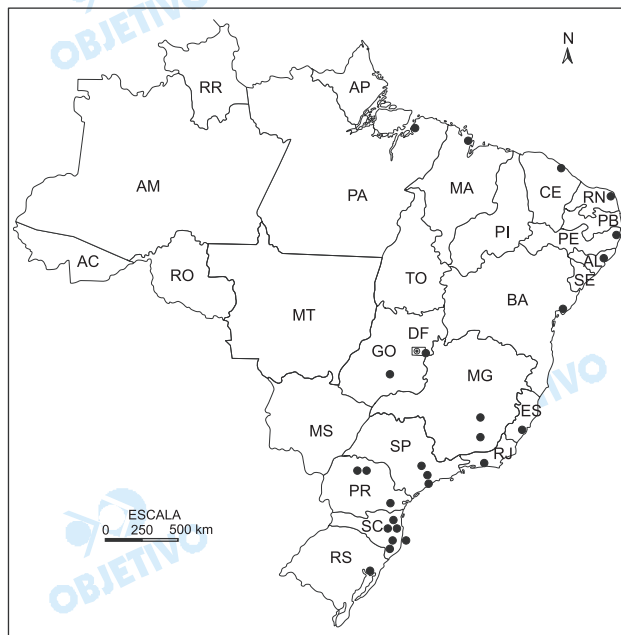
- a) Qual a década que marca esse aprofundamento da divisão social do trabalho no Brasil e qual era o *slogan* utilizado por aquele governo com o intuito de estimular o aumento da produção industrial?
- b) Aponte quais foram as estratégias e ações para colocar em prática esse *slogan*:
 - por parte do Estado;
 - por parte do capital estrangeiro.

Resolução

- a) *Década de 1950. O slogan utilizado foi "Cinquenta anos em cinco".*
- b) *O Estado implementou o "Plano de Metas", que estabelecia como prioridade o desenvolvimento da infra-estrutura de transportes e energia para viabilizar a expansão industrial. Os investimentos para a construção de Brasília promoveram o crescimento do transporte rodoviário e o desenvolvimento do Centro-Oeste. Além disso, o capital internacional visava à desconcentração da produção industrial, o que permitiu o afluxo de multinacionais, notadamente no eixo Rio-São Paulo. A busca por mão-de-obra barata, matérias-primas e mercado consumidor em formação explicam o interesse das multinacionais no Brasil.*

No Brasil, nos últimos anos, houve uma aceleração no processo de formação de Regiões Metropolitanas, conforme se observa na figura. O estado de São Paulo passou a contar com três Regiões Metropolitanas.

AS REGIÕES METROPOLITANAS DO BRASIL



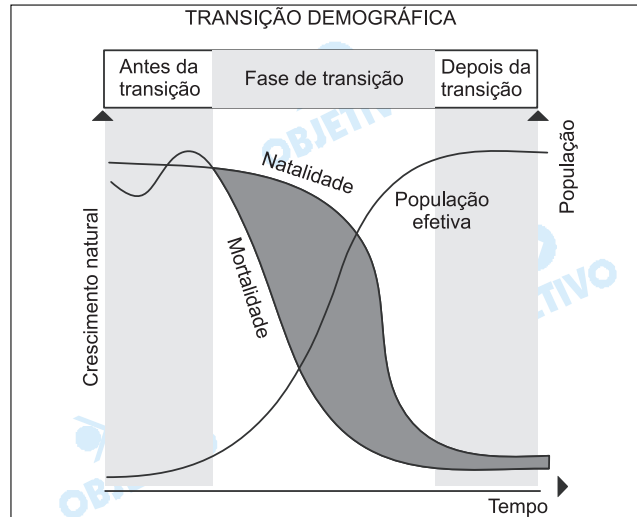
(EMPLASA, 2006.)

- Nomeie as Regiões Metropolitanas paulistas.
- Caracterize-as por importância econômica.

