

FÍSICA

1

A velocidade linear de leitura de um CD é 1,2m/s.

- Um CD de música toca durante 70 minutos, qual é o comprimento da trilha gravada?
- Um CD também pode ser usado para gravar dados. Nesse caso, as marcações que representam um caractere (letra, número ou espaço em branco) têm $8\mu\text{m}$ de comprimento. Se essa prova de Física fosse gravada em CD, quanto tempo seria necessário para ler o **item a)** desta questão? $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$.

Resolução

a) O comprimento L da trilha gravada é dado por:

$$L = V \cdot \Delta t$$

$$L = 1,2 \cdot 70 \cdot 60 \text{ (m)}$$

$$L = 5,04 \cdot 10^3 \text{m}$$

b) O número total de caracteres contido no enunciado do item a) é 83.

$$\text{Portanto: } \Delta s = 83 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{m} = 664 \cdot 10^{-6} \text{m}$$

$$\Delta s = 6,64 \cdot 10^{-4} \text{m}$$

$$\text{Sendo: } V = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \text{ vem:}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{V} = \frac{6,64 \cdot 10^{-4}}{1,2} \text{ s}$$

$$\Delta t \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{s}$$

Respostas: a) aproximadamente 5,0km

b) aproximadamente $5,5 \cdot 10^{-4}\text{s}$

2

Um cartaz de uma campanha de segurança nas estradas apresenta um carro acidentado com a legenda "de 100 km/h a 0 km/h em 1 segundo", como forma de alertar os motoristas para o risco de acidentes.

- Qual é a razão entre a desaceleração média e a aceleração da gravidade, a_c/g ?
- De que altura o carro deveria cair para provocar uma variação de energia potencial igual à sua variação de energia cinética no acidente?
- A propaganda de um carro recentemente lançado no mercado apregoa uma "aceleração de 0 km/h a 100km/h em 14 segundos". Qual é a potência mecânica necessária para isso, considerando que essa aceleração seja constante? Despreze as perdas por atrito e considere a massa do carro igual a 1000kg.

Resolução

a) Aplicando-se a definição de aceleração escalar média:

OBJETIVO

UNICAMP (2ª Fase) - Janeiro/2003

$$a_c = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$V_0 = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100}{3,6} \text{ m/s}$$

$$V = 0$$

$$a_c = \frac{-100/3,6}{1} \text{ (m/s}^2\text{)} = -\frac{100}{3,6} \text{ m/s}^2$$

Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, vem:

$$\frac{a_c}{g} = -\frac{100/3,6}{10} \Rightarrow \boxed{\frac{a_c}{g} = -\frac{10}{3,6} \cong -2,8}$$

Considerando-se apenas o módulo de a_c , tem-se:

$$\boxed{\frac{|a_c|}{g} \cong 2,8}$$

b) A equivalência pedida é traduzida por:

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

$$H = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{(100/3,6)^2}{20} \text{ (m)} \Rightarrow \boxed{H \cong 38,6\text{m}}$$

c) A potência **média** útil do motor do carro, supondo que o deslocamento ocorra em um plano horizontal, é dada por:

$$Pot_m = \frac{\tau_{motor}}{\Delta t}$$

O trabalho realizado pelo motor é calculado pelo teorema da energia cinética:

$$\tau_{motor} = \frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}$$

$$\tau_{motor} = \frac{1000}{2} (100/3,6)^2 \text{ (J)} = 3,86 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$Pot_{motor} = \frac{38,6 \cdot 10^4}{14} \frac{\text{J}}{\text{s}} = 2,76 \cdot 10^4 \text{ W}$$

$$\boxed{Pot_{motor} = 27,6 \text{ kW}}$$

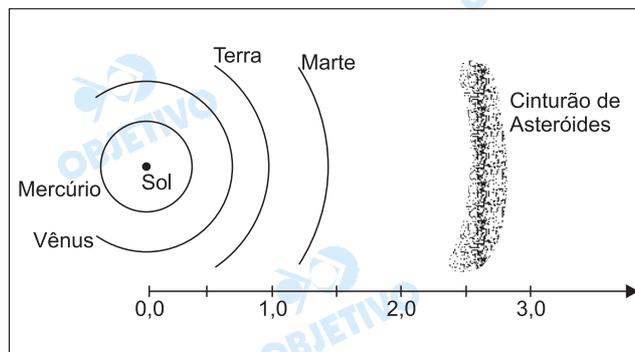
Respostas: a) $\frac{|a_c|}{g} \cong 2,8$

b) 38,6m

c) 27,6 kW

A terceira lei de Kepler diz que "o quadrado do período de revolução de um planeta (tempo para dar uma volta em torno do Sol) dividido pelo cubo da distância do planeta ao Sol é uma **constante**". A distância da Terra ao Sol é equivalente a 1 UA (unidade astronômica).

- a) Entre Marte e Júpiter existe um cinturão de asteróides (vide figura). Os asteróides são corpos sólidos que teriam sido originados do resíduo de matéria existente por ocasião da formação do sistema solar. Se no lugar do cinturão de asteróides essa matéria tivesse se aglutinado formando um planeta, quanto duraria o ano deste planeta (tempo para dar uma volta em torno do Sol)?
- b) De acordo com a terceira lei de Kepler, o ano de Mercúrio é mais longo ou mais curto que o ano terrestre?



Resolução

- a) O raio médio da órbita do hipotético planeta, de acordo com a escala apresentada, é da ordem de 2,7 ua.

Aplicando-se a 3ª lei de Kepler, comparando-se a Terra com o planeta hipotético, vem:

$$\frac{R_T^3}{T_T^2} = \frac{R_P^3}{T_P^2}$$

$$R_P = 2,7ua, R_T = 1ua \text{ e } T_T = 1a$$

$$\frac{(1)^3}{1^2} = \frac{(2,7)^3}{T_P^2}$$

$$T_P^2 = (2,7)^3 \cong 19,7 \Rightarrow T_P \cong 4,4 \text{ anos terrestres}$$

- b) De acordo com a 3ª lei de Kepler, o período T é função crescente do raio médio da órbita.

$$\text{Como } R_{\text{Mercúrio}} < R_{\text{Terra}} \Rightarrow T_{\text{Mercúrio}} < T_{\text{Terra}}$$

Isto é: o ano de Mercúrio é menor que o ano da Terra.

Respostas: a) Aproximadamente 4,4 anos terrestres.

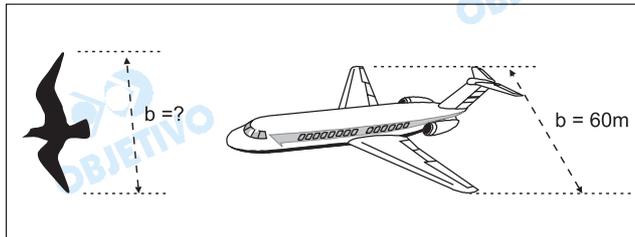
b) O ano de Mercúrio é mais curto que o terrestre.

4

Um corpo que voa tem seu peso P equilibrado por uma força de sustentação atuando sobre a superfície de área A das suas asas. Para vôos em baixa altitude esta força pode ser calculada pela expressão

$$\frac{P}{A} = 0,37V^2$$

onde V é uma velocidade de vôo típica deste corpo. A relação P/A para um avião de passageiros é igual a 7200 N/m^2 e a distância b entre as pontas das asas (envergadura) é de 60 m . Admita que a razão entre as grandezas P/A e b é aproximadamente a mesma para pássaros e aviões.



- Estime a envergadura de um pardal.
- Calcule a sua velocidade de vôo.
- Em um experimento verificou-se que o esforço muscular de um pássaro para voar a 10 m/s acarretava um consumo de energia de $3,2 \text{ J/s}$. Considerando que 25% deste consumo é efetivamente convertido em potência mecânica, calcule a força de resistência oferecida pelo ar durante este vôo.

