

# FÍSICA

Utilize  $g = 10 \text{ m/s}^2$  sempre que necessário na resolução dos problemas.

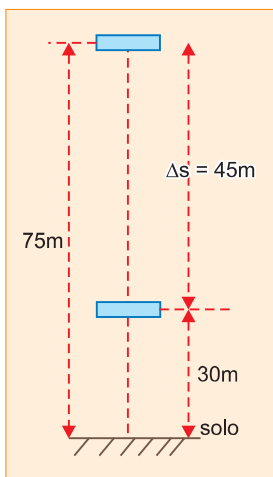
1

Uma atração que está se tornando muito popular nos parques de diversão consiste em uma plataforma que despenca, a partir do repouso, em queda livre de uma altura de 75 m. Quando a plataforma se encontra 30 m acima do solo, ela passa a ser freada por uma força constante e atinge o repouso quando chega ao solo.

- Qual é o valor absoluto da aceleração da plataforma durante a queda livre?
- Qual é a velocidade da plataforma quando o freio é acionado?
- Qual é o valor da aceleração necessária para imobilizar a plataforma?

### Resolução

- Durante a queda livre (efeito do ar desprezível) o valor absoluto da aceleração da plataforma é  $10 \text{ m/s}^2$  (aceleração da gravidade).
- Aplicando-se a equação de Torricelli durante a queda livre.



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

$$V_1^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 45 = 900$$

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

- Aplicando-se a equação de Torricelli durante a freada:

$$V^2 = V_1^2 + 2 \gamma \Delta s$$

$$0 = (30)^2 + 2 \gamma \cdot 30$$

$$60 \gamma = -90$$

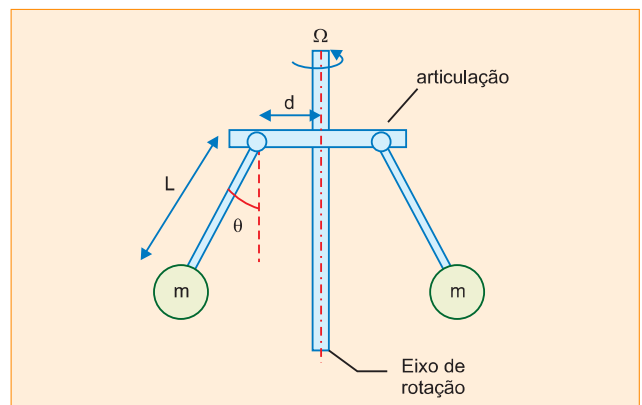
$$\gamma = -15 \text{ m/s}^2$$

$$|\gamma| = 15 \text{ m/s}^2$$

- Respostas:**
- $10 \text{ m/s}^2$
  - $30 \text{ m/s}$
  - $15 \text{ m/s}^2$  (em módulo)

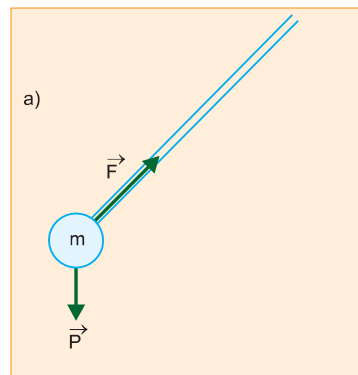
2

As máquinas a vapor, que foram importantíssimas na Revolução Industrial, costumavam ter um engenhoso regulador da sua velocidade de rotação, como é mostrado esquematicamente na figura abaixo. As duas massas afastavam-se do eixo devido ao movimento angular e acionavam um dispositivo regulador da entrada de vapor, controlando assim a velocidade de rotação, sempre que o ângulo  $\theta$  atingia  $30^\circ$ . Considere hastes de massa desprezível e comprimento  $L = 0,2 \text{ m}$ , com massas  $m = 0,18 \text{ kg}$  em suas pontas,  $d = 0,1 \text{ m}$  e aproxime  $\sqrt{3} \approx 1,8$ .



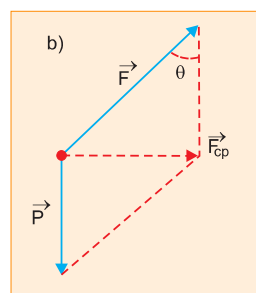
- Faça um diagrama indicando as forças que atuam sobre uma das massas  $m$ .
- Calcule a velocidade angular  $\Omega$  para a qual  $\theta = 30^\circ$ .

### Resolução



$\vec{P}$  = peso do corpo aplicado pela Terra

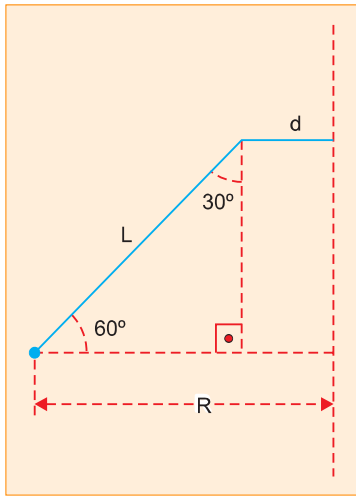
$\vec{F}$  = força aplicada pela haste



$$\text{tg } \theta = \frac{F_{cp}}{P} = \frac{m \Omega^2 R}{mg}$$

$$\Omega^2 = \frac{g \text{ tg } \theta}{R}$$

$$\Omega = \sqrt{\frac{g \text{ tg } \theta}{R}} \quad (1)$$



$$R = L \cos 60^\circ + d$$

$$R = 0,2 \cdot \frac{1}{2} + 0,1 \text{ (m)}$$

$$R = 0,2 \text{ m}$$

Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$  :  $\text{tg } \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1,8}{3} = 0,6$  vem:

$$\Omega = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,6}{0,2}} \text{ (rad/s)}$$

$$\Omega = \sqrt{30} \text{ (rad/s)} \approx 5,5 \text{ rad/s}$$

- Respostas:** a) ver figura  
 b)  $\sqrt{30}$  (rad/s) ou aproximadamente 5,5 rad/s

### 3

Que altura é possível atingir em um salto com vara? Essa pergunta retorna sempre que ocorre um grande evento esportivo como os jogos olímpicos do ano passado em Sydney. No salto com vara, um atleta converte sua energia cinética obtida na corrida em energia potencial elástica (flexão da vara), que por sua vez se converte em energia potencial gravitacional. Imagine um atleta com massa de 80 kg que atinge uma velocidade horizontal de 10 m/s no instante em que a vara começa a ser flexionada para o salto.

- a) Qual é a máxima variação possível da altura do centro de massa do atleta, supondo que, ao transpor a barra, sua velocidade é praticamente nula?  
 b) Considerando que o atleta inicia o salto em pé e ultrapassa a barra com o corpo na horizontal, devemos somar a altura do centro de massa do atleta à altura obtida no item anterior para obtermos o limite de altura de um salto. Faça uma estimativa desse limite para um atleta de 2,0 m de altura.  
 c) Um atleta com os mesmos 2,0 m de altura e massa de 60 kg poderia saltar mais alto? Justifique sua resposta.

#### Resolução

a) A energia cinética adquirida pelo atleta é transformada, de acordo com o texto, em energia potencial gravitacional:

$$\Delta E_p = m g \Delta H = \frac{m V_0^2}{2}$$

$$\Delta H = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{(10)^2}{2 \cdot 10} \text{ (m)}$$

$$\Delta H = 5,0 \text{ m}$$

- b) Admitindo-se que o centro de massa do atleta esteja inicialmente a 1,0m do chão (metade de sua altura), a altura máxima atingida pelo atleta será dada por:

$$H_{\text{max}} = \Delta H + H_0$$

$$H_{\text{max}} = 5,0 \text{ m} + 1,0 \text{ m} \Rightarrow H_{\text{max}} = 6,0 \text{ m}$$

- c) O valor da altura máxima depende da velocidade horizontal máxima atingida pelo atleta.

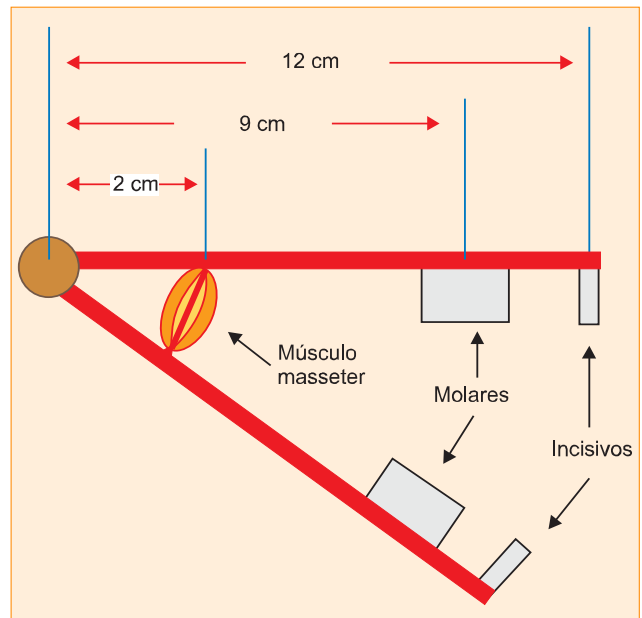
Com a mesma velocidade horizontal máxima (10m/s), a altura máxima atingida será a mesma independentemente da massa do atleta.

