

Prova 4, 26/08/2013

Física para Computação, Prof. Paulo Freitas Gomes

Nome: _____ Matrícula: _____

1) Uma bola de gude de 10 g desloca-se com velocidade de 0,4 m/s da direita para a esquerda sobre uma pista horizontal sem atrito e colide frontalmente com outra bola de gude de 30 g que se desloca com velocidade de 0,2 m/s da esquerda para a direita (veja figura 1). a) Determine o módulo e o sentido do vetor velocidade de cada bola depois da colisão. b) Calcule a variação da energia cinética para cada bola de gude. Esse resultado é esperado? Dica: em uma colisão elástica tem-se que $v_{B2x} - v_{A2x} = -(v_{B1x} - v_{A1x})$.

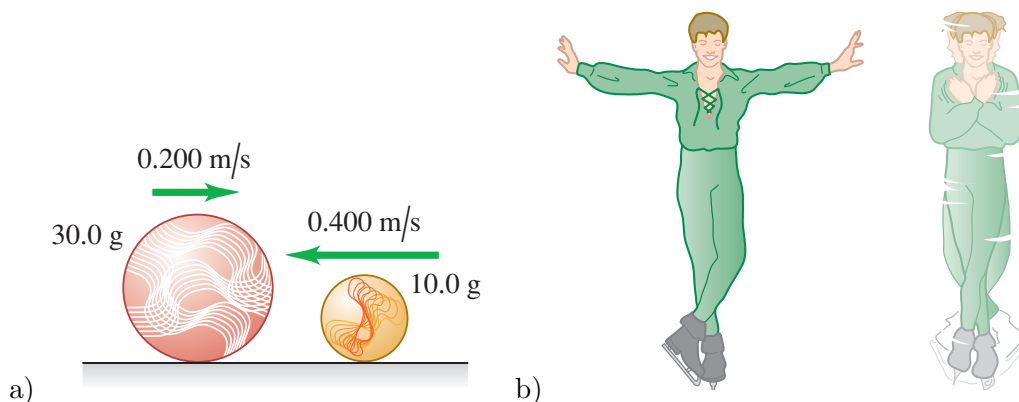


Figura 1: (a) Figura do problema 1. (b) Figura referente ao problema 3.

2) **Energia da Lua?** Suponha que em algum momento no futuro você decida explorar a energia rotacional da Lua para uso na Terra. O período de rotação da Lua em torno de seu eixo é de $T = 27,3$ dias. a) Qual o total de energia que nós podemos obter da rotação da Lua? b) Atualmente, o mundo consome cerca de 4×10^{20} J por ano. Mantendo esse consumo fixo, quantos anos são necessários para gastarmos toda a energia calculada no item a)? c) Essa parece ser uma fonte de energia economicamente viável na qual investir? Dados: a massa da Lua é $7,35 \times 10^{22}$ kg e ela pode ser considerada uma esfera com raio de $1,74 \times 10^6$ m. Uma revolução completa corresponde a uma variação angular de 2π radianos. Dica: as unidades da velocidade angular ω devem ser em rad/s.

3) **Um patinador girando.** Veja figura 2. Podemos considerar as mãos e os braços esticados para fora de um patinador que se prepara para girar como uma barra cujo eixo de rotação passa pelo seu centro de gravidade com momento de inércia $I_b = \frac{1}{12}ML^2$. A massa total das mãos e dos braços é igual a $M = 8 \text{ kg}$ e quando esticadas para fora, a envergadura é de $L = 1,8 \text{ m}$. Quando as mão e os braços se aproximam do corpo, este pode ser considerado um cilindro oco com momento de inércia $I_c = MR^2$. Nesse caso, o patinador forma um cilindro de raio igual a $R = 0,25 \text{ m}$. O momento de inércia das partes restantes do corpo em relação ao eixo de rotação é constante e igual a $I_0 = 0,4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. a) Se sua velocidade angular inicial é de $0,4 \text{ rev/s}$ (revoluções por segundo), qual é sua velocidade angular final após ele juntar os braços ao corpo? b) Calcule a variação da energia cinética. c) Ela aumentou ou diminuiu? d) Isso faz sentido? Explique. Dica: o momento de inércia total do patinador com os braços abertos é $I_1 = I_b + I_0$, e com os braços abraçando o corpo é $I_2 = I_c + I_0$.

4) a) O que é física? Qual sua importância? b) Qual a definição e o significado físico de momento linear? c) Qual a definição e o significado físico de momento angular? d) Qual a importância do conceito de momento angular na descrição quântica do átomo de hidrogênio? Dica: As respostas são simples, seja claro, preciso e direto.

Fórmulas para consulta

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad \vec{J} = \Delta\vec{p} \quad \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad \vec{p}_i = \vec{p}_f \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \quad x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

$$\vec{v}_{cm} = \frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots} \quad s = r\theta \quad \omega = \frac{d\theta}{dt} \quad \alpha = \frac{d\omega}{dt} \quad \theta(t) = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$v = r\omega \quad K = \frac{1}{2}I\omega^2 \quad I = \sum_i m_i r_i^2 \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\vec{\tau} = I\vec{\alpha} \quad W = \frac{1}{2}I(\omega_2^2 - \omega_1^2) \quad \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{\tau} \quad L = I\omega \quad L_i = L_f$$