



# UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

## Pró-Reitoria de Graduação - Prograd

### Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA

#### Vestibular 2010 — 2ª fase

#### Gabarito — Física

##### Questão 01 (Valor: 10 pontos)

A distância entre a Terra e a Lua,  $d$ , pode ser determinada pela equação  $2d = vt$ , em que  $v$  é a velocidade da luz no vácuo e  $t$  o intervalo de tempo de ida e volta do raio de luz.

Assim, tem-se

$$d = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 2,5}{2} = 3,75 \cdot 10^8 \text{ m} = 375000 \text{ km}$$

##### Questão 02 (Valor: 20 pontos)

A energia cinética do corpo de massa  $M$ ,  $\frac{1}{2}Mv^2$ , converte-se totalmente em energia potencial da mola,  $\frac{1}{2}kx^2$ , quando a mola está na sua compressão máxima, em virtude da conservação da energia.

Assim, obtém-se

$$Mv^2 = kx^2 \quad (1)$$

Por outro lado, o impulso médio  $F\Delta t = Mv$  que o corpo transfere à mola é igual a

$$Mv = kx\Delta t \quad (2)$$

Dividindo-se a equação (1) pela (2) obtém-se

$$\frac{Mv^2}{Mv} = \frac{kx^2}{kx\Delta t} \Rightarrow v = \frac{x}{\Delta t} = \frac{0,3}{0,05} = 6 \text{ m/s}$$

Substituindo-se esse resultado na equação (2) obtém-se a massa

$$M = \frac{kx\Delta t}{v} = \frac{400 \cdot 0,3 \cdot 0,05}{6} = 1 \text{ kg}$$

##### Questão 03 (Valor: 15 pontos)

Nas altas temperaturas solares os núcleos e elétrons constituintes dos átomos estão dissociados. Nessas altas temperaturas reações nucleares são realizadas. Prótons livres (núcleos do átomo de hidrogênio) são abundantes e reações de fusão de prótons ocorrem formando núcleos compostos de próton-nêutron (núcleo de Deutério), ou de próton-próton-nêutron (chamados de núcleos de hélio leves). Dois núcleos de hélio leve interagem criando um núcleo de hélio (dois prótons e dois nêutrons) e liberando dois prótons. Ao final, quatro prótons dão origem a um núcleo de hélio, liberando uma grande quantidade de energia. A energia liberada nesse processo pode ser obtida notando-se que a soma das massas dos quatro prótons utilizados é maior do que a massa do núcleo do hélio resultante, ou seja,

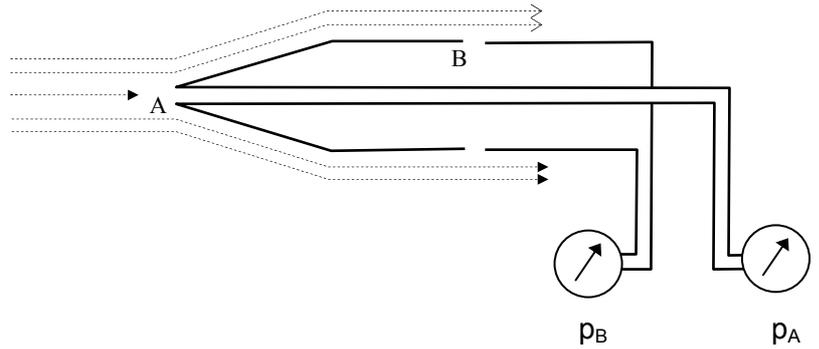
$$\Delta m = 4m_p - m_{\text{He}} = 4 \cdot 1,673 \cdot 10^{-27} - 6,645 \cdot 10^{-27} = 4,7 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

A energia liberada é então dada pela equação de Einstein

$$E = \Delta mc^2 = 4,7 \cdot 10^{-29} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 4,236 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

**Questão 04** (Valor: 20 pontos)

Os manômetros medem as pressões  $p_A$  e  $p_B$  nas aberturas A e B respectivamente. Nota-se que na abertura B, que é paralela ao fluxo de ar, a velocidade do fluido é  $v$ . Por outro lado, na abertura A, que é perpendicular ao fluxo de ar, a velocidade é nula, já que não há escoamento através do tubo. Por essa razão, a pressão  $p_A$ , medida na abertura A, é chamada de pressão de estagnação.