Resolução

- A envergadura de um pardal pode ser estimada em 20 cm .
- De acordo com o texto, temos:

$$\frac{P}{A} = k b$$

em que k é uma constante de proporcionalidade.

$$\frac{\left(\frac{P}{A}\right)_{\text{avião}}}{\left(\frac{P}{A}\right)_{\text{pardal}}} = \frac{b_{\text{avião}}}{b_{\text{pardal}}}$$

$$\frac{7200}{\left(\frac{P}{A}\right)_{\text{pardal}}} = \frac{60}{0,20}$$

$$\left(\frac{P}{A}\right)_{\text{pardal}} = 24 \text{ N/m}^2$$

De acordo com o texto:

$$\frac{P}{A} = 0,37 V^2$$

$$24 = 0,37 V_{\text{pardal}}^2$$

$$V_{\text{pardal}}^2 \cong 65 \Rightarrow \boxed{V_{\text{pardal}} \cong 8,1 \text{ m/s}}$$

c) Supondo-se que o pássaro voe com velocidade constante, a força motriz terá a mesma velocidade da força de resistência. A potência mecânica obtida, de acordo com o texto, é dada por:

$$Pot_{\text{mec}} = 0,25 \cdot 3,2 \text{ W} = 0,8 \text{ W}$$

Sendo $Pot_{\text{mec}} = F_{\text{motriz}} \cdot V$, vem:

$$0,8 = F_{\text{motriz}} \cdot 10$$

$$F_{\text{motriz}} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

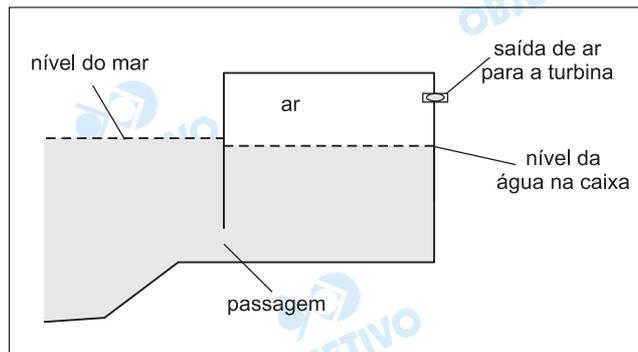
$$\boxed{F_{\text{resistência}} = F_{\text{motriz}} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}}$$

- Respostas:** a) da ordem de 20 cm
b) aproximadamente 8,1 m/s
c) $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$

5

Uma usina que utiliza a energia das ondas do mar para gerar eletricidade opera experimentalmente na Ilha dos Picos, nos Açores. Ela tem capacidade para suprir o consumo de até 1000 pessoas e o projeto vem sendo acompanhado por cientistas brasileiros.

A usina é formada por uma caixa fechada na parte superior e parcialmente preenchida com a água do mar, que entra e sai por uma passagem (vide figura), mantendo aprisionada uma certa quantidade de ar. Quando o nível da água sobe dentro da caixa devido às ondas, o ar é comprimido, acionando uma turbina geradora de eletricidade. A área da superfície horizontal da caixa é igual a 50 m^2 .



- a) Inicialmente, o nível da água está a 10 m do teto e a pressão do ar na caixa é igual à pressão atmosférica (10^5 Pa). Com a saída para a turbina fechada, qual será a pressão final do ar se o nível da água subir 2,0m? Considere que no processo a temperatura do ar permanece constante.
- b) Esboce a curva que representa o processo do **item a** em um diagrama de pressão em função do volume do ar.
- c) Estime o trabalho (em joules) realizado pelas ondas sobre o ar da caixa.

Resolução

a) O cálculo da pressão final do ar, considerado como gás perfeito, é realizado usando-se a relação de Boyle-Mariotte:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Assim:

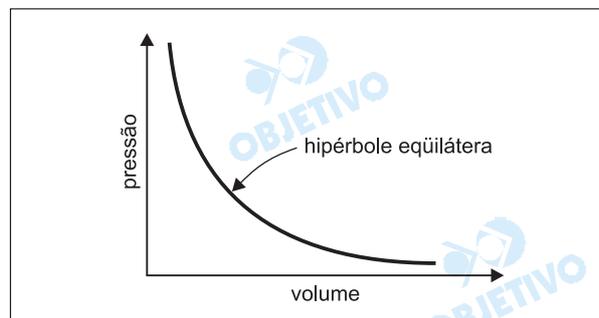
$$10^5 \cdot 50 \cdot 10 = p_2 \cdot 50 \cdot (10 - 2,0)$$

$$p_2 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

b) A variação da pressão do ar ocorre na razão inversa da variação do volume (Lei de Boyle-Mariotte):

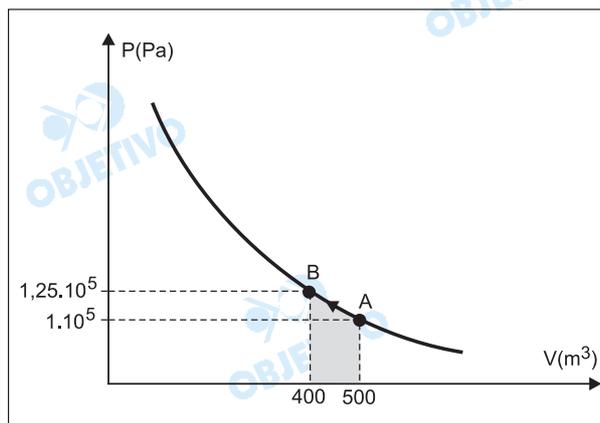
$$pV = K \quad (K = \text{constante})$$

Assim, o diagrama $p \times V$ apresenta uma curva na forma de hipérbole equilátera:



c) Num diagrama pressão \times volume de um gás perfeito, a "área" calculada abaixo do gráfico representa o valor numérico do trabalho trocado entre esse gás e o meio externo.

Assim:



A figura indicada pode ser assimilada a um trapézio. Assim:

$$\tau_{AB} \cong \frac{(1,25 \cdot 10^5 + 1 \cdot 10^5) \cdot (500 - 400)}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau_{AB} \cong \frac{2,25 \cdot 10^5 \cdot 100}{2} \text{ (J)}$$

$$\tau_{AB} \cong 1,1 \cdot 10^7 \text{ J}$$

- Respostas:** a) $1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 b) hipérbole eqüilátera
 c) $1,1 \cdot 10^7 \text{ J}$

Observação:

A rigor, o trabalho deveria ser calculado por uma integração, como se mostra a seguir, que não faz parte do programa do Ensino Médio.

$$\tau_A^B = \int_A^B p \, dV$$

$$pV = k \Rightarrow p = \frac{k}{V} \Rightarrow \tau_A^B = \int_A^B k \frac{dV}{V} = k \int_A^B \frac{dV}{V}$$

$$\tau_A^B = k (\ln V_B - \ln V_A)$$

$$|\tau_A^B| = k (\ln V_A - \ln V_B)$$

em que $k = p_A V_A = 1 \cdot 10^5 \cdot 500 = 5 \cdot 10^7 \text{ J}$

$$\ln V_A = \ln 500 = 6,21$$

$$\ln V_B = \ln 400 = 5,99$$

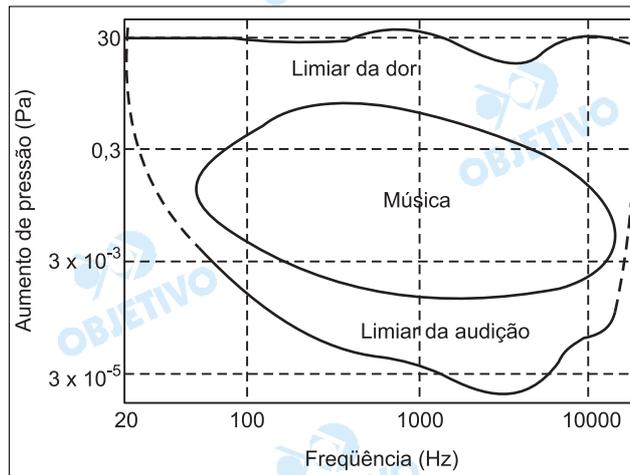
$$|\tau_A^B| = 5 \cdot 10^7 \cdot (6,21 - 5,99) \text{ (J)}$$

$$|\tau_A^B| = 1,1 \cdot 10^7 \text{ J}$$

6 Questão anulada

Algumas técnicas usadas para determinar a absorção óptica de um gás baseiam-se no fato de que a energia luminosa absorvida é transformada em energia térmica, elevando assim a temperatura do gás que está sendo investigado.

- a) Calcule a energia absorvida pelo gás na passagem de um pulso do feixe de luz laser que dura 2×10^{-3} s.
- b) Sendo a capacidade térmica do gás igual a $2,5 \times 10^{-2}$ J/K, qual é a elevação de temperatura do mesmo gás, causada pela absorção do pulso luminoso?
- c) Calcule o aumento de pressão produzido no gás devido à passagem de um pulso. Se esse pulso é repetido a uma frequência de 100 Hz, em que região do gráfico abaixo, que representa os níveis sonoros da audição humana em função da frequência, situe-se o experimento?