Resolução

- Região Metropolitana de São Paulo, Região Metropolitana da Baixada Santista e Região Metropolitana de Campinas.*
- A Região Metropolitana de São Paulo caracteriza-se pelo predomínio do setor de serviços. Concentra sedes de grandes bancos, indústrias, grandes complexos multinacionais, conglomerados de comunicações etc. Apesar da fuga das indústrias da região ao longo da década de 1990, ainda concentra a maior parcela da atividade industrial. A Região Metropolitana de Campinas caracteriza-se pela presença de empresas de tecnologia de ponta, as quais formam nessa área um tecnopolo. A Região Metropolitana da Baixada Santista é marcada pela atividade portuária e pelo pólo petroquímico e siderúrgico de Cubatão.*

Problemas decorrentes do crescimento populacional remontam a séculos, e uma das principais preocupações relaciona-se à escassez dos recursos naturais. Ao longo do tempo, muitos estudos foram realizados sobre os diferentes povos, os deslocamentos da população, suas causas e conseqüências. Uma das teorias advindas desses estudos é a Teoria de Transição Demográfica.



(www.orbita.starmedia.com. 2006.)

- Descreva a dinâmica populacional representada na figura.
- De que forma os fatores urbanização e desenvolvimento econômico contribuem para explicar essa teoria?

Resolução

- Antes da transição demográfica, temos um pequeno crescimento vegetativo, pois eram elevadas as taxas de natalidade e mortalidade. A fase de transição tem início com a queda mais acentuada da taxa de mortalidade e um declínio mais lento da taxa de natalidade, elevando a princípio o crescimento vegetativo do período. Depois da transição, o crescimento vegetativo é menor, com reduzidas taxas de natalidade e mortalidade. Nessa fase a natalidade cai de forma mais acentuada.
- Quando em um país ou região, há predomínio da população rural, as condições precárias de atendimento médico-hospitalar acarretam a manutenção da natalidade e mortalidade em níveis elevados. Com a urbanização dessa população, ocorrem a ampliação do acesso à água potável, ao saneamento básico e à rede hospitalar, causando uma brusca queda na taxa de mortalidade. Na cidade, há também maior acesso à educação, o que ocasiona, ao longo do período, a queda da taxa de natalidade. Com a melhoria do nível geral de saúde e educação, as taxas de natalidade e mortalidade permanecem em índices baixos.

No Brasil, o papel do Estado foi sempre decisivo no apoio ao modelo de desenvolvimento econômico vigente em cada fase da história do país. A prova mais material do apoio estatal à economia é representada pelas políticas territoriais implementadas.

Aponte as políticas e as infra-estruturas territoriais identificáveis nos períodos:

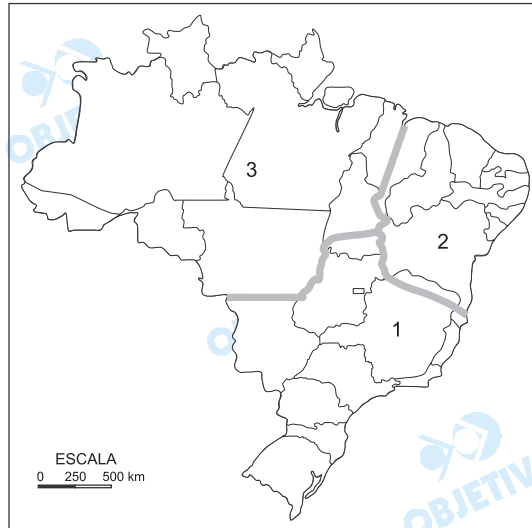
- a) agrário exportador;
- b) urbano-industrial.

