
PROVA DE FÍSICA II

A questão 33 refere-se ao texto a seguir.

Uma das constantes fundamentais da Física é a velocidade da luz. Ela desempenha um papel importantíssimo no estudo da óptica, do eletromagnetismo, da relatividade, da astronomia, etc. A ideia de que a velocidade da luz é finita começa com Galileu Galilei, ao tentar medir o intervalo de tempo que a luz gastava para percorrer a distância de ida e volta entre duas colinas. Galileu não conseguiu seu propósito. Naquela época não era possível medir intervalos de tempo extremamente pequenos. Galileu deixou plantada a ideia. Coube ao astrônomo dinamarquês O. Roemer (1644-1710) demonstrar pela primeira vez que a velocidade da luz era finita. Conforme ilustrado na figura abaixo, Roemer observou que os eclipses de um dos satélites de Júpiter, observados na Terra, em certas épocas do ano, não ocorriam nos horários previstos por ele. Roemer interpretou o fato da seguinte maneira: A luz proveniente do satélite de Júpiter percorreria uma distância maior para chegar até a Terra quando ela estava no ponto **B** do que quando ela, a Terra, estava no ponto **A**, em sua órbita em torno do Sol. Em pleno século XVII, Roemer raciocinou que, em seis meses, enquanto a Terra se deslocava de **A** para **B**, Júpiter praticamente não saía de sua posição em relação ao Sol. Com essas considerações, ele mostrou que a velocidade da luz é finita e determinou seu valor como **$c = 200.000 \text{ km/s}$** . Nos anos seguintes, a velocidade da luz foi determinada como **$c = 300.000 \text{ km/s}$** . Já no início do século XX, uma nova propriedade para a velocidade da luz foi postulada por Einstein e confirmada experimentalmente pelos cientistas americanos Michelson e Morley: a velocidade da luz é absoluta, ou seja, ela não depende do referencial em relação ao qual ela é medida.

**QUESTÃO 33**

Tomando-se como base a experiência de Roemer ($c = 200.000 \text{ km/s}$) e a figura, e admitindo-se que a órbita da Terra em torno do Sol tem um raio médio $R = 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$, o atraso de um eclipse do satélite de Júpiter com a Terra na posição **A** para um outro eclipse, do mesmo satélite, com a Terra na posição **B**, seria de aproximadamente:

- a) 25 minutos
- b) 2 horas
- c) 30 segundos
- d) 2 dias.

QUESTÃO 34

O modelo atômico de Bohr para o átomo de hidrogênio considera que um elétron de carga elétrica q se move em órbitas circulares de raio r em torno do próton, sob a influência da força de atração coulombiana. Considerando-se que o átomo de hidrogênio seja neutro, o módulo do trabalho realizado por essa força sobre o elétron ao completar uma órbita é dado por:

- a) $W = \frac{2\pi kq^2}{r}$
 b) $W = -\frac{kq^2}{r}$
 c) $W = \frac{kq^2}{2r^2}$
 d) $W = 0$

As questões 35 e 36 referem-se ao texto a seguir.

A ideia da conservação de algumas grandezas nas ciências é muito antiga. O poeta romano Lucrécio (século I a.c) afirmava que nada pode mudar o conjunto das coisas porque não há lugar exterior para onde possa ir ou de onde possa vir qualquer espécie de coisa. Mais tarde, o cientista francês Antoine L. Lavoisier (1743-1794) mostrou através de experiências cuidadosas que a massa contida em qualquer sistema fechado permanece constante. Mas, em se tratando de movimento, a questão de sua conservação vai além de se conservar apenas a velocidade. Uma compreensão para a conservação do movimento surgiu junto com o conceito da grandeza denominada quantidade de movimento (p), definida inicialmente como uma grandeza escalar da seguinte forma: $p = mv$ em que m e v são respectivamente a massa e a velocidade escalar do objeto. Porém a conservação da quantidade de movimento só se tornou possível depois que Newton lhe atribuiu um caráter vetorial substituindo-a por $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$ (os negritos em \mathbf{p} e \mathbf{v} indicam que são grandezas vetoriais). A partir daí, foi possível atribuir sinal (+/-) à quantidade de movimento bem como obter seus componentes no plano e no espaço, que são condições essenciais para que a quantidade de movimento de um sistema antes e depois de uma interação pudesse manter-se inalterada.