A coordenação executiva do Vestibular da Unicamp resolveu anular a questão de número 6 (seis) da prova de Física, realizada hoje, 14 de janeiro de 2003. Por erro de editoração, foi omitido o parágrafo: "Um feixe de luz laser atravessa uma câmara fechada contendo um gás a pressão atmosférica (10^5 Pa) e temperatura ambiente (300K). A câmara tem volume constante e a potência do laser é 5×10^{-2} W, sendo que 1% da energia incidente é absorvida ao atravessar o gás", o que inviabilizou a resolução da questão.

Fonte: Comissão Permanente para os Vestibulares da Unicamp

Com os dados apresentados, a resolução da questão passa a ser a seguinte:

- a) Sendo ΔE a energia absorvida pelo gás no intervalo de tempo $\Delta t = 2 \cdot 10^{-3}$ s e $Pot_{\text{útil}}$ a potência aproveitada pelo gás, temos:

$$\Delta E = Pot_{\text{útil}} \Delta t \Rightarrow \Delta E = 0,01 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$$

$$\Delta E = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

- b) A energia ΔE absorvida pelo gás é transformada em calor.

$$Q = \Delta E \Rightarrow C \Delta T = \Delta E$$

$$2,5 \cdot 10^{-2} \Delta T = 1,0 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \Delta T = 4,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}$$

- c) Sendo o aquecimento isomé-

trico, vem:

$$p_1 V = n R T_1$$

$$\Delta p V = n R \Delta T$$

$$\frac{\Delta p}{p_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

$$\frac{\Delta p}{10^5} = \frac{4,0 \cdot 10^{-5}}{300}$$

$$\Delta p = \frac{4,0}{3} \cdot 10^{-2} \text{ Pa}$$

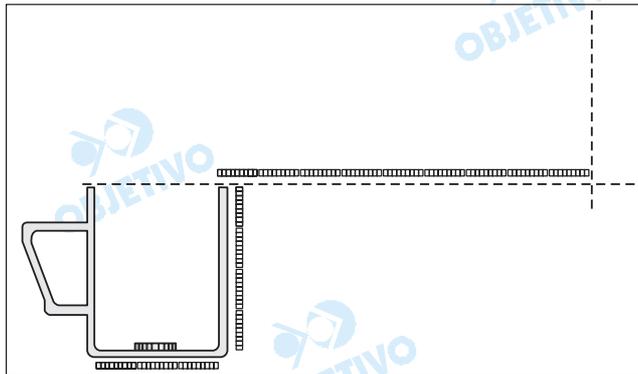
$$\Delta p \cong 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ Pa}$$

Como o pulsos têm frequência de 100Hz, o som correspondente terá frequência de 100Hz. Com os valores obtidos, a análise do gráfico mostra que o experimento se situa na região da música.

- Respostas:** a) $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ J}$
b) $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}$
c) $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ Pa}$ e região da música

7

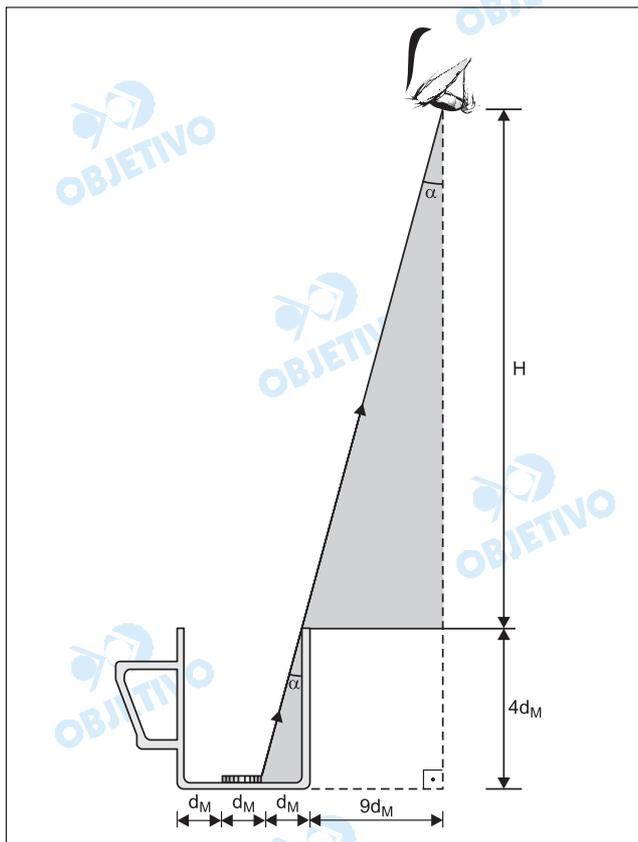
Uma moeda encontra-se exatamente no centro do fundo de uma caneca. Despreze a espessura da moeda. Considere a altura da caneca igual a 4 diâmetros da moeda, d_M , e o diâmetro da caneca igual a $3 d_M$.



- a) Um observador está a uma distância de $9 d_M$ da borda da caneca. Em que altura mínima, acima do topo da caneca, o olho do observador deve estar para ver a moeda toda?
b) Com a caneca cheia de água, qual a nova altura mínima do olho do observador para continuar a enxergar a moeda toda?
 $n_{\text{água}} = 1,3$.

Resolução

- a) No esquema, fora de escala, a seguir, o olho do observador está posicionado na posição de altura mínima, de modo a contemplar a moeda inteira.

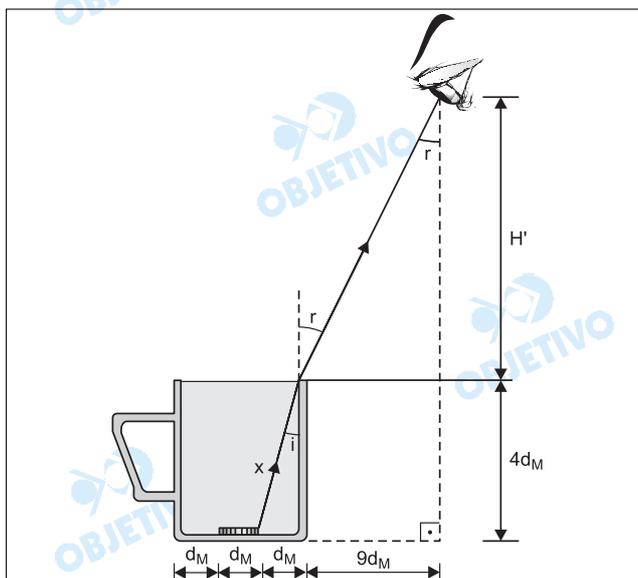


Levando-se em conta que os dois triângulos retângulos destacados são semelhantes, calcula-se a altura H pedida.

$$\frac{H}{4d_M} = \frac{9d_M}{d_M}$$

$$H = 36d_M$$

- b) Neste caso, a luz proveniente da extremidade direita da moeda desvia-se ao refratar-se da água para o ar, como representa a figura a seguir, também fora de escala. Isso permitirá ao observador posicionar seu globo ocular a uma altura H' menor que H .



(I) **Teorema de Pitágoras:**

$$x^2 = (4d_M)^2 + (d_M)^2$$

$$x = \sqrt{17} d_M$$

(II) **Lei de Snell:**

$$n_{ar} \operatorname{sen} r = n_{\text{água}} \operatorname{sen} i$$

$$1 \cdot \operatorname{sen} r = 1,3 \frac{d_M}{\sqrt{17} d_M}$$

$$\text{Donde: } \operatorname{sen} r \cong 0,32$$

$$(III) \operatorname{sen}^2 r + \operatorname{cos}^2 r = 1 \Rightarrow (0,32)^2 + \operatorname{cos}^2 r = 1$$

$$\operatorname{cos}^2 r = 0,9 \Rightarrow \operatorname{cos} r \cong 0,95$$

$$(IV) \operatorname{tg} r = \frac{\operatorname{sen} r}{\operatorname{cos} r} \quad \textcircled{1}$$

$$\text{Porém: } \operatorname{tg} r = \frac{9d_M}{H'} \quad \textcircled{2}$$

Comparando-se ① e ②, vem:

$$\frac{\operatorname{sen} r}{\operatorname{cos} r} = \frac{9d_M}{H'} \Rightarrow \frac{0,32}{0,95} = \frac{9d_M}{H'}$$

$$H' \cong 27d_M$$

Respostas: a) $36d_M$;

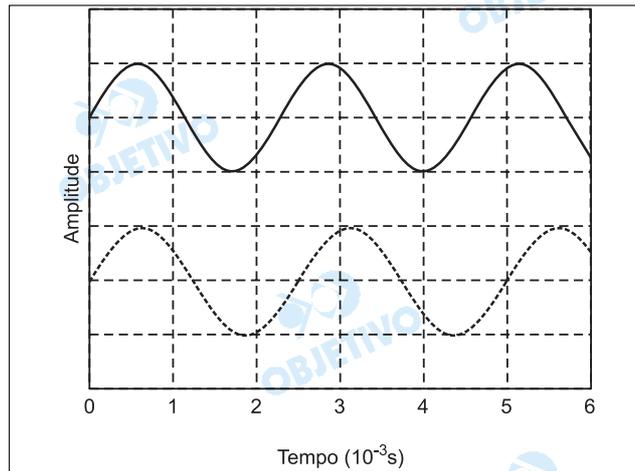
b) aproximadamente $27d_M$.