Porém, se o atleta atingir velocidade horizontal máxima superior a 10m/s ele poderá atingir altura maior.

- Respostas:** a) 5,0m  
 b) 6,0m  
 c) ver texto

### 4

Milênios de evolução dotaram a espécie humana de uma estrutura dentária capaz de mastigar alimentos de forma eficiente. Os dentes da frente (incisivos) têm como função principal cortar, enquanto os de trás (molares) são especializados em triturar. Cada tipo de dente exerce sua função aplicando distintas pressões sobre os alimentos. Considere o desenho abaixo, que representa esquematicamente a estrutura maxilar. A força máxima exercida pelo músculo masseter em uma mordida é de 1800 N.

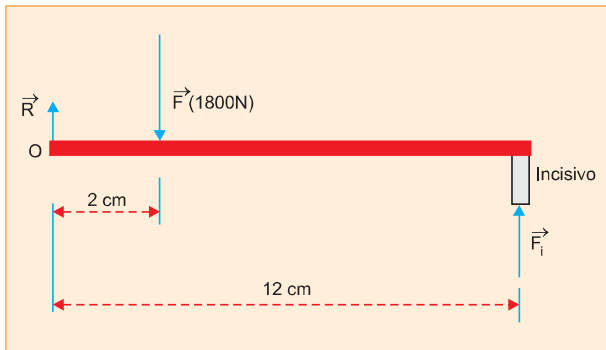


- a) Determine as forças máximas exercidas pelos dentes incisivos ao cortar os alimentos e pelos molares ao triturar os alimentos.
- b) Estime a área dos dentes molares e incisivos e calcule a pressão aplicada sobre os alimentos. Considere planos os dentes, conforme indicado na figura.

### Resolução

- a) Supondo-se que a força exercida pelo músculo masseter sobre a parte superior da arcada dentária seja perpendicular a essa parte da arcada e supondo-se ainda que o incisivo e o molar sejam acionados independentemente, temos:

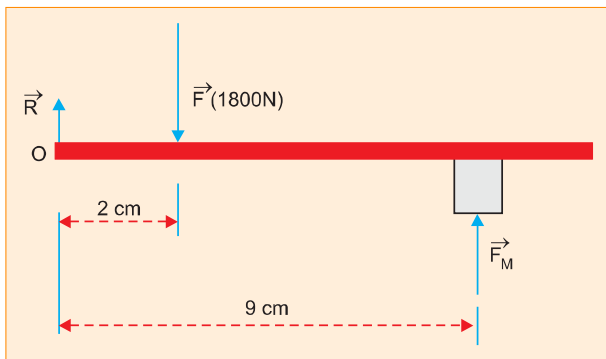
#### (I) Acionamento do incisivo:



Momento nulo em relação a **O**:

$$F_i \cdot 12 - 1800 \cdot 2 = 0 \Rightarrow F_i = 300N$$

#### (II) Acionamento do molar:



Momento nulo em relação a **O**:

$$F_m \cdot 9 - 1800 \cdot 2 = 0 \Rightarrow F_m = 400N$$

- b) Pressão exercida pelos molares:

$$F_m = 400N \text{ e } S_m \approx 1,0\text{cm}^2 = 1,0 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$$

$$P_m = \frac{F_m}{S_m} = \frac{400}{1,0 \cdot 10^{-4}} \left( \frac{N}{\text{m}^2} \right)$$

$$P_m = 4,0 \cdot 10^6 \frac{N}{\text{m}^2}$$

Pressão exercida pelos incisivos:  $F_i = 300N$  e

$$S_i \approx 0,2\text{cm}^2 = 0,2 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$$

$$P_i = \frac{F_i}{S_i} = \frac{300}{0,20 \cdot 10^{-4}} \left( \frac{N}{\text{m}^2} \right)$$

$$P_i = 1,5 \cdot 10^7 \frac{N}{\text{m}^2}$$

**Respostas:** a)  $F_i = 300N$  e  $F_m = 400N$

$$b) P_m = 4,0 \cdot 10^6 \text{ Pa} \text{ e } P_i = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Pa}$$

## 5

Recentemente, a imprensa noticiou que um pára-que-dista pretende superar a velocidade do som (340 m/s) durante a queda livre, antes da abertura do pára-que-das. Para tanto, ele deverá saltar de um balão a uma grande altitude. A velocidade limite (máxima) de queda

livre é dada por  $v_{\max} = \frac{80}{\sqrt{\rho}}$  m/s, onde  $\rho$  é a densi-

dade do ar em  $\text{kg/m}^3$  e essa velocidade é atingida em menos de 5 km de queda. Resolva os itens **a** e **b**, utilizando os dados da tabela abaixo:

| Altitude (m) | Densidade ( $\text{kg/m}^3$ ) |
|--------------|-------------------------------|
| 10000        | 0,36                          |
| 15000        | 0,25                          |
| 20000        | 0,09                          |
| 25000        | 0,04                          |
| 30000        | 0,02                          |

a) Qual é o intervalo que contém a altitude mínima, a partir da qual o pára-que-dista deverá saltar para que a velocidade do som seja ultrapassada durante a queda livre?

b) O volume do balão em altitude é de  $10.000 \text{ m}^3$  e sua massa total é 200 kg. Qual a máxima altitude que ele pode atingir?

### Resolução

a) Para atingir uma velocidade limite igual à velocidade do som (340 m/s) a valor de  $\rho$  será dado por:

$$V_{\max} = \frac{80}{\sqrt{\rho}} \Rightarrow \sqrt{\rho} = \frac{80}{V_{\max}}$$

$$\rho = \frac{6400}{(V_{\max})^2} = \frac{6400}{(340)^2} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\rho \approx 0,055 \text{ kg/m}^3$$

De acordo com a tabela este valor de densidade corresponde a uma altura compreendida entre 25000m e 20000m. Levando-se em conta que esta velocidade é atingida após uma queda da ordem de 5 km, a altura inicial deve estar no intervalo entre 25000m e 30000m.

Observação: sem resistência do ar para atingir a velocidade de 340 m/s, partindo do repouso, o móvel precisaria percorrer 5780 m.

b) Supondo-se o balão em repouso devemos ter:

$$E = P$$

$$\mu_{ar} V g = m g$$

$$\mu_{ar} = \frac{m}{V} = \frac{200}{10000} \text{ kg/m}^3 = 0,02 \text{ kg/m}^3$$

De acordo com a tabela esse valor de densidade do ar corresponde a uma altitude de 30000m.

Observe que para alturas maiores a densidade do ar diminui, o empuxo diminui, fica menor que o peso e o balão é acelerado para baixo.

**Respostas:** a) entre 25000m e 30000m  
b) 30000m

## 6

Acredita-se que a extinção dos dinossauros tenha sido causada por uma nuvem de pó levantada pela colisão de um asteróide com a Terra. Esta nuvem de pó teria bloqueado a ação do Sol. Estima-se que a energia liberada pelo impacto do asteróide tenha sido de  $10^8$  megatons, equivalente a  $10^{23}$  J. Considere a massa do asteróide  $m = 8,0 \times 10^{15}$  kg e a massa da Terra  $M = 6,0 \times 10^{24}$  kg.

- a) Determine a velocidade do asteróide imediatamente antes da colisão.  
b) Determine a velocidade de recuo da Terra imediatamente após a colisão, supondo que o asteróide tenha ficado encravado nela.

### Resolução

a) Como a velocidade da Terra não é afetada de modo sensível pela colisão, em virtude da diferença de massas, podemos imaginar que a energia dissipada corresponda à energia cinética inicial do asteróide:

$$E_d = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$10^{23} = \frac{8,0 \cdot 10^{15} V_0^2}{2}$$

$$V_0^2 = 0,25 \cdot 10^8$$

$$V_0 = 0,50 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

$$V_0 = 5,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

b) A variação de quantidade de movimento da Terra tem módulo igual à variação da quantidade de movimento do asteróide (sistema isolado).

$$M_T \cdot \Delta V_T = M_A \cdot \Delta V_A$$

$$6,0 \cdot 10^{24} \cdot \Delta V_T = 8,0 \cdot 10^{15} \cdot 5,0 \cdot 10^3$$

$$\Delta V_T = \frac{40,0}{6,0} \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

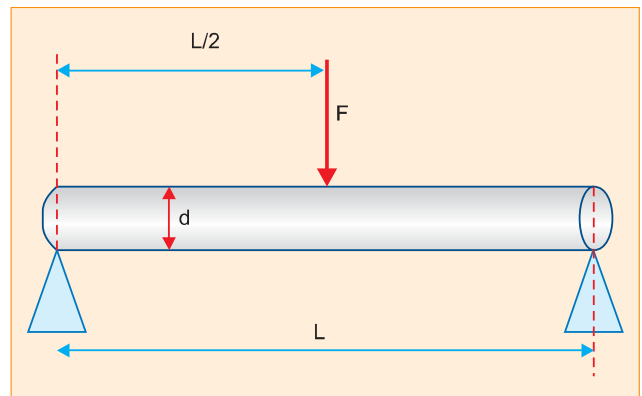
$$\Delta V_T \approx 6,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

**Respostas:** a)  $5,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}$  ou  $5,0 \text{ km/s}$   
b)  $6,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

## 7

Além de suas contribuições fundamentais à Física, Galileu é considerado também o pai da Resistência dos Materiais, ciência muito usada em engenharia, que estuda o comportamento de materiais sob esforço. Galileu propôs empiricamente que uma viga cilíndrica de diâmetro  $d$  e comprimento (vão livre)  $L$ , apoiada nas extremidades, como na figura abaixo, rompe-se ao ser submetida a uma força vertical  $F$ , aplicada em seu centro, dada por  $F = \sigma \frac{d^3}{L}$  onde  $\sigma$  é a tensão de

ruptura característica do material do qual a viga é feita. Seja  $\gamma$  o peso específico (peso por unidade de volume) do material da viga.



