



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

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

Questão 02 (Valor 20 pontos)

De acordo com a equação de Bernoulli, $P_1 + \frac{\rho V_1^2}{2} + \rho gh_1 = P_2 + \frac{\rho V_2^2}{2} + \rho gh_2$.

Sendo $P_1 = P_2 = P$, tem-se $\frac{\rho V_1^2}{2} + \rho gh_1 = \frac{\rho V_2^2}{2} + \rho gh_2$.

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 ΔT 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, $v_i = \frac{I}{2m} = \frac{1,40 \text{ N}\cdot\text{s}}{2 \cdot 30 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} \cong 23 \text{ m/s}$.

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 Planck, $f = \frac{\Delta E}{h}$, em que ΔE é a diferença de energia entre as duas órbitas e h a constante de Planck.

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