8

Para a afinação de um piano usa-se um diapasão com frequência fundamental igual a 440 Hz, que é a frequência da nota Lá. A curva contínua do gráfico representa a onda sonora de 440 Hz do diapasão.

a) A nota Lá de um certo piano está desafinada e o seu harmônico fundamental está representado na curva tracejada do gráfico. Obtenha a frequência da nota Lá desafinada.

b) O comprimento dessa corda do piano é igual a 1,0 m e a sua densidade linear é igual a $5,0 \times 10^{-2}$ g/cm. Calcule o aumento de tensão na corda necessário para que a nota Lá seja afinada.



Resolução

- a) Podemos observar na curva tracejada que dois ciclos da onda proveniente do piano desafinado correspondem a um intervalo de tempo

$$\Delta t = (6 - 1)10^{-3}s = 5 \cdot 10^{-3}s$$

$$2T = \Delta t$$

Lembrando que a frequência (f) é o inverso do período (T), vem:

$$2 \frac{1}{f} = \Delta t$$

$$f = \frac{2}{\Delta t} \Rightarrow f = \frac{2}{5 \cdot 10^{-3}} \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

Donde: $f = 400\text{Hz}$

- b) A frequência fundamental emitida por uma corda sonora de comprimento L , densidade linear ρ , tracionada por uma força de intensidade F , é dada por:

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho}} \text{ (equação de Lagrange-Helmholtz)}$$

- Corda afinada em 440Hz:

$$440 = \frac{1}{2 \cdot 1,0} \sqrt{\frac{F}{5,0 \cdot 10^{-3}}} \Rightarrow F = 3872 \text{ N}$$

- Corda desafinada ($f = 400 \text{ Hz}$):

$$400 = \frac{1}{2 \cdot 1,0} \sqrt{\frac{F'}{5,0 \cdot 10^{-3}}} \Rightarrow F' = 3200 \text{ N}$$

O aumento da força de tração (ΔF) na corda fica, então, determinado por:

$$\Delta F = F - F' \Rightarrow \Delta F = (3872 - 3200)\text{N}$$

$$\Delta F = 672 \text{ N}$$

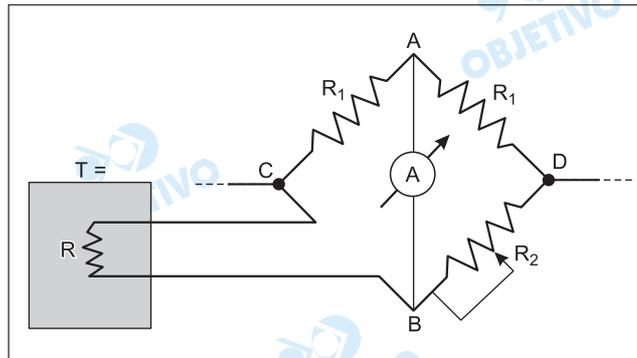
- Respostas:** a) 400 Hz
b) 672 N

9

A variação de uma resistência elétrica com a temperatura pode ser utilizada para medir a temperatura de um corpo. Considere uma resistência R que varia com a temperatura T de acordo com a expressão

$$R = R_0 (1 + \alpha T)$$

onde $R_0 = 100 \Omega$, $\alpha = 4 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e T é dada em graus Celsius. Esta resistência está em equilíbrio térmico com o corpo, cuja temperatura T deseja-se conhecer. Para medir o valor de R , ajusta-se a resistência R_2 , indicada no circuito abaixo, até que a corrente medida pelo amperímetro no trecho AB seja nula.



- a) Qual a temperatura T do corpo quando a resistência R_2 for igual a 108Ω ?
- b) A corrente através da resistência R é igual a $5,0 \times 10^{-3} \text{ A}$. Qual a diferença de potencial entre os pontos C e D indicados na figura?

Resolução

- a) Trata-se de uma ponte de Wheatstone em equilíbrio. Nestas condições, os produtos das resistências opostas são iguais:

$$R_1 \cdot R_2 = R_1 \cdot R$$

$$R = R_2$$

$$R = 108 \Omega$$

De $R = R_0(1 + \alpha \cdot T)$, sendo $R = 108 \Omega$, $R_0 = 100 \Omega$ e $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, vem:

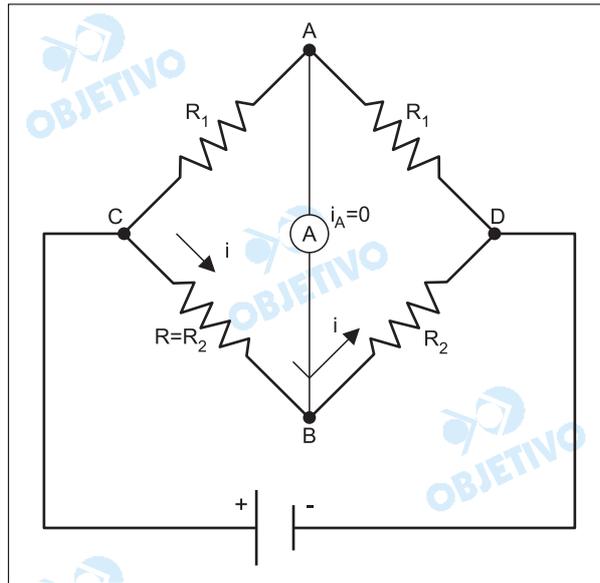
$$108 = 100(1 + 4 \cdot 10^{-3}T)$$

$$1,08 = 1 + 4 \cdot 10^{-3} \cdot T$$

$$T = \frac{0,08}{4 \cdot 10^{-3}} \text{ (} ^\circ\text{C)}$$

$$T = 20^\circ\text{C}$$

b) Adotando-se o sentido da corrente indicado na figura, tem-se:



$$U_{CD} = (R + R_2) \cdot i$$

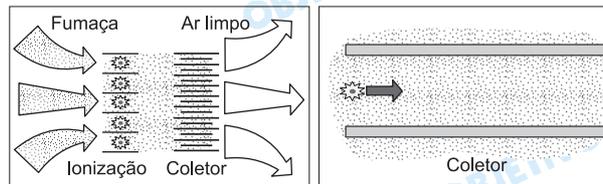
$$U_{CD} = (108 + 108) \cdot 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ (V)}$$

$$U_{CD} = 1,08\text{V}$$

Respostas: a) 20°C
b) $1,08\text{V}$

10

A fumaça liberada no fogão durante a preparação de alimentos apresenta gotículas de óleo com diâmetros entre $0,05 \mu\text{m}$ e $1 \mu\text{m}$. Uma das técnicas possíveis para reter estas gotículas de óleo é utilizar uma coifa eletrostática, cujo funcionamento é apresentado no esquema abaixo: a fumaça é aspirada por uma ventoinha, forçando sua passagem através de um estágio de ionização, onde as gotículas de óleo adquirem carga elétrica. Estas gotículas carregadas são conduzidas para um conjunto de coletores formados por placas paralelas, com um campo elétrico entre elas, e precipitam-se nos coletores.



- a) Qual a massa das maiores gotículas de óleo? Considere a gota esférica, a densidade do óleo $\rho_{\text{óleo}} = 9,0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ e $\pi = 3$.
- b) Quanto tempo a gotícula leva para atravessar o coletor? Considere a velocidade do ar arrastado pela ventoinha como sendo $0,6 \text{ m/s}$ e o comprimento do

coletor igual a 0,30 m.

- c) Uma das gotículas de maior diâmetro tem uma carga de 8×10^{-19} C (equivalente à carga de apenas 5 elétrons!). Essa gotícula fica retida no coletor para o caso ilustrado na figura? A diferença de potencial entre as placas é de 50 V, e a distância entre as placas do coletor é de 1 cm. Despreze os efeitos do atrito e da gravidade.