- a) Quais são as unidades de  $\sigma$  no Sistema Internacional de Unidades?  
b) Encontre a expressão para o peso total da viga em termos de  $\gamma$ ,  $d$  e  $L$ .  
c) Suponha que uma viga de diâmetro  $d_1$  se rompa sob a ação do próprio peso para um comprimento maior que  $L_1$ . Qual deve ser o diâmetro mínimo de uma viga feita do mesmo material com comprimento  $2L_1$  para que ela não se rompa pela ação de seu próprio peso?

### Resolução

$$a) F = \sigma \frac{d^3}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{FL}{d^3}$$

No **SI**, as unidades de medida de  $F$ ,  $L$  e  $d$  são, respectivamente:  $N$ ,  $m$  e  $m$ . Logo:

$$\text{unid}(\sigma) = \frac{Nm}{m^3} = \frac{N}{m^2}$$

Lembrando que a unidade de força **newton** ( $N$ ) – pode ser expressa por

$$N = \text{kg} \frac{m}{s^2},$$

temos:

$$\text{unid}(\sigma) = \frac{\text{kg} \frac{m}{s^2}}{m^2} \Rightarrow \text{unid}(\sigma) = \frac{\text{kg}}{ms^2}$$

ou  $\text{unid}(\sigma) = \text{kg} m^{-1}s^{-2}$

b) Conforme o enunciado:  $\gamma = \frac{P}{V} \Rightarrow P = \gamma \cdot V$

Sendo  $V = \frac{\pi d^2}{4}L$ , segue que:

$$P = \frac{\gamma \pi d^2 L}{4}$$

c) O peso será a força vertical aplicada no centro da viga responsável pela sua flexão e conseqüente ruptura. Logo:

$$F = P \Rightarrow \frac{\sigma d^3}{L} = \frac{\gamma \pi d^2 L}{4}$$

$$\frac{4\sigma}{\gamma \pi} = \frac{L^2}{d}$$

1º Caso:  $\frac{4\sigma}{\gamma \pi} = \frac{L_1^2}{d_1}$  (I)

2º Caso:  $\frac{4\sigma}{\gamma \pi} = \frac{(2L_1)^2}{d_2}$  (II)

Comparando-se (I) e (II):

$$\frac{L_1^2}{d_1} = \frac{4L_1^2}{d_2} \Rightarrow d_2 = 4d_1$$

**Respostas:** a)  $\text{kg} m^{-1}s^{-2}$ ;

b)  $\frac{\gamma \pi d^2 L}{4}$

c)  $4d_1$

**8**

Com a instalação do gasoduto Brasil-Bolívia, a quota de participação do gás natural na geração de energia elétrica no Brasil será significativamente ampliada. Ao se queimar 1,0 kg de gás natural obtém-se  $5,0 \times 10^7$  J de calor, parte do qual pode ser convertido em trabalho em uma usina termoeletrica. Considere uma usina queimando 7200 quilogramas de gás natural por hora, a uma temperatura de 1227°C. O calor não aproveitado na produção de trabalho é cedido para um rio de vazão 5000 l/s, cujas águas estão inicialmente a 27°C. A maior eficiência teórica da conversão de calor em trabalho é dada por  $\eta = 1 - \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$ , sendo  $T_{\min}$  e  $T_{\max}$

as temperaturas absolutas das fontes quente e fria respectivamente, ambas expressas em Kelvin. Considere o calor específico da água  $c = 4000 \frac{J}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ .

a) Determine a potência gerada por uma usina cuja eficiência é metade da máxima teórica.

b) Determine o aumento de temperatura da água do rio ao passar pela usina.

### Resolução

a) A maior eficiência teórica da conversão calor em trabalho é dada por:

$$\eta = 1 - \frac{T_{\min}}{T_{\max}} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{(27 + 273)}{(1227 + 273)}$$

$$\eta = 1 - \frac{300}{1500} = 1 - 0,2 \Rightarrow \eta = 0,80$$

A eficiência da usina vale:

$$\eta_{(usina)} = \frac{\eta}{2} = \frac{0,80}{2}$$

$$\eta_{(usina)} = 0,40$$

A potência total gerada vale:

$$Pot = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{7200 \cdot 5,0 \cdot 10^7 (J)}{3600 (s)}$$

$$Pot = 1,0 \cdot 10^8 W$$

Portanto, a potência gerada pela usina é igual a:

$$Pot_{(usina)} = \eta_{(usina)} \cdot Pot$$

$$Pot_{(usina)} = 0,40 \cdot 1,0 \cdot 10^8 W$$

$$Pot_{(usina)} = 4,0 \cdot 10^7 W$$

b) Usando-se a equação fundamental da Calorimetria e a definição de potência, temos:

$$\begin{cases} Q = m c \Delta\theta \\ Pot = \frac{Q}{\Delta t} \end{cases}$$

Assim:  $Pot = \frac{m c \Delta\theta}{\Delta t}$

Fazendo-se a densidade absoluta da água igual a 1,0 kg/l, a vazão do rio vale:

$$\varnothing = 5000 \text{ l/s} = 5000 \text{ kg/s}$$

Assim:

$$\begin{aligned} Pot_{dissipada} &= \varnothing c \Delta\theta \\ Pot - Pot_{(usina)} &= \varnothing c \Delta\theta \\ 1,0 \cdot 10^8 - 0,40 \cdot 10^8 &= 5000 \cdot 4000 \cdot \Delta\theta \\ 0,60 \cdot 10^8 &= 2,0 \cdot 10^7 \Delta\theta \end{aligned}$$

$$\Delta\theta = 3,0^\circ\text{C}$$

**Respostas:** a)  $4,0 \cdot 10^7 \text{ W}$   
b)  $3,0^\circ\text{C}$

**9**

Podemos medir a velocidade  $v$  do som no ar de uma maneira relativamente simples. Um diapasão que vibra na frequência  $f$  de 440 Hz é mantido junto à extremidade aberta de um recipiente cilíndrico contendo água até um certo nível. O nível da coluna de água no recipiente pode ser controlado através de um sistema de tubos. Em determinadas condições de temperatura e pressão, observa-se um máximo na intensidade do som quando a coluna de ar acima da coluna de água mede 0,6 m. O efeito se repete pela primeira vez quando a altura da coluna de ar atinge 1,0 m. Considere esses resultados e lembre-se que  $v = \lambda f$  onde  $\lambda$  é o comprimento de onda.

- Determine a velocidade do som no ar nas condições da medida.
- Determine o comprimento de onda do som produzido pelo diapasão.
- Desenhe esquematicamente o modo de vibração que ocorre quando a coluna de ar mede 0,6 m.

**Resolução**

Entre duas ressonâncias sucessivas da coluna de ar, a variação de seu comprimento deve ser de meio comprimento de onda. Portanto:

$$\frac{\lambda}{2} = (1,0 - 0,6) \text{ m}$$

$$\lambda = 0,8 \text{ m}$$

a) Da equação fundamental da ondulatória, temos:

$$v = \lambda f$$

$$v = 0,8 \cdot 440 \text{ (m/s)}$$

$$v = 352 \text{ m/s}$$

b) Do exposto inicialmente:

$$\lambda = 0,8 \text{ m}$$

c) Para um tubo sonoro fechado, temos:

$$f = (2n - 1) \frac{v}{4L} = \frac{v}{\lambda}$$

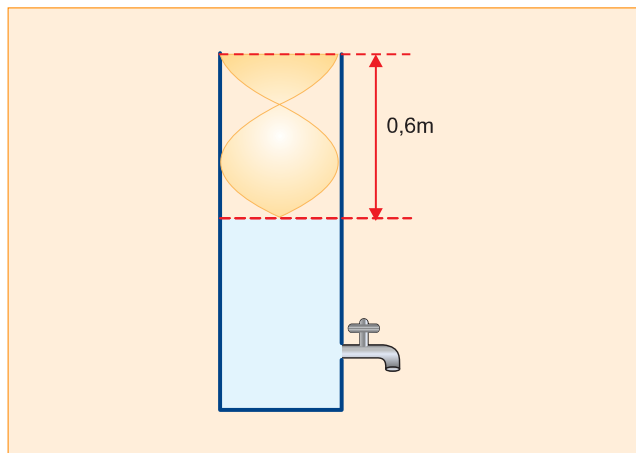
$$L = (2n - 1) \frac{\lambda}{4}$$

No caso:  $L = 0,6 \text{ m}$  e  $\lambda = 0,8 \text{ m}$

Portanto:  $0,6 = (2n - 1) \cdot 0,2$

$$2n - 1 = 3 \Rightarrow n = 2$$

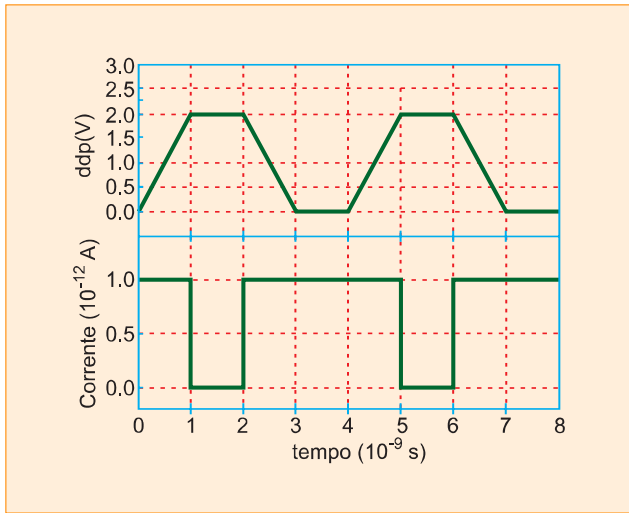
Isto significa a presença de 2 ventres e 2 nós conforme ilustra o esquema.



**Respostas:** a) 0,8m  
b) 352m/s  
c) Esquema

**10**

A frequência de operação dos microcomputadores vem aumentando continuamente. A grande dificuldade atual para aumentar ainda mais essa frequência está na retirada do calor gerado pelo funcionamento do processador. O gráfico abaixo representa a  $ddp$  e a corrente em um dispositivo do circuito de um microcomputador, em função do tempo.



- a) Qual é a frequência de operação do dispositivo?  
 b) Faça um gráfico esquemático da potência dissipada nesse dispositivo em função do tempo.  
 c) Qual é o valor da potência média dissipada no dispositivo durante um período?

**Resolução**

a) Os gráficos apresentados são periódicos e de períodos iguais a  $T = 4 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ .

Esse é também o período de operação do dispositivo.

De  $f = \frac{1}{T}$ , vem:

$$f = \frac{1}{4 \cdot 10^{-9}} \text{ Hz}$$

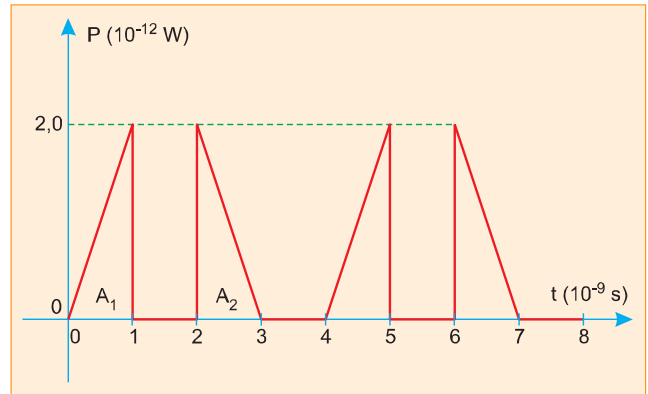
$$f = 0,25 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

$$f = 2,5 \cdot 10^8 \text{ Hz}$$

ou

$$f = 250 \text{ MHz}$$

- b) Lembrando-se que a potência dissipada é dada pelo produto  $P = U \cdot i$ , temos, a partir dos gráficos dados:  
 De  $0$  a  $1 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ , a potência dissipada cresce linearmente de zero a  $2,0 \cdot 10^{-12} \text{ W}$ .  
 De  $1 \cdot 10^{-9} \text{ s}$  a  $2 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ , a potência dissipada é nula, pois a corrente é nula.  
 De  $2 \cdot 10^{-9} \text{ s}$  a  $3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ , a potência dissipada decresce linearmente de  $2,0 \cdot 10^{-12} \text{ W}$  a zero.  
 De  $3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$  a  $4 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ , a potência dissipada é nula, pois a ddp é nula.  
 A partir de  $4 \cdot 10^{-9} \text{ s}$  o gráfico se repete pois  $4 \cdot 10^{-9} \text{ s}$  é o período. Temos, assim, o gráfico:



c) A energia dissipada  $E$  durante um período é numericamente igual à soma das áreas  $A_1$  e  $A_2$ :

$$E \cong A_1 + A_2$$

$$E = \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 2,0 \cdot 10^{-12}}{2} + \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 2,0 \cdot 10^{-12}}{2} \text{ (J)}$$

$$E = 2,0 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

A potência média dissipada durante um período é dada por:

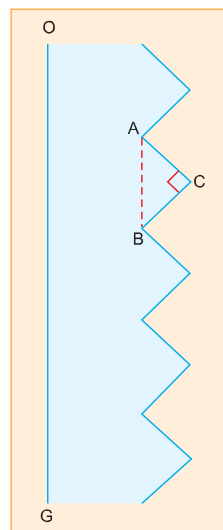
$$P_m = \frac{E}{T}$$

$$P_m = \frac{2,0 \cdot 10^{-21} \text{ J}}{4 \cdot 10^{-9} \text{ s}}$$

$$P_m = 5,0 \cdot 10^{-13} \text{ W}$$

- Respostas:** a)  $2,5 \cdot 10^8 \text{ Hz}$   
 b) ver gráfico anterior  
 c)  $5,0 \cdot 10^{-13} \text{ W}$

**11**



Um tipo de sinalização utilizado em estradas e avenidas é o chamado *olho-de-gato*, o qual consiste na justaposição de vários prismas **retos** feitos de plástico, que refletem a luz incidente dos faróis dos automóveis.

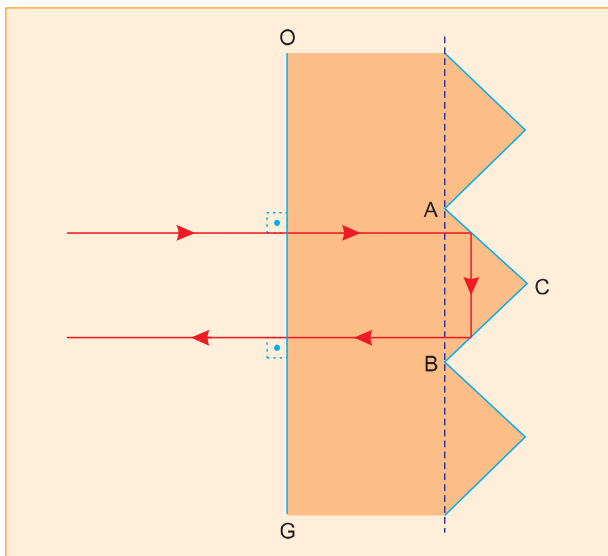
- a) Reproduza no caderno de respostas o prisma ABC indicado na figura ao lado, e desenhe a trajetória de um raio de luz que incide perpendicularmente sobre a face OG e sofre reflexões totais nas superfícies AC e BC.  
 b) Determine o mínimo valor do índice de refração do plástico, acima do qual o prisma funciona

como um refletor perfeito (toda a luz que incide perpendicularmente à superfície OG é refletida). Considere o prisma no ar, onde o índice de refração vale 1,0.

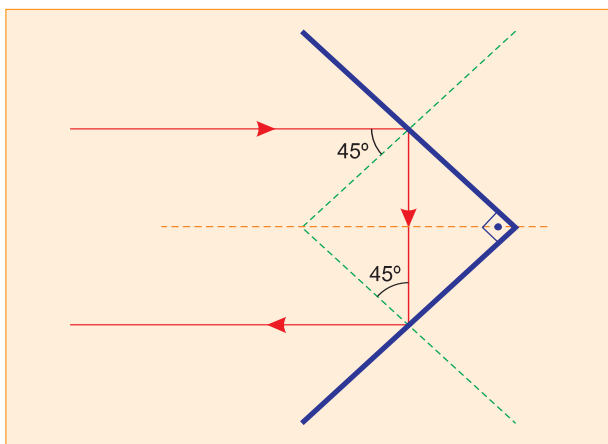


### Resolução

a) Como a luz sofre reflexão total nas faces AC e CB, temos a figura abaixo:



b) Para haver reflexão total, temos:



$$i = 45^\circ > L \text{ (ângulo limite)}$$

$$\text{sen } 45^\circ > \text{sen } L \text{ (1)}$$

$$\text{Porém: } \text{sen } L = \frac{n_{AR}}{n_p} = \frac{1,0}{n_p} \text{ (2)}$$

Substituindo-se (2) em (1), vem:

$$\text{sen } 45^\circ > \frac{1,0}{n_p}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} > \frac{1,0}{n_p}$$

$$n_p > \sqrt{2}$$

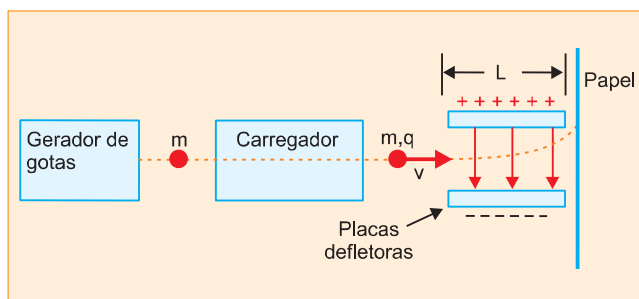
Portanto, o índice da refração absoluto do prisma deve ser maior que  $\sqrt{2}$ .