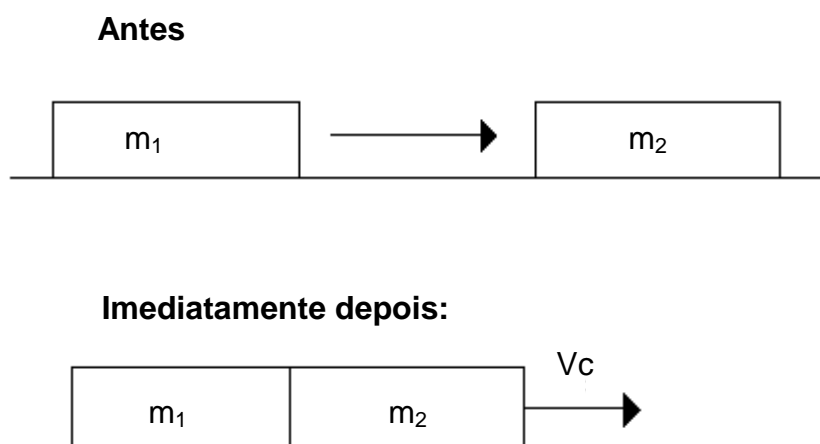
(GASPAR, Alberto. Física. Vol. Único. Manual do professor, pág.22)

QUESTÃO 35

A figura mostra um objeto de massa $m_1 = 2\text{kg}$, que desliza sobre um superfície sem atrito com uma velocidade de 6m/s . O objeto colide com um segundo corpo em repouso, de massa $m_2 = 4\text{kg}$. A partir daí, os objetos passam a se mover juntos em linha reta com uma velocidade V_c .

É **CORRETO** afirmar que a velocidade do conjunto é:

- a) $V_c = 6\text{m/s}$
 b) $V_c = 2\text{m/s}$
 c) $V_c = 0,8\text{m/s}$
 d) $V_c = 4\text{m/s}$



QUESTÃO 36

Se considerarmos que o movimento ocorre sem a presença de atrito, é **CORRETO** afirmar sobre a energia cinética do sistema:

- a) A energia cinética tem o mesmo valor antes e depois da colisão, ou seja, a energia cinética se conserva.
- b) A energia cinética antes da colisão é menor que após a colisão.
- c) Não é possível aplicar o conceito de conservação de energia a esse caso.
- d) A energia cinética antes da colisão é maior que após a colisão.

Responda às questões de 37 a 39 a partir da leitura do texto a seguir, adaptado de *Scientific American, Brasil, Ano 6, num. 70, págs. 49 e 50.*

Uma colaboração entre cientistas do mundo todo está sendo preparada para dar início ao maior experimento já realizado na Física de Partículas. O Grande Colisor de Hádrons (LHC em inglês), está ~~quase concluído, com túneis, câmaras de vácuo e sistemas de refrigeração~~ *quase concluído, com túneis, câmaras de vácuo e sistemas de refrigeração* em locais cada vez mais distantes e mais altos e energias cada vez mais altas. Ele produzirá feixes de prótons de energias muito maiores do que já se conseguiu. Seus 7 mil ímãs, refrigerados a Hélio líquido à temperatura 2 K, deverão focalizar feixes de prótons que se deslocarão com velocidades próximas à velocidade da luz. Cada próton terá 5 Tev de energia. O feixe terá 2000 blocos de prótons com bilhões de prótons em cada bloco. Essa energia gerada (máxima) será igual à energia cinética de 2000 automóveis viajando a 36 Km/h, ou suficiente para elevar a temperatura de 1200 litros de água até uma temperatura final de 100°C.

QUESTÃO 37

Considerando que 1 Tev equivale a um trilhão de elétron-volt (eV), o valor da energia máxima transferida pelo LHC ao conjunto prótons (E_{hc}) medida, em Joules, está na seguinte faixa de valores:

- a) $1 \times 10^{-3} \leq E_{hc} \leq 1 \times 10^{-2}$
- b) $1 \times 10^5 \leq E_{hc} \leq 1 \times 10^6$
- c) $1 \times 10^7 \leq E_{hc} \leq 1 \times 10^8$
- d) $1 \times 10^{-9} \leq E_{hc} \leq 1 \times 10^{-6}$

Considere 1 ev equivalente a $2,0 \times 10^{-19}$ J

QUESTÃO 38

Considerando-se que a energia gerada pelo LHC foi a máxima, o valor da massa para cada automóvel a que se refere o texto é aproximadamente de:

- a) 350 Kg
- b) 950 Kg
- c) 1440 Kg
- d) 2200 Kg

QUESTÃO 39

Sabendo-se que a energia máxima gerada pelo LHC é capaz de elevar os 1200 litros de água até 100°C, a temperatura inicial da água é:

- a) 56°C
- b) 79°C
- c) 21°C
- d) 16°C

Considere para a água $C = 4,0 \times 10^3 \text{ J/kg.K}$
 $\rho = 1,0 \text{ kg/l}$