Resolução

a) De $\rho = \frac{m}{V}$, vem: $m = \rho \cdot V = \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$

As maiores gotículas possuem raios

$R = 0,5 \mu\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6}\text{m}$. Assim, temos:

$m = 9,0 \cdot 10^2 \cdot \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (0,5 \cdot 10^{-6})^3 \text{ (kg)}$

$m = 4,5 \cdot 10^{-16}\text{kg}$

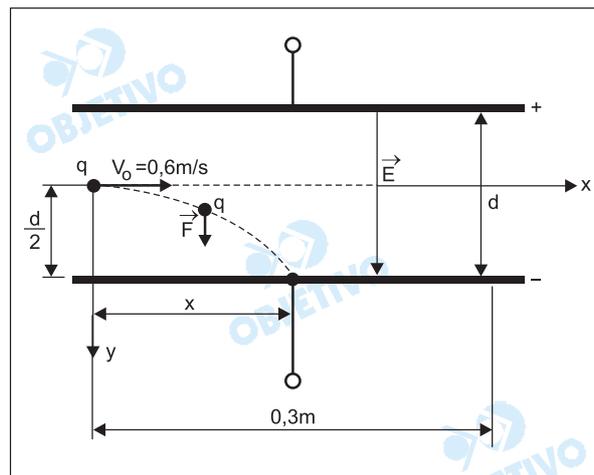
- b) O movimento da gotícula, na direção perpendicular ao campo elétrico, é uniforme. Portanto:

$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 0,6 = \frac{0,3}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0,5\text{s}$

- c) Na direção do campo elétrico, o movimento é uniformemente variado, de aceleração

$a = \frac{|q| \cdot E}{m} = \frac{|q| \cdot U}{m \cdot d}$

$a = \frac{8 \cdot 10^{-19} \cdot 50}{4,5 \cdot 10^{-16} \cdot 10^{-2}} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \Rightarrow a = \frac{80}{9} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$



De $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$, com $s = \frac{d}{2}$, podemos calcular

o intervalo de tempo que a partícula demora para atingir a placa:

$\frac{10^{-2}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{80}{9} \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{9 \cdot 10^{-2}}{80}$

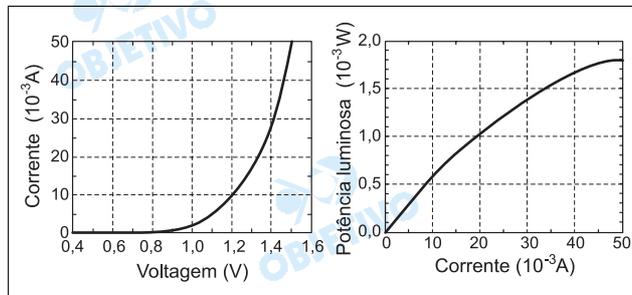
$$t \cong 0,034s$$

Sendo $t \cong 0,034s < 0,5s$ (calculado no item b), concluímos que a partícula não atravessa o coletor, isto é, ela é retida no coletor.

- Respostas:** a) $4,5 \cdot 10^{-16}kg$
 b) $0,5s$
 c) A gotícula é retida no coletor.

11

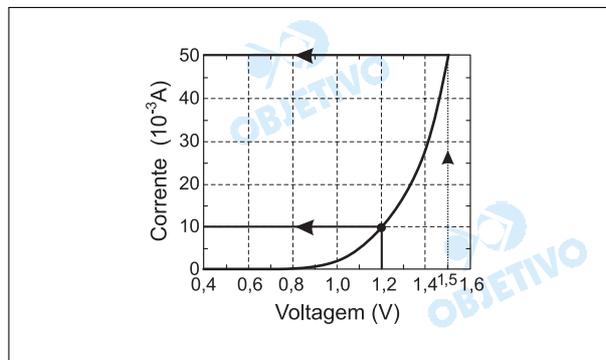
Um LED (do inglês *Light Emiting Diode*) é um dispositivo semicondutor para emitir luz. Sua potência depende da corrente elétrica que passa através desse dispositivo, controlada pela voltagem aplicada. Os gráficos abaixo representam as características operacionais de um LED com comprimento de onda na região do infravermelho, usado em controles remotos.



- a) Qual é a potência elétrica do diodo, quando uma tensão de 1,2 V é aplicada?
 b) Qual é a potência de saída (potência elétrica transformada em luz) para essa voltagem? Qual é a eficiência do dispositivo?
 c) Qual é a eficiência do dispositivo sob uma tensão de 1,5 V ?

Resolução

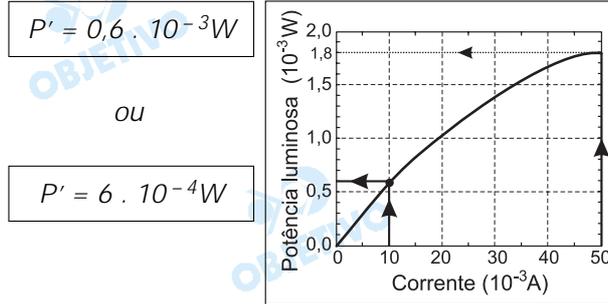
- a) Para tensão $V = 1,2$ volt, determinamos, por meio do gráfico, uma corrente elétrica de intensidade $i = 10 \cdot 10^{-3}A$



De $P = V \cdot i$, vem: $P = 1,2 \cdot 10 \cdot 10^{-3}(W)$

$$P = 1,2 \cdot 10^{-2}(W)$$

b) Para $V = 1,2$ volt, temos $i = 10 \cdot 10^{-3} \text{A}$, e do gráfico a seguir, temos a potência elétrica transformada em luz:



A eficiência do dispositivo é dada por:

$$\eta = \frac{P'}{P}$$

$$\eta = \frac{6 \cdot 10^{-4}}{1,2 \cdot 10^{-2}}$$

$$\eta = 5 \cdot 10^{-2} = 0,05$$

$\eta = 5\%$

c) Para $V = 1,5$ volt, temos $i = 50 \cdot 10^{-3} \text{A}$. Logo, a potência elétrica do diodo vale:

$$P = V \cdot i \Rightarrow P = 1,5 \cdot 50 \cdot 10^{-3} (\text{W})$$

$$P = 75 \cdot 10^{-3} \text{W}$$

Para $i = 50 \cdot 10^{-3} \text{A}$, a potência luminosa será $P' = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{W}$.

Logo, a eficiência passa a ser:

$$\eta = \frac{P'}{P} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3}}{75 \cdot 10^{-3}}$$

$$\eta = 0,024 \text{ ou } \eta = 2,4\%$$

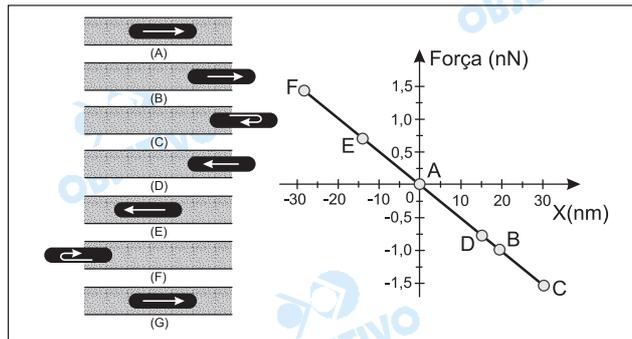
Respostas: a) $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ W}$

b) $6 \cdot 10^{-4} \text{ W}$ e 5%

c) $2,4\%$

12

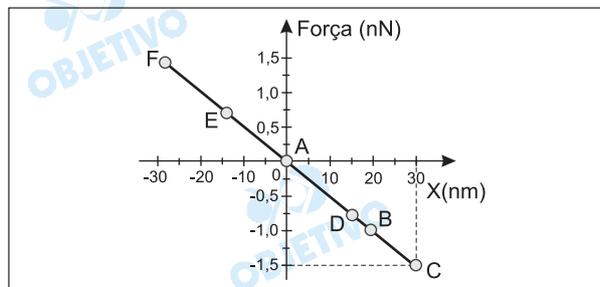
Os átomos de carbono têm a propriedade de se ligarem formando materiais muito distintos entre si, como o diamante, o grafite e os diversos polímeros. Há alguns anos foi descoberto um novo arranjo para esses átomos: os nanotubos, cujas paredes são malhas de átomos de carbono. O diâmetro desses tubos é de apenas alguns nanômetros ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). No ano passado, foi possível montar um sistema no qual um "nanotubo de carbono" fechado nas pontas oscila no interior de um outro nanotubo de diâmetro maior e aberto nas extremidades, conforme ilustração abaixo. As interações entre os dois tubos dão origem a uma força restauradora representada no gráfico. $1 \text{ nN} = 10^{-9} \text{ N}$.



- a) Encontre, por meio do gráfico, a constante de mola desse oscilador.
- b) O tubo oscilante é constituído de 90 átomos de carbono. Qual é a velocidade máxima desse tubo, sabendo-se que um átomo de carbono equivale a uma massa de 2×10^{-26} kg?