Resolução

- a) *O período agroexportador, principalmente entre 1870 e 1920, mostra o Estado muito vinculado à oligarquia rural. A produção cafeeira, naquele momento destinada prioritariamente à exportação, obedeceu a políticas fundiárias que garantiam a expansão das áreas de plantio ao longo do Estado de São Paulo e favoreciam o aumento da produção. A solução ferroviária, com traçados irregulares que cobrissem a maior área possível de propriedades para o escoamento da produção, foi implantada e administrada por empresas privadas, a fim de atender aos interesses oligárquicos.*
- b) *A partir da década de 1930, o Estado passou a ter um papel verdadeiramente interventor, criando condições para o desenvolvimento industrial por meio de setores de base e com a regulamentação do trabalho assalariado. Já na década de 1950, iniciou-se o desenvolvimento da infra-estrutura necessária à inserção das multinacionais no país. Portanto a economia brasileira começou a ser definida pela interferência do capital internacional, essencialmente automobilístico, concentrado no eixo Rio-São Paulo. As multinacionais visam essencialmente ao mercado consumidor interno, o qual expande sua necessidade de veículos automotores, graças à urbanização e expansão do sistema de transportes rodoviário.*

Observe o mapa.

REGIÕES GEOECONÔMICAS BRASILEIRAS



(Atlas Melhoramentos. 2000. Adaptado.)

- Identifique as regiões brasileiras representadas pelos números 1, 2 e 3.
- Apresente as principais características econômicas, sociais e naturais que diferenciam as três regiões geoeconômicas brasileiras.

Resolução

- A região 1 é o Centro-Sul; a 2, o Nordeste; a 3, a Amazônia.
- A região 1 engloba parte do Brasil Central, porções do Sudeste e Sul do país, onde predominam planaltos, áreas de clima tropical continental, úmido e de altitude, e subtropical, com formação vegetal do cerrado, floresta tropical, subtropical e campos. É uma região mais populosa, povoada, urbanizada, de economia mais dinâmica, industrializada, com agropecuária moderna, concentração de recursos tecnológicos e operações financeiras. Além disso, apresenta melhores índices de desenvolvimento humano.

A região 2 é marcada pela semi-aridez, com xerófitas no interior, clima úmido no litoral oriental e Mata Atlântica devastada. Ao lado da agricultura de plantation, encontram-se espaços de agropecuária rudimentar, recente expansão industrial, espaços marcados pela violenta concentração de recursos e terra e baixos índices de desenvolvimento humano. Por fim, a região 3 revela extensa área de paisagem Amazônica, terras baixas, pouca ocupação humana. Recentemente, seu exuberante potencial natural tem sido ameaçado pela expansão da agropecuária, extração da madeira, exploração de minérios e biopirataria. Apesar de sua população predominantemente urbana, nela encontram-se comunidades ribeirinhas, indígenas e baixos índices de desenvolvimento humano.

INSTRUÇÃO: Leia o texto seguinte e responda às questões de números **20** e **21**.

Alojado há sete meses no topo da lista dos mais vendidos de *Veja*, e na verdade um *best-seller* mundial, o romance *O Código Da Vinci*, do americano Dan Brown, é uma trama envolvente de mistério, um engenhoso apanhado de enigmas esotéricos e teorias conspiratórias sobre temas como a Ordem dos Templários e a natureza do Santo Graal. É acima de tudo, apesar de a figura dele não aparecer no romance, um sinal do inesgotável interesse despertado por um homem: Leonardo da Vinci (1452-1519). Por certo não foi à toa que Brown resolveu mencionar, já no título de seu romance, o criador renascentista. Leonardo causou assombro em seu tempo e continua a fazê-lo até hoje. Há mais de 1 milhão de páginas na internet dedicadas a esse personagem. A livraria virtual Amazon tem 9 900 livros sobre da Vinci. Sua versatilidade era espantosa. Leonardo foi engenheiro, escritor, cientista, músico, arquiteto, escultor. Foi o melhor de seu tempo em quase todos esses campos. Foi o melhor de todos os tempos na pintura.

(*Veja*, 27.10.2004.)