**Respostas:** a) gráfico acima

b)  $\sqrt{2}$

### 12

Nas impressoras a jato de tinta, os caracteres são feitos a partir de minúsculas gotas de tinta que são arremessadas contra a folha de papel. O ponto no qual as gotas atingem o papel é determinado eletrostaticamente. As gotas são inicialmente formadas, e depois carregadas eletricamente. Em seguida, elas são lançadas com velocidade constante  $v$  em uma região onde existe um campo elétrico uniforme entre duas pequenas placas metálicas. O campo deflete as gotas conforme a figura abaixo. O controle da trajetória é feito escolhendo-se convenientemente a carga de cada gota. Considere uma gota típica com massa  $m = 1,0 \times 10^{-10}$  kg, carga elétrica  $q = -2,0 \times 10^{-13}$  C, velocidade horizontal  $v = 6,0$  m/s atravessando uma região de comprimento  $L = 8,0 \times 10^{-3}$  m onde há um campo elétrico  $E = 1,5 \times 10^6$  N/C.



a) Determine a razão  $F_e/F_p$  entre os módulos da força elétrica e da força peso que atuam sobre a gota de tinta.

b) Calcule a componente vertical da velocidade da gota após atravessar a região com campo elétrico.

### Resolução

a) **Razão entre os módulos da força elétrica  $F_e$  e da força peso  $F_p$**

$$\text{De } F_e = |q| \cdot E \text{ e } F_p = m \cdot g, \text{ vem:}$$

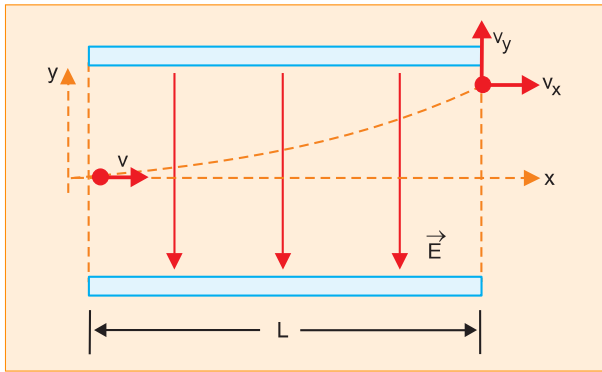
$$\frac{F_e}{F_p} = \frac{|q| \cdot E}{m \cdot g} = \frac{2,0 \cdot 10^{-13} \cdot 1,5 \cdot 10^6}{1,0 \cdot 10^{-10} \cdot 10}$$

$$\frac{F_e}{F_p} = 3,0 \cdot 10^2$$

Observemos que a força peso é desprezível em relação à força elétrica, não interferindo, portanto, na aceleração da partícula.

b) **Componente vertical ( $V_y$ ) da velocidade da gota, após atravessar o campo elétrico.**





Para atravessar o campo a partícula gasta um intervalo de tempo  $\Delta t$ , onde

$$\Delta x = V_x \cdot \Delta t$$

$$L = V_x \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{L}{V_x}$$

$$\Delta t = \frac{8,0 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}}{6,0 \text{ (m/s)}} = \frac{4,0}{3,0} \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Aplicando-se a 2ª lei de Newton:

$$F = m a \Rightarrow |q| E = m a$$

$$a = \frac{|q| \cdot E}{m} = \frac{2,0 \cdot 10^{-13} \cdot 1,5 \cdot 10^6}{1,0 \cdot 10^{-10}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$a = 3,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$$

Na direção y temos um movimento uniformemente acelerado onde:

$$V_y = a \cdot t \Rightarrow V_y = 3,0 \cdot 10^3 \cdot \frac{4,0}{3,0} \cdot 10^{-3} \text{ (m/s)}$$

$$V_y = 4,0 \text{ m/s}$$

**Respostas:** a)  $3,0 \cdot 10^2$   
b) 4,0m/s

# GEOGRAFIA

**13**

Os versos abaixo são da canção "Sobradinho", composta por Sá & Guarabira nos anos 70. Leia-os atentamente para responder à próxima questão:

**"O homem chega, já desfaz a natureza  
Tira gente põe represa, diz que tudo vai mudar [...]  
Vai ter barragem no salto do Sobradinho  
o povo vai-se embora com medo de se afogar,  
o sertão vai virar mar, dá no coração  
o medo que algum dia o mar também vire sertão"**

- A que bacia hidrográfica brasileira referem-se os versos dessa canção?
- Após a construção da barragem de Sobradinho, quais foram as atividades agrícolas implementadas nas suas proximidades?
- Qual foi o movimento sociopolítico ocorrido no final do século XIX, no interior da Bahia, a que os versos fazem alusão quando dizem *o sertão vai virar mar [...]*?

**Resolução**

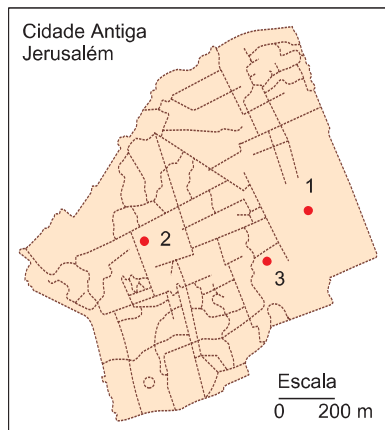
a) *Bacia do Rio São Francisco.*

- Implementou-se a agricultura irrigada, principalmente de frutas. Muitas delas procuram atender o mercado externo, como é o caso da uva, melão, manga, melancia, abacaxi – a maioria voltada para a produção de sucos.
- Trata-se da Revolta de Canudos, de 1893, quando o pregador místico, Antônio Conselheiro, fundou um arraial, cujo sistema de produção tinha como base o trabalho coletivo. Em uma de suas pregações, Antônio Conselheiro, que criticava a República e a Igreja Católica, afirmou que "o sertão vai virar mar". O governo enviou várias expedições do Exército, que só vieram a obter sucesso em 1897. Na ocasião, foram mortas milhares de pessoas, ficando apenas 400 sobreviventes.

**14**

Leia atentamente o texto a seguir e analise o mapa apresentado.

Desde meados dos anos 60, o Oriente Médio tem sido palco de inúmeras guerras e dezenas de atentados, resultantes das lutas pela delimitação de territórios israelenses e palestinos. As recentes reuniões de cúpula em Camp David (EUA) têm gerado alguns avanços nas negociações entre esses povos.



- 1 – Monte do Templo  
 2 – Igreja do Santo Sepulcro  
 3 – Muro das Lamentações

- a) Que território está sendo utilizado atualmente como sede provisória da Autoridade Palestina?  
 b) Com base no mapa, responda como está distribuído o espaço religioso na área urbana de Jerusalém.

### Resolução

- a) A Autoridade Nacional Palestina está provisoriamente estabelecida na Faixa de Gaza, que passou ao controle palestino em 1994, após os acordos de Oslo I.  
 b) Jerusalém apresenta uma distribuição religiosa bastante complexa. Por ser uma cidade histórica importante, cujo passado remonta a muitos séculos possui três grupos religiosos de relevância: judeus, cristãos e muçulmanos. Os judeus espalharam-se por toda a cidade, após seu completo controle a partir de 1967, e possuem como elemento geográfico-histórico representativo o ponto 3, o Muro das Lamentações, resquício da antiga Jerusalém, destruída pelos romanos. Os judeus vêm crescendo em número na cidade, com uma política persistente de deslocamentos dos palestinos muçulmanos. Os cristãos são minoria na cidade e têm no ponto 2, a Igreja do Santo Sepulcro, seu ponto marcante. Teria sido o local onde Cristo fora sepultado. Os muçulmanos, que já foram maioria na cidade, têm seu ponto representativo no número 1, o Monte do Templo, local onde, segundo as tradições islâmicas, Maomé teria subido aos céus. Os palestinos reivindicam essa área da cidade para a constituição da futura capital do Estado da Palestina, com o que os israelenses não concordam.

15

As áreas desérticas constituem importantes ecossistemas terrestres. A costa oeste da América do Sul e a costa sudoeste da África apresentam desertos que têm em comum o fato de possuírem climas relacionados às características das correntes marítimas dos litorais situados nas proximidades. Com referência às idéias expostas, responda:

- a) Quais são os desertos a que se refere o texto?  
 b) Como as correntes marítimas contribuem para a ocorrência de baixa pluviosidade nesses desertos?