Resolução

- a) Do ponto C do gráfico, temos: $F = -1,5\text{nN}$ e $x = 30\text{nm}$



De $F = -K \cdot x$, vem:

$$-1,5 = -K \cdot 30$$

Donde: $K = 5,0 \cdot 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}}$

- b) A massa do tubo oscilante, constituído de 90 átomos de carbono, será dada por:

$$m = 90 \cdot 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

$$m = 180 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

Pela conservação da energia mecânica, temos:

$$E_{\text{mec}_A} = E_{\text{mec}_C}$$

$$\frac{m \cdot V_{\text{máx}}^2}{2} = \frac{K \cdot a^2}{2}$$

Sendo $a = 30\text{nm} = 30 \cdot 10^{-9}\text{m}$ a amplitude do MHS, vem:

$$\frac{180 \cdot 10^{-26} \cdot V_{\text{máx}}^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot (30 \cdot 10^{-9})^2}{2}$$

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

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

b) $5,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

GEOGRAFIA

13

A construção da rede urbana brasileira obedeceu durante quatro séculos ao ritmo lento da exploração do território vasto, sempre em condições de baixa densidade. Ao final do século XIX muda o ritmo da urbanização. (Adaptado de Jorge Wilhelm. "Metrópoles e faroeste no século XXI" in: Ignacy Sachs *et alii.* (orgs), *Brasil: um século de transformações*. São Paulo, Companhia das Letras, 2001, p. 476.)

- Explicitite **um** dos motivos para a aceleração da urbanização no Brasil a partir do século XIX.
- Cite **duas** características recentes da rede urbana brasileira.
- O dinamismo da rede urbana brasileira dá-se principalmente por agregação de fluxos migratórios. As pessoas migram visando melhorar o padrão de vida. No entanto, tal expectativa vem sendo frustrada no Brasil. Cite **duas** conseqüências de tal situação no cenário urbano do país.

Resolução

- O século XIX marca, em termos urbanísticos, grandes transformações no Brasil. Muda o ritmo, antes lento e com ênfase na ocupação de áreas rurais, agilizando-se no centro-sul, notadamente na Região Sudeste, devido à expansão da economia cafeeira e a decorrente concentração de capital aplicado no transporte ferroviário para escoamento do produto, com o aparelhamento do porto de Santos e posterior investimento na indústria e, com esta, o desenvolvimento do setor urbanístico. A cidade passa a centralizar a economia e a exigir aparelhamento e infraestrutura adequadas para isso. Ampliam-se os serviços e a população, incluindo-se os imigrantes trabalhadores com maior especialização.*
- A rede urbana brasileira apresenta-se bastante hierarquizada, com grandes adensamentos junto às áreas metropolitanas, caracterizando um processo de conurbação e a decorrente metropolização em todas as regiões brasileiras. Nota-se que o crescimento foi caótico e desprovido das condições de infraestrutura adequadas à boa qualidade de vida, com grandes diferenças em termos regionais.*
- O desenvolvimento econômico das metrópoles e sua maior agilização atraíram grandes contingentes migratórios de várias áreas do país, num processo acentuado de êxodo rural, em busca de melhores condições de trabalho e de vida, infelizmente nem sempre concretizados plenamente. A falta de moradia para atender a essas pessoas, geralmente não qualificadas para o trabalho e com baixos ganhos, resultou em núcleos de habitações precárias, como os cortiços, as favelas desprovidas de saneamento básico, de energia adequada, colocando em risco a vida de tais pessoas ou ficando sujeitas a graves*

acidentes. Surgem também os problemas sociais: desemprego, subemprego, menores abandonados, delinqüência, aumento da violência e do índice de criminalidade, entre outros.

14

O Brasil é um país de grande extensão territorial, marcado por uma diversidade de paisagens naturais que configuram diferentes domínios morfoclimáticos.

- O que são domínios morfoclimáticos?
- O que é uma faixa de transição morfoclimática?
- Cite três domínios morfoclimáticos existentes no Brasil.

Resolução

- São regiões geográficas que apresentam homogeneidade no seu quadro natural. Ao longo daquele espaço, a interação entre os elementos que constituem o quadro natural resulta numa formação paisagística, cuja síntese é mais bem representada pela vegetação, sendo por isso geralmente mais utilizada para identificar o domínio, ou seja, o relevo, o clima, a vegetação, a hidrografia e os solos.*
- Na faixa de transição morfoclimática, temos, ao contrário, uma mistura dos elementos naturais, na qual a região apresenta-se heterogênea e onde se encontra diversidade nas formas do relevo, do clima e vegetação, nos tipos de rios e dos solos. Um bom exemplo é o Pantanal Mato-Grossense.*
- Segundo os estudos, há seis domínios morfoclimáticos ao longo do território brasileiro, a saber:*
 - Caatinga e Depressões Interplanálticas Semi-Áridas – constituídos de depressões de clima semi-árido e vegetação xerófila; ocupam áreas aproximadas do Sertão do Nordeste;*
 - Cerrado, Chapadas e Chapadões Tropicais – formados por chapadas sedimentares com clima tropical semi-úmido e vegetação arbustiva. Ocupam as áreas centrais do Brasil, abrangendo vários estados;*
 - Mares de Morros Florestados – estendendo-se ao longo do litoral oriental brasileiro, são formados por escarpas cristalinas e seus reversos ondulados com climas úmidos e cobertos por matas tropicais, já bastante devastadas;*
 - Araucária e dos Planaltos Subtropicais – formados por planaltos subtropicais, com presença de manchas de terra roxa; surgem no centro da Região Sul do Brasil;*
 - Pradaria e Coxilhas Subtropicais – localizadas junto à fronteira meridional do Brasil, são constituídas por coxilhas subtropicais, cobertas por gramíneas;*
 - Amazônico – constituído por terras baixas florestadas, dominadas por climas equatoriais. Encampa uma vasta extensão do Brasil setentrional e avança sobre os estados vizinhos.*

15

Segundo vários estudiosos, teria ocorrido, a partir da década de 1990, uma significativa mudança na política internacional. O princípio de soberania e de não ingerência estrangeira em um território nacional estaria sendo revisto. (Adaptado de José William Vicentini [sic], *Novas geopolíticas*. São Paulo, Contexto, 2000, p. 70.)

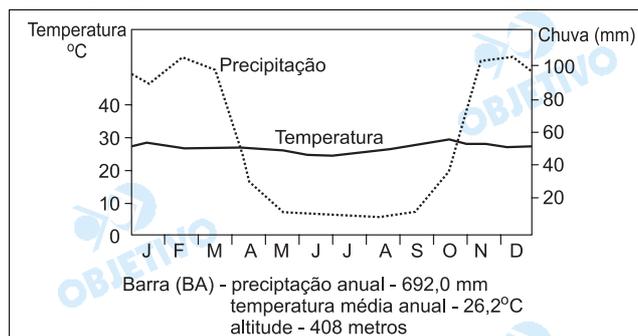
- Defina soberania.
- Cite **um** episódio ocorrido que confirme a tese acima.
- Um possível enfraquecimento da noção de soberania traria possíveis conseqüências para os diversos Estados-nação. Indique **uma** delas.

Resolução

- Soberania, no contexto apresentado – da política internacional –, refere-se ao poder hegemônico sobre um território, no qual o Estado e suas instituições têm competência para exercer controle sobre a população e sobre as atividades que se processam nesse território. O Estado detém o monopólio da força sobre esse espaço. No âmbito internacional, o reconhecimento mútuo entre nações soberanas permite a estabilidade do sistema internacional – que é, a rigor, anárquico.*
- Um episódio recente de ingerência estrangeira em um território nacional pode ser ilustrado pela ação de forças aliadas, sobretudo dos Estados Unidos, no Afeganistão, com o pretexto de combater o terrorismo. Como outros exemplos, destacam-se a ação da OTAN na ex-Iugoslávia e a invasão iraquiana no Kuwait.*
- Dentre as conseqüências do enfraquecimento da noção de soberania, destacam-se a fragmentação do território e a instabilidade política.*

16

O gráfico abaixo retrata a distribuição das temperaturas e precipitações médias mensais de Barra (BA).



Fonte: E. Nimer. "Climatologia da Região Nordeste do Brasil: introdução à climatologia dinâmica".
Revista Brasileira de Geografia.
Rio de Janeiro, IBGE, 34(2), 1972, p.46.

- a) Qual é o tipo climático representado e sua principal área de ocorrência?
- b) Descreva os principais aspectos térmicos e pluviométricos do tipo climático representado.
- c) Qual é a formação vegetal que aparece associada a este tipo climático?