20

O ponto de vista do enunciador de um texto pode ser avaliado pela natureza dos termos de que se utiliza ao construí-lo. No fragmento de *Veja*, por exemplo, os adjetivos desvelam claramente a posição do enunciador, com respeito ao tema central nele exposto – a obra de Dan Brown e a figura de Leonardo da Vinci. A partir dessa idéia,

- explícite se o ponto de vista do enunciador é favorável ou desfavorável, em relação ao tema;
- destaque três adjetivos, ao longo do texto, que ilustrem o ponto de vista do enunciador.

Resolução

- O “tema central” do texto pode claramente dividir-se em dois, ou ser analisado em seus dois aspectos: primeiro, a obra de Dan Brown, a respeito da qual o enunciador – ou seja, no caso, o autor – se exprime em termos positivos; segundo, a figura de Leonardo da Vinci, sobre a qual a opinião do autor é superlativamente positiva.
- Sobre *O Código Da Vinci*: “(trama) envolvente”, engenhoso (apanhado)”. Sobre Leonardo: “inesgotável (interesse)”, “(versatilidade) espantosa”.

Entre as “provas” apresentadas pelo enunciador, dando conta das características de Leonardo da Vinci, há duas relacionadas a condições contemporâneas de leitura. Considerando essa idéia,

- a) identifique essas duas “provas” do grande interesse despertado por Leonardo da Vinci, na atualidade, levando em conta os meios modernos de veiculação das obras;
- b) comente a relação entre a importância atribuída a da Vinci e o sucesso do livro de Brown.

Resolução

- a) *As duas “provas” do interesse contemporâneo por Leonardo da Vinci mencionadas no texto são o enorme número de páginas na internet a ele consagradas e o grande número de obras sobre ele encontráveis na mais popular das livrarias virtuais, a amazon.com.*
- b) *Conforme se sugere no texto, o “inesgotável interesse” despertado pela obra de Leonardo seria uma das razões do enorme sucesso do romance de Dan Brown – motivo que teria levado este autor a mencionar o grande artista já no título de seu livro.*

INSTRUÇÃO: Leia o texto seguinte e responda às questões de números **22** e **23**.

A preocupação em determinar o valor da velocidade da luz foi uma constante entre os cientistas, desde o início do estudo da Óptica. Galileu sustentava a idéia de que a luz não era instantânea: levava um certo tempo, embora infinitamente pequeno, para ir de um ponto a outro. Alegava, contudo, ser a velocidade tão grande, que seus métodos não eram adequados para efetuar essa medida. Mais tarde, comprovou-se que Galileu tinha razão. Cientistas como Roemer, Fizeau, Michelson e outros, que se dedicaram à pesquisa do valor da velocidade da luz, conseguiram determiná-la com precisão. Para o vácuo, esse valor é de 299 792 km/s. – É necessário ressaltar que esse valor é determinado para o vácuo. Se o meio de propagação da luz for a água, o vidro, o óleo, ou outro qualquer, ela não terá a mesma velocidade.

Pesquisas realizadas nesse campo permitiram constatar, portanto, que a velocidade da luz varia, ao mudar o meio de propagação. Esse fenômeno é chamado de refração da luz.

(Vasco Pedro Moretto, *Óptica, ondas, calor*. 1980.)

22

A leitura do texto permite algumas conclusões a respeito da relação entre o pensamento de Galileu e a posição de outros cientistas, citados no fragmento. Pensando nisso, responda, fornecendo argumentos que justifiquem sua resposta.

- Está correta a afirmação de que Galileu foi o primeiro a medir com precisão a velocidade da luz?
- Por que o valor de 299 792 km/s, aplicado à velocidade da luz, não pode ser considerado uma medida absoluta?

Resolução

- Não, pois, nos termos do texto, Galileu "alegava... ser a velocidade (da luz) tão grande que seus métodos não eram adequados para efetuar essa medida".*
- Como "a velocidade da luz varia, ao mudar o meio de propagação", a conclusão é de que a velocidade da luz não é absoluta, mas relativa a seu meio de propagação.*

23

Dependendo do emprego, em um texto concreto, uma palavra pode apresentar um sentido figurado, conotativo, que se afasta do sentido literal, comum, com que o termo costuma ser utilizado, em contextos informativos. A palavra *luz* serve como exemplo. Levando em consideração o par *denotação/conotação*,

- demonstre em que sentido ela é empregada, no trecho *Galileu sustentava a idéia de que a luz não era instantânea (...)*
- construa uma frase em que a palavra *luz* adquira um sentido diferente do encontrado no trecho destacado no item a.