### Resolução

- a) Trata-se do Deserto de Atacama, localizado ao Norte do Chile, e o Deserto do Calaari, situado na Namíbia, país do Sudoeste africano.  
 b) As correntes marítimas frias provocam baixo nível de evaporação e, portanto, ocasionam baixa pluviosidade tornando secas as massas de ar próximas do litoral. Assim, os ventos deslocam o ar seco para o interior dos continentes, formando regiões áridas ou semi-áridas; são os chamados desertos costeiros, como os citados acima, situados na latitude do Trópico de Capricórnio.

16

As migrações populacionais sempre exerceram um importante papel na organização do espaço brasileiro, como ocorreu nas décadas de 70 e 80, quando agricultores do sul do país deixaram pequenas propriedades em busca de novas fronteiras agrícolas para o plantio de grãos, principalmente no Mato Grosso do Sul. Como consequência da ocupação dessa região do país, o cerrado sofreu intensa devastação, a ponto de atualmente estar em vias de extinção.

- a) Quais foram os principais fatores responsáveis pela migração desses pequenos agricultores?  
 b) Identifique a unidade de relevo em que se instalaram esses pequenos agricultores e aponte uma característica dessa unidade que tenha favorecido a expansão agrícola.  
 c) Analise as consequências do tipo de agricultura aí desenvolvido na dinâmica das águas do Pantanal Matogrossense.

### Resolução

- a) Os migrantes que se dirigiram para as novas fronteiras agrícolas brasileiras saíram, predominantemente, do Sul do país. Isto pode ser explicado pela expansão constante das lavouras de soja, desde a década de 1970, a partir dos Estados sulistas. Tal monocultura acabou gerando a absorção de minifúndios pelas grandes propriedades agrícolas que trabalham com processos mecanizados. Além disso é importante ressaltar que incentivos fiscais têm sido dados, na tentativa de atrair população para o Centro-Oeste. Também os baixos preços das terras na região, somados à adaptação dos solos às culturas, como soja, trigo e algodão, através de processos de correção do solo ácido do cerrado, pelo uso do método da calagem, podem ser considerados fatores importantes para a ocorrência dos fluxos migratórios em questão. Além disso, observou-se, na Região Sul, no mesmo período, um processo de concentração fundiária que expulsou o pequeno lavrador, muitas vezes dono de pequenas áreas herdadas de imigrantes, o que o levou a buscar novas áreas de oportunidade de trabalho.  
 b) A principal unidade de relevo em que os agricultores se instalaram é chamada, segundo a classificação

do relevo brasileiro por Jurandy Ross, de Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná, parte do tradicional Planalto Central.

A morfologia plana pode ser considerada fundamental para a expansão agrícola, facilitando e barateando as técnicas de cultivo e a mecanização.

- c) A agricultura regional tem-se mostrado altamente mecanizada e produtiva, recebendo grande quantidade de investimentos privados.

Apesar do crescimento, a expansão agrícola, após a década de 1970, tem prejudicado os ecossistemas locais pela forma predatória como vem sendo realizada.

Na maioria dos casos, para que a plantação ocorra, é feita a “limpeza” dos solos, através de desmatamento e posterior queimada. Os cerrados foram os mais prejudicados.

O Pantanal, por sua vez, também sofreu as consequências deste avanço econômico, com concentrações populacionais em Cuiabá (MT) e Corumbá (MS), próximas ao Pantanal; a maior exposição dos solos ao processo erosivo facilitou o assoreamento dos rios da bacia do Paraguai, a maior responsável pelos alagamentos periódicos da região. Somando-se a isto, observa-se o uso indiscriminado dos agrotóxicos, que contaminam o solo e as bacias fluviais. Vale considerar também que o transporte dos produtos agrícolas via fluvial, difundido nos últimos anos, tem trazido problemas de assoreamento, poluição das águas e destruição das matas galerias. Além disso, a ocupação agrícola do Pantanal e de suas proximidades está destruindo a vegetação e, com isso, alterando o volume de água que o rio Paraguai recebe, aumentando ou diminuindo o seu volume, e, com isso, modificando também o comportamento da formação das lagoas (as baías). Tais alterações poderão apresentar sérias consequências para o meio ambiente.

17

Jon Erickson, em *Nosso planeta está morrendo – a extinção das espécies e a biodiversidade*, afirma que a biodiversidade constitui hoje um enorme potencial para que a biotecnologia desenvolva novas espécies alimentícias e industriais, mais resistentes às pragas, doenças e adversidades ambientais. Ainda segundo o autor, a biotecnologia deverá se tornar em futuro próximo uma das grandes bases dos processos produtivos.

- a) Explique por que a biodiversidade constitui um potencial para o desenvolvimento da biotecnologia.  
b) Por que o desenvolvimento da biotecnologia faz parte das novas estratégias de poder geopolítico dos Estados nacionais?

#### Resolução

- a) A biodiversidade, que se refere à variedade do conjunto de espécies da biosfera, constitui um grande potencial para o desenvolvimento da biotecnologia, pois disponibiliza elementos para pesquisa contínua e para a apropriação de novos recursos.

- b) O desenvolvimento da biotecnologia interessa aos Estados-Nações, pois cria alternativas tecnológicas para aproveitamento de recursos e geração de produtos, tornando-os menos dependentes, em relação a técnicas arcaicas ou obsoletas. Para os países subdesenvolvidos, isso pode significar maior autonomia tecnológica; para os países desenvolvidos, além da manutenção de seu poder tecnocientífico, pode lhes garantir o controle hegemônico sobre a produção e disseminação de novas tecnologias e alimentar reivindicações territoriais sobre porções ricas em biodiversidade, situadas em áreas periféricas, negligenciadas do ponto de vista ambiental.

18

“Apenas quando você tiver cortado a última árvore, pescado o último peixe e poluído o último rio, vai descobrir que não pode comer dinheiro.” (Fala de um ancião americano citada em Vandana Shiva, *Ecodesenvolvimento*, 1989.)

Esse texto permite-nos refletir sobre a necessidade de revisão do atual modelo de desenvolvimento econômico, mesmo considerando as soluções técnicas que já foram encontradas na tentativa de superar os problemas advindos do esgotamento dos recursos naturais. Com base nessas considerações, responda:

- a) Por que o desenvolvimento econômico capitalista está em contradição com a concepção de preservação dos recursos naturais?  
b) Qual é a diferença entre conservação e preservação dos ecossistemas naturais?

#### Resolução

- a) A evolução do modo de produção capitalista teve implícita a idéia de exploração. Para que o “modelo fosse efetivado, eram necessários recursos naturais que permitissem às grandes potências obterem matérias-primas para a sua produção econômica. Tal atitude sempre foi efetivada de maneira indiscriminada, predatória, sem preocupação com a preservação de tais recursos naturais. Dessa maneira, evidencia-se a contradição entre o desenvolvimento econômico capitalista e a concepção de preservação dos recursos naturais. O paradoxo capitalista reside no fato de que para a utilização do recurso é necessário preservá-lo, e o capitalismo, em princípio, não se preocupa com isso, mas sim com a reprodução do capital, do lucro.  
b) A **conservação** de ecossistemas naturais visa à sua manutenção para exploração contínua e apropriação de seus recursos para fins econômicos, ao passo que a **preservação** de ecossistemas naturais significa a manutenção de condições que garantam sua biodiversidade, excluindo a apropriação de seus recursos para fins econômicos, constituindo áreas integrais para atenderem aos interesses científicos.

Considere os dados apresentados nos gráficos a seguir. O gráfico I apresenta a evolução mundial do número de computadores conectados à Internet no período de 1981 a 2000. O gráfico II apresenta a estimativa, para o mês de janeiro de 2000, do número *per capita* de computadores conectados à Internet, relativo a oito países.

