



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA  
Pró-Reitoria de Graduação - Prograd  
Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA

VESTIBULAR 2007 – 2ª FASE

GABARITO — FÍSICA

**Questão 01 (Valor 10 pontos)**

De acordo com a descrição, a trena emite uma onda sonora que é refletida no ponto em relação ao qual se deseja medir a distância e captada, na volta, pela trena. Portanto, para se medir a distância o que se mede efetivamente é o tempo de ida e volta da onda sonora, de forma que, ao se medir uma distância  $d = 20\text{m}$ , o tempo medido é igual

$$a) \quad t = \frac{2d}{v} = \frac{2 \cdot 20}{340} \cong 0,12\text{s}.$$

**Questão 02 (Valor 20 pontos)**

De acordo com a equação de Bernoulli,  $P_1 + \frac{\rho V_1^2}{2} + \rho g h_1 = P_2 + \frac{\rho V_2^2}{2} + \rho g h_2$ .

Sendo  $P_1 = P_2 = P$ , tem-se  $\frac{\rho V_1^2}{2} + \rho g h_1 = \frac{\rho V_2^2}{2} + \rho g h_2$ .

Considerando-se  $V_1 S_1 = V_2 S_2$ , tem-se que  $\frac{1}{2} V_2^2 \left( 1 - \frac{S_2^2}{S_1^2} \right) = g(h_1 - h_2)$ .

Como  $S_1$  é muito maior que  $S_2$ , tem-se:

$$h_1 \cong h_2 + \frac{V_2^2}{2g} \quad (\text{I})$$

Para o cálculo de  $x$ , tem-se que  $x = V_2 t$ , em que  $t$  é o tempo para a água atingir o tubo de ensaio.

Por outro lado, a água lançada em A obedece à equação  $h_2 = \frac{gt^2}{2}$ , de forma que

$$V_2 = x \sqrt{\frac{g}{2h_2}} \quad (\text{II})$$

Substituindo-se o valor de  $V_2$ , dado em (II), em (I), obtém-se  $h_1 \cong h_2 + \frac{x^2}{4h_2}$ .

Assim,  $h_1 \cong 0,5 + \frac{1^2}{4 \cdot 0,5} \cong 1,0\text{m}$ .

**Questão 03 (Valor 20 pontos)**

De acordo com a 1ª lei da Termodinâmica, o calor cedido pelo cubo de prata é igual ao calor absorvido pela água, ou seja,

$$m_c c_c \Delta T_c = m_a c_a \Delta T_a, \quad (\text{I})$$

em que  $m$ ,  $c$  e  $\Delta T$  se referem à massa, ao calor específico e à variação de temperatura, respectivamente, e os subíndices  $c$  e  $a$  se referem ao cubo e à água, respectivamente.

Tem-se que  $m_c = 10,9 \cdot 10^3\text{g}$  e  $m_a = 1,2 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^3\text{g}$ .

Assim, substituindo em (I) os valores numéricos

$$10,9 \cdot 10^3 \cdot 5,6 \cdot 10^{-2} (60 - t_f) = 2 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (t_f - 20),$$

e realizando as operações necessárias, conclui-se que a temperatura final do recipiente que contém o cubo de prata é  $t_f \cong 29^\circ\text{C}$ .

A condição de distinção do cubo de prata é que ele tem calor específico conhecido e distinto do calor específico do outro cubo.

#### Questão 04 (Valor 15 pontos)

O impulso  $I$  que a parede transmite à bola é dado pela área sob o gráfico:

$$I = 2 \cdot \frac{20 \cdot 0,01}{2} + 2 \cdot \frac{20 + 40}{2} \cdot 0,02 = 1,40 \text{ N}\cdot\text{s}$$

Tem-se  $\vec{I} = \Delta \vec{q}$ , em que  $\vec{q}$  é a quantidade de movimento da bola.

Uma vez que a quantidade de movimento inicial  $q_i$  e a final  $q_f$  são vetores de mesma direção e sentidos opostos, tem-se que  $I = q_i + q_f = mv_i + mv_f$ .

Sendo a colisão elástica, a energia cinética da bola se conserva, ou seja,  $\frac{mv_i^2}{2} = \frac{mv_f^2}{2}$ , de

forma que  $v_i = v_f$ . Assim,  $I = 2mv_i$  e, conseqüentemente,  $v_i = \frac{I}{2m} = \frac{1,4 \text{ N}\cdot\text{s}}{2 \cdot 30 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} \cong 23 \text{ m/s}$ .

#### Questão 05 (Valor 20 pontos)

De acordo com a Lei de Faraday-Lenz, o deslocamento da barra metálica, levando à variação do fluxo magnético através da área delimitada pela barra metálica e pelos trilhos, gera uma força eletromotriz no circuito. Por outro lado, na medida em que a barra metálica é percorrida por uma corrente elétrica e está situada em uma região em que há campo magnético, sobre ela atuará uma força magnética. A força eletromotriz gerada se contrapõe ao efeito que a gera e desse modo a força magnética que atua sobre a barra metálica é contrária à tensão no fio ao qual está conectada a massa  $M$ .

A força eletromotriz gerada é dada por  $\varepsilon = B\ell v$ , em que  $v$  é a velocidade da barra metálica e a força magnética sobre a barra é  $F = Mg = Bi\ell$ .

Assim, considerando-se que  $i = \frac{\varepsilon}{R}$ , tem-se que  $v = \frac{RMg}{B^2 \ell^2} = \frac{0,5 \cdot 0,4}{(2 \cdot 10^{-1})^2 \cdot 1^2} = 5 \text{ m/s}$ .

#### Questão 06 (Valor 15 pontos)

Böhr obteve esta fórmula através da proposição de um modelo para o átomo de hidrogênio, considerando que o átomo é constituído de um núcleo com carga positiva em torno do qual um elétron realiza movimento circular uniforme, e introduzindo três postulados.

O primeiro postulado estabelece que o elétron só pode se movimentar em órbitas estacionárias; do contrário a irradiação de energia levaria ao colapso do átomo com o elétron perdendo energia e se aproximando do núcleo. O segundo postulado estabelece que a irradiação decorre do salto do elétron de uma órbita estacionária para outra e que a frequência da radiação emitida satisfaz à fórmula de Plank,  $f = \frac{\Delta E}{h}$ , em que  $\Delta E$  é a diferença de energia entre as duas órbitas e  $h$  a constante de Plank.

O terceiro postulado estabelece que o momento angular do elétron é igual a  $n \frac{h}{2\pi}$ , com  $n = 1, 2, 3, \dots$

O modelo resultante estabelece as primeiras bases físicas para a compreensão da estrutura atômica.

**Obs: Em todas as questões, outras abordagens poderão ser aceitas, desde que sejam pertinentes.**

Em 18 de dezembro de 2006

**Nelson Almeida e Silva Filho**  
Diretor do SSOA/UFBA