Resolução

- A palavra luz tem, nesse contexto, o significado "próprio", denotativo, de fenômeno físico, isto é, "clareza ou clarão que produz fonte luminosa de tipos diversos" (Dicionário Houaiss).*
- A sua explicação trouxe luz a esta controvérsia jurídica.*

Observação: É uma resposta aberta, em que o campo semântico da palavra luz, empregada conotativamente, pode abranger os sentidos de "clareza", "explicação que dirime dúvida", "boa idéia" etc.

INSTRUÇÃO: Leia o texto seguinte e responda às questões de números 24 e 25.

Meninos carvoeiros

Os meninos carvoeiros

Passam a caminho da cidade.

– Eh, carvoero!

E vão tocando os animais com um relho enorme.

Os burros são magrinhos e velhos.

Cada um leva seis sacos de carvão de lenha.

A aniagem é toda remendada.

Os carvões caem.

(Pela boca da noite vem uma velhinha que os recolhe,
[dobrando-se

com um gemido.)

– Eh, carvoero!

Só mesmo estas crianças raquíticas

Vão bem com estes burrinhos descadeirados.

A madrugada ingênua parece feita para eles...

Pequenina, ingênua miséria!

Adoráveis carvoeirinhos que trabalhais como se brincásseis!

– Eh, carvoero!

Quando voltam, vêm mordendo num pão encarvoado,

Encarapitados nas alimárias,

Apostando corrida,

Dançando, bamboleando nas cangalhas como

[espantalhos desamparados!

Petrópolis, 1921

(Manuel Bandeira, *O ritmo dissoluto*.)

24

Variados são os recursos usados para garantir a coesão textual. No poema de Manuel Bandeira, pode-se verificar que ocorrem conectivos, advérbios, pronomes, por exemplo, para estabelecer a ligação entre as partes do texto, entre as orações e entre os termos. Tendo em vista essa característica,

- identifique a expressão que o pronome relativo que substitui, na segunda estrofe do poema;
- reescreva o último verso da segunda estrofe, substituindo o pronome pessoal oblíquo os pelo termo a que se refere.

Resolução

- O pronome relativo que substitui o termo antecedente uma velhinha.
- O pronome pessoal oblíquo os substitui os carvões. Fazendo-se a substituição, o verso tem a seguinte forma:

(Pela boca da noite vem uma velhinha que recolhe os carvões, dobrando-se com um gemido)

Na terceira estrofe do texto, o enunciador alterna um acento coloquial, expresso na fala das personagens, com um registro formal, observável quando o enunciador se dirige aos meninos carvoeiros. Com base nessa afirmação,

- a) selecione um verso do poema, em que existe essa aproximação com o registro coloquial, popular, explicando como se pode comprová-la;
- b) relacione esse traço com as características do movimento literário ao qual se pode ligar o autor do texto.

Resolução

- a) *Ocorre a reiteração do registro coloquial, popular na expressão "carvoeiro", presente não só no terceiro verso da primeira estrofe, como também no início e no fim da terceira estrofe. A forma culta dessa palavra é carvoeiro, presente no discurso do eu lírico. No registro popular, na fala dos meninos carvoeiros, houve a simplificação do ditongo, típica da pronúncia popular brasileira.*
- b) *O Modernismo tem como uma das características fundamentais a incorporação da variante popular brasileira ao discurso literário. Os manifestos de Oswald de Andrade, de Mário de Andrade, poemas como "Poética", "Evocação do Recife", de Manuel Bandeira, dentre outros autores e textos, frisam a importância de registrar a fala do País, "a língua certa do povo", segundo o verso de Evocação do Recife.*

