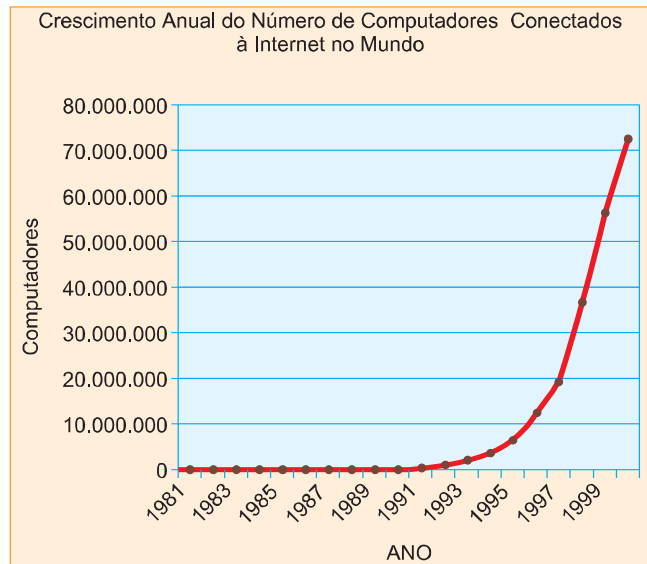


GRÁFICO I

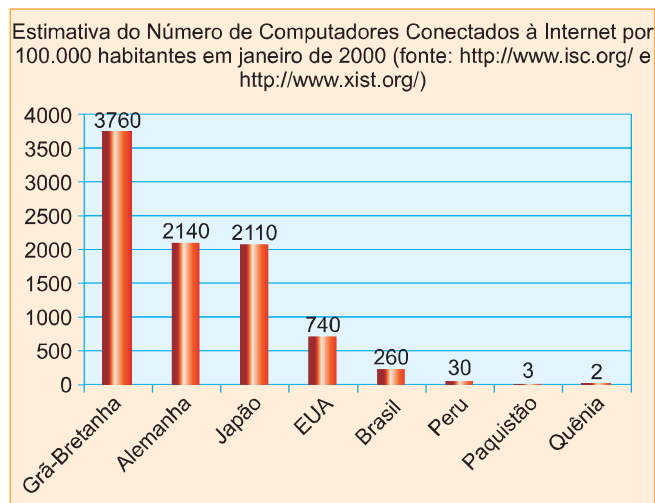


GRÁFICO II

- Aponte os fatores responsáveis pelo comportamento da curva apresentada no Gráfico I.
- Relacione o crescimento de computadores conectados à Internet no mundo com as informações contidas no Gráfico II.
- Análise os casos do Brasil e dos EUA em relação aos demais países apresentados no Gráfico II.

### Resolução

a) A rede de computadores, na década de 1980, ficava restrita ao uso militar nos EUA e, gradativamente, começou a ser empregada em outros setores da sociedade civil, primeiramente por grandes centros

de pesquisa, universidades e, finalmente, ao uso individual, a partir de 1993. Isto pode ser observado no gráfico I, que mostra uma curva e crescimento exponencial a partir da década de 1990.

Os fatores responsáveis por esse rápido crescimento são

- a modernização dos sistemas de telecomunicações, com expansão da telefonia, linhas com sistema digital, de maior capacidade, acesso aos satélites, o que possibilitou a utilização do sistema em grandes extensões territoriais;
  - a maior oferta de linhas telefônicas, propiciando uma queda nos preços dos serviços telefônicos;
  - a popularização dos equipamentos de informática, cada vez mais modernos, tornando-os mais acessíveis, além de terem o seu manuseio facilitado, com maiores possibilidades de treinamento por parte dos usuários;
  - o barateamento dos custos de aquisição ocasionado pelas disputas comerciais entre fabricantes de equipamentos e softwares.
- b) O gráfico II permite observar que a concentração da disponibilidade da Internet e o acesso a esse serviço é maior nos países do mundo desenvolvido, onde a maior riqueza e a melhor distribuição de renda facilitam a obtenção da máquina (o computador) e as linhas da comunicação (telefonia). Assim, Grã-Bretanha, Alemanha, Japão e EUA, nesta ordem, apresentam um número elevado de computadores conectados à rede mundial. Por outro lado, os países subdesenvolvidos, como Brasil, Peru, Paquistão e Quênia, apresentam índices baixos por possuírem indicadores sociais desfavoráveis, redes de informação precárias, que impedem o acesso de grande parte da população ao computador.

- c) O gráfico II remete a uma comparação entre os EUA e o Brasil, em relação aos demais países indicados. Os índices de Brasil e EUA, apresentados no gráfico II, possuem certas peculiaridades. Os dados do Brasil são baixos, por um lado, pela pobreza que o país apresenta em relação à Grã-Bretanha, Alemanha e Japão. A riqueza é concentrada no espaço brasileiro em mãos de poucos indivíduos e o acesso à rede telefônica é ainda precário. Por outro lado, nosso índice é bastante superior ao do Peru, Paquistão e Quênia, demonstrando que nossa industrialização já permite uma situação econômica melhor, possibilitando o melhor acesso às redes mundiais de comunicações.

Por um lado, países como a Grã-Bretanha, a Alemanha e o Japão apresentam aspectos peculiares que justificam sua grande utilização da Internet. São países com pequenas dimensões territoriais, comparativamente, o que favorece a expansão, instalação e manutenção de redes de telecomunicações; suas populações apresentam um alto poder aquisitivo, seus sistemas distributivos possibilitam maior acesso à renda; seus sistemas educacionais



são qualitativamente bem organizados, gerando demandas por informação, visando à qualificação e formação profissional.

Os EUA, em relação aos três países anteriormente mencionados, possuem dimensões continentais, que apresentam maiores dificuldades para que haja uma ampla cobertura de redes de telecomunicações. Apesar do alto PIB, o sistema distributivo americano não tem a abrangência do sistema europeu; seu sistema educacional tem bases quantitativas e sua população absoluta é a terceira do globo.

O Brasil, em relação aos demais países do gráfico, tem as mesmas dificuldades territoriais comparativamente aos **EUA**, agravadas pela sistema distributivo injusto e por grandes desequilíbrios socioeconômicos regionais, além de um sistema educacional, embora em expansão, ainda muito voltado para a formação primária básica, como programas de alfabetização.

Os demais países, Peru, Paquistão e Quênia, localizados na América, Ásia e África, respectivamente, podem ser exemplos de nações que enfrentam grandes problemas socioeconômicos, caracterizadas como excluídas do processo de mundialização econômica.

## 20

O jornal *O Estado de S. Paulo*, em matéria de 01/09/2000, noticiou que o Plano Colômbia – plano de combate ao narcotráfico – terá suas ações intensificadas a partir de janeiro. Segundo declarações de um governante sul-americano, essa ação militar com a ajuda financeira do governo dos Estados Unidos pode provocar a vietnamização da região setentrional da América do Sul. Com relação ao exposto:

- Cite argumentos históricos, políticos e geográficos que justifiquem a utilização do termo “vietnamização” para a Colômbia.
- Quais as ações estratégicas que o governo brasileiro anunciou para evitar o transbordamento do conflito para o seu território?

### Resolução

a) A “vietnamização” dos Estados Unidos na Colômbia é sugerida pela sua recente intervenção no país, comparando-a à ação militar norte-americana ocorrida no Vietnã nas décadas de 1960 e 1970.

Do ponto de vista histórico, os conflitos apresentam algumas semelhanças. Assim como no Vietnã, a presença militar dos Estados Unidos cresceu gradualmente e tendeu a ganhar grandes proporções, visto que a Colômbia apresenta o segundo investimento externo dos Estados Unidos no setor militar, superado apenas por Israel. Os combates não se desenvolveram de maneira convencional, mas a partir da oposição entre um exército moderno e bem equipado e grupos de guerrilheiros que fazem da irregularidade dos terrenos – montanhas e densas florestas – sua vantagem tática. Há ainda, analogamente ao caso vietnamita, o ceticismo da opinião pública americana em relação ao envio de

tropas para a Colômbia.

Do ponto de vista político, a analogia à situação do Vietnã deve-se à luta da Colômbia, com o apoio dos Estados Unidos, para a manutenção de sua hegemonia territorial, pois o Estado já não controla vastas porções do seu território, enfrentando a oposição de grupos guerrilheiros de esquerda, como as FARC e o ELN. Essa situação ameaça inclusive a manutenção do capitalismo e a estabilidade necessária à consolidação da ALCA, desejada pelos Estados Unidos.

Do ponto de vista geográfico, destacam-se as semelhanças entre as características do Vietnã e da Colômbia, a tropicalidade, as florestas tropicais, os movimentos de guerrilha, a posição estratégica dos seus territórios, no caso da Colômbia, o contato com o meio Amazônico e Andino, limitando-se com o Oceano Pacífico e com o Mar do Caribe, e, ainda, com o Panamá, a Venezuela e o Brasil; no caso do Vietnã, a localização no Sudeste Asiático (Península da Indochina).

- Para não correr o risco de o conflito colombiano disseminar-se pelo território do Brasil, o governo brasileiro procurou deslocar um maior contingente militar para a fronteira colombiana, a fim de consolidar a ocupação da fronteira Noroeste do país; a expansão e a consolidação do Projeto Calha Norte, mais recentemente, o controle da fronteira setentrional com o Projeto SIVAM (Sistema de Vigilância da Amazônia – sofisticado sistema de controle, que se utiliza de equipamento com alta tecnologia) e no, ano 2000, a criação do Plano Cobra.

## 21

“Quando se tornou independente da Inglaterra, em 1960, a Nigéria formou uma federação de três grandes estados. Mas os governos que se sucederam dividiram o país (hoje são 36 estados) ao tentar consolidar o poder central. Hoje, discute-se o retorno ao regime federativo.” (*Time*, 24/02/2000.)

- Quais são as características de um regime federativo?
- Analise as possibilidades de funcionamento desse regime político em um país com tanta rivalidade étnica como é o caso da Nigéria.

### Resolução

a) Teoricamente, um regime federativo caracteriza-se pela integração política, econômica e administrativa entre as unidades que, através de um acordo mútuo, optam por formar um corpo político único em que estarão proporcionalmente representadas. Como exemplo, podem-se citar os Estados Unidos, o Canadá, a Rússia, o Brasil e o México.