Resolução

- a) *Localizada no vale médio do São Francisco no sertão baiano, a cidade de Barra apresenta clima tropical semi-árido com principal área de ocorrência no sertão nordestino e norte de Minas Gerais.*
- b) *Altas temperaturas com média anual de 26,2°C, e baixa amplitude térmica. Baixo índice pluviométrico com precipitação anual de 692 mm, com distribuição irregular, concentrando-se em poucos meses do ano.*
- c) *Vegetação arbustiva de **caatinga** com espécies xerófitas, árvores de pequeno porte com poucas folhas, presença de cactáceas e bromeliáceas, presença de espinhos e raízes profundas para captação de água.*

17

Considere a relação entre a industrialização e o desenvolvimento tecnológico para fazer o que se pede abaixo:

- a) O que diferencia, na atualidade, os "países desenvolvidos" dos "países subdesenvolvidos"?
- b) Cite **três ramos** industriais da chamada "nova" revolução tecnológica.
- c) Por que países como o Brasil apresentam dificuldades em avançar no desenvolvimento de ramos industriais de alta tecnologia?

Resolução

- a) *A diferença entre "países desenvolvidos" e "países subdesenvolvidos", atualmente, reside nos fluxos de capital e tecnologia.*
 - Os países desenvolvidos têm maior capacidade de investimentos em novas tecnologias, a partir de maiores acúmulos em suas trocas comerciais, importando commodities agrominerais e semi-elaboradas e exportando produtos de maior valor agregado. Existe também uma forte circulação de capital entre os países mais desenvolvidos, o que concentra ainda mais a renda.
 - Os países subdesenvolvidos possuem uma base econômica, em geral, primária, obtendo baixos fluxos de capital com suas exportações. São países que necessitam de empréstimos para cobrir eventuais déficits comerciais, com poucos recursos, portanto, para melhorar o padrão de seus produ-

tos e dependem de pacotes tecnológicos prontos que apenas se reproduzem em seus territórios, valendo-se de vantagens locais como isenções, mão-de-obra barata, entre outras.

- b) Podemos citar os setores de tecnologia de ponta: informática, robótica, comunicações, microeletrônica, além de química fina, biotecnologia e fibras óticas.
- c) O Brasil apresenta baixo nível de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, embora os governos mais recentes tenham melhorado essa situação, ainda há carência de capital e dependência de tecnologia externa.

18

A floresta é um tipo de vegetação que se caracteriza pela predominância de árvores, quase sempre em densos agrupamentos. Constitui a floresta uma formação clímax e ocorre sempre que do balanço de água no solo resulte um saldo favorável.

(Adaptado de Dora de Amarante Romariz, *Aspectos da Vegetação Brasileira*. São Paulo, Livraria Bio-Ciência, 2ª ed., 1996, p.3.)

- a) Conceitue clímax.
- b) Conceitue evapotranspiração.
- c) Cite **duas** formações florestais existentes no território brasileiro.

Resolução

- a) Podemos definir o clímax como o ponto mais alto de uma comunidade estável, que se estrutura ao final de uma sucessão ecológica adaptada às condições ambientais específicas da região, na qual a biomassa e a biodiversidade permanecem constantes. Podemos citar a floresta como formação clímax por ser um ponto elevado na transição de um ambiente vegetal.
- b) A evapotranspiração corresponde a um balanço hídrico – é a perda de água de uma comunidade ou ecossistema para a atmosfera, causada pela evaporação a partir do solo e pela transpiração. Da evapotranspiração depende a sobrevivência de um ecossistema, pois o balanço de água do solo tem que ser compatível com as formações vegetais e seres aí existentes, e esse saldo deve ser favorável.
- c) Podemos citar como formações florestais do Brasil:
- Floresta Latifoliada Equatorial Amazônica;
 - Mata Tropical Atlântica.

19

A lógica do desenvolvimento capitalista na agricultura se faz no interior do processo de internacionalização da economia brasileira. Esse processo se dá no âmbito do capitalismo mundial e está relacionado, portanto, com o mecanismo da dívida externa.

(Adaptado de Ariovaldo Umbelino de Oliveira,
"Agricultura Brasileira: Transformações Recentes"
in: Jurandy L. S. Ross (org.), *Geografia do Brasil*.
São Paulo: Edusp, 1995, p. 468-469.)

- a) Quais foram os efeitos da pressão exercida pela dívida externa na produção agrícola brasileira?
- b) A soja é um dos principais produtos exportados pelo Brasil. Explique a expansão, a partir de 1970, da cultura da soja em nosso país.
- c) Cite dois dos principais compradores da soja brasileira.

Resolução

- a) *O governo procurou estimular as exportações do setor agrícola, pelo seu elevado grau de competitividade e capacidade de geração de renda, orientando a produção agrícola brasileira para o cultivo de gêneros que atendessem as necessidades do mercado externo, como o cultivo da soja e da laranja, por exemplo. Houve também incentivos para ampliar a produção da cana, atrelada ao Pró-álcool, com o objetivo de minimizar os gastos com as importações de petróleo.*
- b) *No início da década de 1970, o cultivo da soja restringia-se ao Rio Grande do Sul. Com a adoção, no fim da década de 1970, da política "Exportar é o que importa", o produto recebeu estímulos para sua expansão, com vistas ao mercado externo. Além de incentivos fiscais e creditícios, mais os recursos tecnológicos aplicados ao campo, a soja expandiu-se em direção ao Centro-Oeste graças à calagem do solo e adaptação ao clima tropical: tropicalização, o que permitiu sua expansão por terras do Nordeste e Amazônia.*
- c) *A União Européia, onde é direcionada para a produção de ração animal; a China, que, apesar de ser grande produtora mundial, necessita importar para suprir as necessidades de seu mercado interno.*

20

Um processo erosivo pode ser causado pela água das chuvas que escoam sobre uma superfície. Nas regiões tropicais, onde os totais pluviométricos são mais elevados que em outras regiões do planeta, o processo erosivo, associado ao desmatamento para a produção agrícola, tende a ser mais intenso, colocando em risco tal produção e as infra-estruturas do território, como por exemplo, as rodovias.

(Adaptado de Antonio José Teixeira Guerra.
"O início do processo erosivo" in: A. J. T. Guerra et alii (orgs.), *Erosão e conservação dos solos*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999, p. 17-18.)

- a) O que é um processo erosivo?
- b) Por que o escoamento superficial pluvial ocorre nas encostas?
- c) Que relação pode ser estabelecida entre o compri-

mento da encosta e a sua declividade na geração de um processo erosivo?

Resolução

- a) *É o processo de destruição mecânica da superfície (rochas, solos) pela ação do intemperismo físico, químico e biológico.*
- b) *É o local onde a água adquire velocidade devido à inclinação do relevo, ou seja, é acelerada pela gravidade. Além disso, a capacidade de infiltração da água numa encosta é menor, o que facilita o aumento de volume. Também colabora o maior ou menor revestimento vegetal. Em encostas desnudadas pela ocupação humana, a erosão se intensifica, já que também se nota junto às encostas maior volume de chuvas provocadas pela orografia.*
- c) *Quanto maior a declividade (próxima a 45° de inclinação), maior será a atração gravitacional e, portanto, maior a velocidade da enxurrada. Quanto maior o comprimento da encosta, maior será a ação da erosão, em função do efeito cascata, isto é, a água em velocidade adicionada de elementos sólidos retirados do topo da encosta vão intensificar a retirada de mais elementos pelo caminho. Sua intensificação causa um fenômeno chamado voçoroca ou boçoroca.*

21

Na década de 1920, a geração hidráulica de energia (turbinas e rodas d'águas) já era majoritária nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Santa Catarina e Espírito Santo. Nos demais Estados, a eletricidade era produzida, na sua maior parte, por geradores térmicos (máquinas a vapor e combustão interna).

(Adaptado de Milton Santos e Maria Laura Silveira, O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro, Record, 2001, p. 71.)

- a) No início do século XX, a difusão da energia elétrica no território brasileiro era feita por sistemas técnicos independentes. A partir da década de 1960, passa a ocorrer uma unificação e interligação dos sistemas hidrelétricos isolados. Por quê?
- b) Cite um dos grandes subsistemas energéticos brasileiros.
- c) O complexo binacional de Itaipu ainda é considerado a maior hidrelétrica do mundo. Dê **duas** justificativas para a sua construção.