Aplicando a equação de Bernoulli nas aberturas A e B pode-se escrever

$$p_B + \frac{1}{2} \rho v^2 = p_A$$

em que  $\rho$  e  $v$  são respectivamente a densidade e a velocidade do ar.

A partir dessa equação a velocidade da aeronave com relação ao ar é dada por  $v = \sqrt{\frac{2(p_A - p_B)}{\rho}}$ .

De onde se obtém  $v = \sqrt{\frac{2(63630 - 60000)}{0,6}} = \sqrt{\frac{7260}{0,6}} = 110\text{m/s} = 396\text{km/h}$ .

**Questão 05** (Valor: 20 pontos)

Uma partícula carregada movendo-se, com velocidade  $v$ , dentro de um campo magnético  $B$ , está sujeita a uma força magnética, que atua na direção perpendicular ao plano que contém  $v$  e  $B$  e cujo módulo é dado por:

$$F_m = qvB\text{sen}\theta$$

em que  $\theta$  é o ângulo entre o vetor velocidade da partícula e o campo magnético.

No caso em questão  $\vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow \text{sen}\theta = 1$  e  $q = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ .

Uma vez que  $\vec{F}_m \perp \vec{v}$ , a força magnética não produzirá trabalho sobre a partícula, alterando apenas a direção da sua velocidade.

Assim, essa se moverá em uma trajetória circular de raio  $R$  contida no plano da figura, atuando

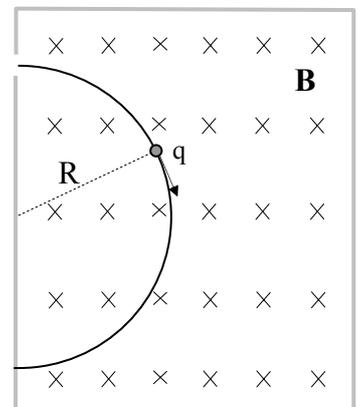
$\vec{F}_m$  como força centrípeta, conforme mostra a figura.

Desse modo tem-se

$$qvB = m \frac{v^2}{R},$$

e portanto

$$m = \frac{qBR}{v} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,0015 \cdot 0,04}{10^7} = 9,6 \cdot 10^{-31}\text{kg}$$



**Questão 06** (Valor: 15 pontos)

Os dois torcedores que conversam ao telefone têm conhecimentos científicos e sabem que os materiais, principalmente os metais, sofrem dilatação ao serem aquecidos. Eles sabem que o diâmetro do aro das cestas de basquetebol, com diâmetro original  $d_0$ , coeficiente de dilatação linear  $\alpha$  e submetido a uma variação de temperatura  $\Delta T$  é dado por

$$d = d_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Ao aquecer de  $1^\circ\text{C}$  o aro da rede no lado do time visitante eles provocaram uma dilatação em seu diâmetro modificando-o para

$$d = 230,1(1 + 4,8 \cdot 10^{-4} \cdot (21 - 20)) = 230,21\text{mm}$$

o que facilita a marcação de pontos pelo time local, já que o diâmetro do aro foi aumentado. Por outro lado ao resfriar o aro da cesta em seu lado eles provocaram uma contração deste, reduzindo-o para

$$d = 230,1(1 + 4,8 \cdot 10^{-4} \cdot (19 - 20)) = 229,99\text{mm}$$

Com isto o time visitante não conseguirá marcar pontos, uma vez que o aro tem diâmetro menor do que o da bola.

As atitudes dos torcedores facilitaram as realizações de pontos para o time local e impossibilitaram a marcação de pontos pelo time adversário.

O técnico do time visitante está reclamando dessas atitudes dos anfitriões em utilizar conhecimentos científicos para fraudar o resultado da partida. A ciência, na opinião do técnico, deve ser utilizada de modo ético.

**Obs.: Outras abordagens poderão ser aceitas, desde que sejam pertinentes.**

Salvador, 14 de dezembro de 2009

Antonia Elisa Caló Oliveira Lopes  
Diretora do SSOA/UFBA