O termo Federação significa a união política entre Estados ou Províncias que gozam de relativa autonomia e se associam sob um governo central.

- O sucesso de um regime federativo, se observada

sua definição, dar-se-ia com a representação proporcional das unidades que o compõem na gerência política. Se essa proporcionalidade fosse respeitada na Nigéria, seu funcionamento seria viável, pois respeitar-se-iam as diversidades étnicas e, politicamente, seriam equacionadas as rivalidades. Cada uma de suas unidades, marcadas por particularidades étnicas, administraria questões internas, restando ao âmbito federal gerir divergências políticas entre as partes. No entanto, ao se tentar impor um regime federativo sobrepujando minorias étnicas ao poder central, perde-se o sentido da federação, situação que pode evoluir à secessão, como acontece na Nigéria.

22

Para enfrentar o chamado “protecionismo internacional”, o governo brasileiro vem defendendo a idéia de uma maior aproximação entre os países do Mercosul e os do Pacto Andino.

- Como se pode entender que, num mundo dito globalizado, esse “protecionismo” permaneça?
- Quais são os principais produtos de exportação brasileiros afetados por esse “protecionismo”?
- Quais os motivos para a restrição à entrada desses produtos no mercado exterior?

#### Resolução

- O sistema capitalista baseia-se na obtenção do lucro. Portanto é um sistema que precisa de mercados em expansão, ao mesmo tempo em que tenta preservar outros previamente conquistados; daí o surgimento do protecionismo. A necessidade de preservar o “seu” mercado ao acesso de outros grupos capitalistas gerou uma situação análoga no âmbito internacional, pois, na relação entre países, defendem-se mercados nacionais, mas tenta-se o acesso a outros mercados. Observa-se, dessa forma, uma contradição, própria do capitalismo, em que se pratica um discurso liberalizante, porém a ação ocorre de forma defensiva.
- O Brasil tem grande parte de suas exportações atingida pelas mais diversas barreiras econômicas, sanitárias ou protecionistas, como é o caso do aço, calçados, produtos agrícolas (suco de laranja, açúcar), carnes; produtos industriais, como automóveis e até aviões.
- Os países que aplicam as barreiras protecionistas contra produtos brasileiros afirmam que nossos artigos possuem preços muito baixos, em razão do baixo custo da mão-de-obra, matéria-prima, energia, além dos subsídios do governo (eliminação de impostos ou apoio financeiro); e que o Brasil utilizaria o “dumping”, prática econômica na qual o preço do artigo teria um valor inferior a seu custo de produção.

23

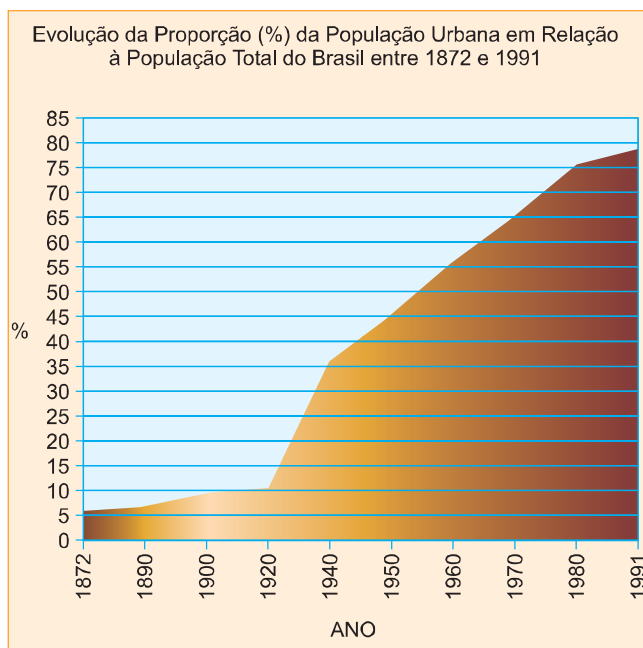
“Recentemente o shopping center Rio-Sul – o primeiro a ser construído na cidade do Rio de Janeiro – foi invadido por um grupo de 130 pessoas formado por sem-teto, favelados, estudantes e punks. Os manifestantes, com esta invasão pacífica, inauguraram uma forma nova de protesto.” (Adaptado de *Folha de S. Paulo*, 05/08/2000.)

- Relacione essa manifestação ao exercício da cidadania e às formas de organização espacial das cidades contemporâneas.
- Além do shopping center, cite outro exemplo de segregação sócioespacial (*sic*) no meio urbano. Justifique sua resposta.

#### Resolução

- A questão apresentada reflete uma forma de protesto de grupos que, por si mesmos, são caracterizados sociologicamente como excluídos ou rebeldes. Toda atitude social marcada por manifestação de grupo, mesmo que realizada de forma pacífica, configura-se como uma forma reivindicatória de melhores soluções políticas para a inclusão social. Os centros de decisão política ignoram, muitas vezes, a necessidade que os indivíduos têm de exercerem a sua cidadania e sentirem-se efetivamente pessoas participantes da sociedade. A manifestação social desses grupos é dificultada pela organização espacial das cidades contemporâneas que privilegia certos grupos de elite e determinados “lugares” da cidade, tais como os shoppings centers, freqüentados por certo tipo de público, em detrimento de outros lugares tidos como populares e que, muitas vezes, surgem como proibitivos para determinados grupos.
- A segregação socioespacial no meio urbano não se restringe apenas aos shoppings centers. Os próprios bairros, graças à especulação imobiliária, também passaram a ocasionar esse tipo de isolamento de grupos que, pela baixa renda, são excluídos de certos setores da cidade. Algumas praias e os resorts turísticos são outros exemplos que podem ser citados. A idéia de segurança levou muitas pessoas a viverem em “bairros” distantes do centro urbano, que funcionam como condomínios, oferecendo supostamente mais segurança e melhor qualidade de vida para a população. Em contraposição à situação descrita, os bairros mais populares são objetos de violência, crimes hediondos e falta total de segurança, o que acaba gerando a formação de gangs, grupos que praticam a violência, muitas vezes como formas reivindicatórias, atitudes de revolta contra o status quo e sua própria condição social.

Observe o gráfico apresentado a seguir e responda:



- a) Quando a população brasileira passa a ser predominantemente urbana?  
 b) Quais são os principais fatores socioeconômicos responsáveis por essa transformação?

### Resolução

- a) Em meados da década de 1950.  
 b) Desenvolvimento e expansão do processo de industrialização, notadamente a partir da década de 1950, com a entrada de capital transnacional, que possibilitou maior rapidez no processo, e atraiu mão-de-obra, o que acabou expandindo, também, o setor terciário da economia.

Além dos atrativos da cidade, crises socioeconômicas no campo relacionadas à forte concentração fundiária, difícil acesso à terra, má remuneração, desregulamentação dos vínculos empregatícios, crescimento populacional, falta de assistência, crédito restrito a grandes empreendimentos agroindustriais, entre outros motivos, desencadearam grandes movimentos de êxodo rural.

Mediante esses fatores, as cidades brasileiras vêm se expandindo rapidamente, com destaque para as regiões metropolitanas, que apresentaram as maiores taxas de crescimento populacional.

## Comentários e Gráficos

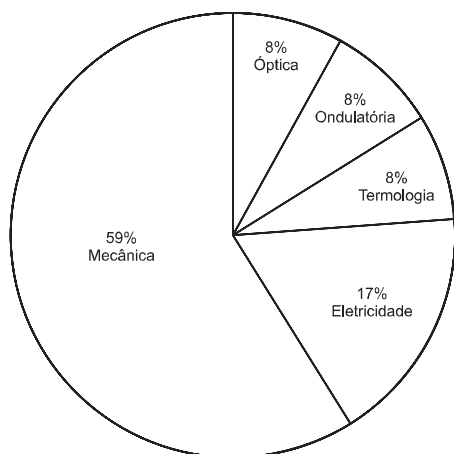
### Física

Com questões originais e algumas delas bem trabalhadas, a prova de Física da segunda fase da Unicamp pode ser considerada difícil.

Das 12 questões, 7 eram de mecânica, demonstrando mais uma vez a tendência dos examinadores de contemplar esta parte da Física.

A questão 5 apresentou um dado incoerente, o que pode ter atrapalhado o raciocínio do aluno.

A prova foi adequada para os alunos que necessitam desta disciplina em suas futuras carreiras.



### Geografia

O exame vestibular da segunda fase da Unicamp 2001 é composto de 12 questões muito bem elaboradas, que abrangem de maneira bastante apropriada o programa do ensino médio. Há um equilíbrio entre o número de questões de Geografia Geral e Geografia do Brasil.

A prova é, contudo, trabalhosa, pois com duas ou, às vezes, três itens, as questões ficam extensas. Como os temas exigem profundidade na análise, a prova pode ter se tornado cansativa. Entretanto, o alto nível das questões imprime-lhe um caráter extremamente positivo. Críticas dirigem-se ao pouco uso de mapas.