Resolução

- a) *A unificação e interligação dos sistemas hidrelétricos ocorre a partir da década de 1960 com a criação da Eletrobrás, durante o Regime Militar. Isto permitiu uma distribuição mais equânime de fluxos energéticos, possibilitando uma maior coesão entre economias regionais, além de suprir as necessi-*

- dades de ordem técnica do parque industrial crescente e da rápida urbanização.*
- b) *O subsistema da Bacia do Paraná concentra o maior potencial hidrelétrico do país, além de conter o maior potencial instalado, pois serve a maior parte do centro-sul brasileiro, onde se concentra mais de 70% da população absoluta e as principais atividades econômicas do país.*
- c) *Situado no rio Paraná, entre o Brasil e o Paraguai, a construção do complexo binacional Itaipu visou dar aporte energético à crescente economia do centro-sul do Brasil e ainda a explorar, a fim de reduzir a dependência de outras fontes energéticas, um setor de grande potencial da Bacia do Paraná.*

22

Surgidas na paisagem urbana desde o final do século XIX, somente a partir dos anos 1930 as favelas começaram a marcar o espaço e a trajetória das cidades no Brasil. Foi a partir de estudos sobre favelas que se começou a pensar, sistematicamente, a questão da habitação.

(Adaptado de Helena M. M. Balassiano. "As favelas e o comprometimento ambiental". in: Olindina V Mesquita & Solange T. Silva (orgs.), *Geografia e questão ambiental*. Rio de Janeiro, IBGE, 1993, p. 41.)

- a) Cite **duas** características que distinguem uma favela de outros tipos de moradia.
- b) A ocupação desordenada da favela degrada o meio físico. Explícite **um** problema ambiental provocado por este tipo de assentamento.
- c) É correto afirmar que a existência de favelas decorre exclusivamente do desequilíbrio entre baixa oferta de imóveis e alta demanda de moradia? Justifique sua resposta.

Resolução

- a) *A favela ocupa espaços vazios desocupados nas cidades, em geral junto aos rios e córregos, vias expressas e encostas. Assenta-se em terrenos públicos ou privados, e seus ocupantes não possuem a propriedade regular desses terrenos; o fornecimento de água, luz, saneamento básico ou coleta de lixo é feito de forma casual ou caótica, muitas vezes de maneira não-oficial.*
- b) *A poluição de rios e córregos, provocada pela falta de saneamento básico nas favelas ali instaladas além do despejo de lixo sólido, ocasionando o assoreamento desses rios e córregos. Contudo, o principal problema refere-se aos deslizamentos de encostas sobre a moradia que ocupa desordenadamente as áreas de alto risco.*
- c) *Não, pois observa-se em diversas áreas metropolitanas do Brasil uma razoável oferta de moradias que, contudo, não são ocupadas em razão de seu alto custo. O que se observa é um elevado crescimento da população carente, devido ao empobrecimento*

relativo, forçando-a a procurar a favela como solução.

23

Nas últimas décadas, as regiões metropolitanas passaram a sofrer uma forte disseminação de problemas relativos ao saneamento básico e à degradação de seus recursos naturais, resultantes do lançamento de efluentes domésticos e industriais, da devastação indiscriminada da cobertura vegetal, pela ocupação desordenada e imprópria de várzeas e cabeceiras de drenagem, pela invasão de áreas de proteção de mananciais e, finalmente, pela incipiente gestão dos recursos hídricos.

(Adaptado de Armando Gallo Yahn e Adriana A. R. V. Isenburg Giacomini. "Recursos Hídricos e Saneamento" in: Rinaldo Barcia, Fonseca; Áurea M.Q. Davanzo; Rovená M.C. Negreiros (orgs.), *Livro Verde: Desafios para a Gestão da Região Metropolitana de Campinas*, Campinas, IE/UNICAMP/NESUR, 2002, p.196.)

- Por que a população de baixa renda ocupa áreas de riscos ambientais nas regiões metropolitanas?
- Cite **duas** causas possíveis de inundações em áreas urbanizadas.
- Qual é importância de jardins (públicos e privados) e de áreas vegetadas para o ambiente urbano, no que diz respeito ao clima e à hidrologia?

Resolução

- Nos espaços metropolitanos, as questões relacionadas ao valor dos imóveis revestem-se de grande destaque. A especulação imobiliária é responsável pela circulação de capital ao sabor de vários interesses entre as forças produtivas, estas responsáveis pelo dinamismo econômico, e o poder público, responsável pela infra-estrutura. O resultado é uma grande variação na valoração do imóvel que acaba hierarquizando alguns bairros, mais bem dotados de infra-estrutura, em detrimento de outros, menos estruturados. Nesse espaço, as populações de baixa renda acabam sendo deslocadas cada vez mais para áreas periféricas ou áreas de risco ambiental – áreas sem interesse especulativo.*
- Podemos destacar a excessiva impermeabilização do solo, o que intensifica o escoamento e sobrecarrega as galerias; o entupimento dos bueiros pelo lixo o assoreamento dos rios.*
- As áreas vegetadas são fundamentais para a diminuição dos efeitos das ilhas de calor, ao amenizar a sensação térmica de calor, além de favorecer uma maior capacidade de absorção de águas pluviais.*

24

As formas de organização do espaço típicas da região amazônica, que traduzem uma visão de mundo segun-

do a qual o homem se considera parte integrante da natureza, vêm sendo eliminadas pela expansão do modelo econômico dominante que, concebendo o homem como centro do mundo, estabelece uma relação de dominação com a natureza e com as formas de organização socioeconômicas que contrariam esse modelo.

(Adaptado de Dora Rodrigues Hees, "As reservas extrativistas: por uma nova relação homem-natureza." in Olindina V. Mesquita & Solange T. Silva (orgs.), *Geografia e questão ambiental*. Rio de Janeiro, IBGE, 1993, p. 158.)

- a) A ocupação de grandes extensões de terra na Amazônia foi uma das estratégias estabelecidas pelo Estado brasileiro no período militar com vistas ao seu desenvolvimento. Indique **duas** das principais atividades econômicas que predominaram na região neste período.
- b) Cite **um** impacto ambiental provocado pela derrubada da mata amazônica para a ocupação de atividades econômicas.
- c) Cite **duas** vantagens trazidas pela difusão das reservas extrativistas para o meio ambiente ou para a população local

Resolução

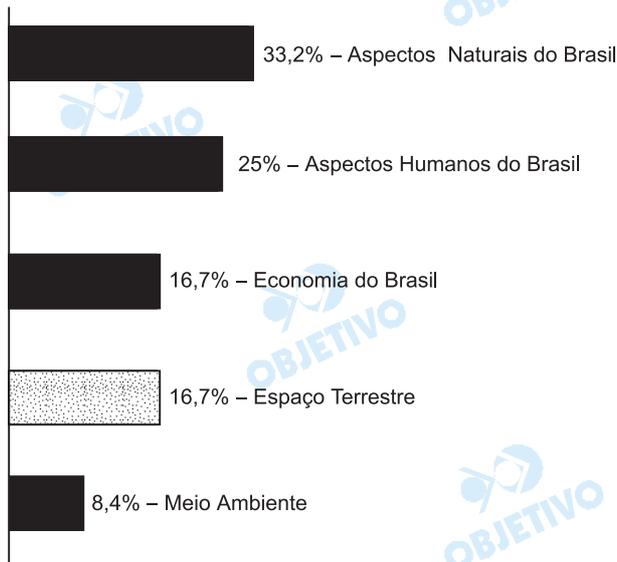
- a) *Durante o período militar, a Amazônia conheceu a expansão da atividade mineradora e agropecuária. Ocorreu a implantação de grandes projetos, como Carajás, Jari e Trombetas.*
- b) *A ameaça à biodiversidade, considerada hoje fundamental para o desenvolvimento da biotecnologia. Outros impactos são a intensificação da erosão, assoreamento dos rios e alterações climáticas como a perda de umidade.*
- c) *A proposta do estabelecimento das reservas extrativistas prevê a conservação da formação vegetal, mediante uma exploração racional, e garante a continuidade das tradicionais atividades extrativistas da população local, assegurando-lhe trabalho e sobrevivência.*

Comentário Geografia

A prova de Geografia da segunda fase do vestibular da Unicamp 2003 apresentou questões abrangentes, conceituais, que exigiram do candidato ampla capacidade de análise e conhecimento em Geografia.

A diversificação de temas e o grau de profundidade das questões tornaram a prova trabalhosa, sobretudo pela necessidade de definição de alguns conceitos. Ao mesmo tempo, a solicitação de exemplos imprimiram atualidade à avaliação.

Como já é tradicional, o exame da Unicamp valorizou o candidato bem fundamentado, com capacidade de transitar entre os diversos aspectos da disciplina.



Geografia do Brasil Geografia Geral