



# Universidade Federal de Pernambuco

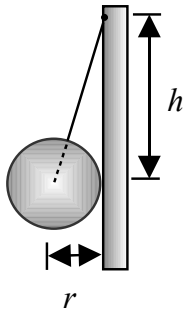
## Departamento de Física

Física L2 – Primeira Prova – 19 de julho de 2006

**ATENÇÃO:** A prova é composta por 4 questões com pesos iguais. Crédito parcial será dado conforme a demonstração do conhecimento do assunto. O tempo de prova é de 1:40 (uma hora e quarenta minutos). Provas entregues após o horário não serão válidas. Letras em negrito referem-se a grandezas vetoriais.

**Esta prova contém duas páginas.**

**Problema 1:** Uma esfera uniforme de massa  $m$  e raio  $r$  é mantida em equilíbrio encostada em uma parede vertical, sem atrito, por meio de uma corda de massa desprezível. A distância entre o centro de massa da esfera e o ponto acima do centro onde a corda é fixada na parede é  $h$ . Ache:



- A tração na corda, em função do peso da esfera e das distâncias  $h$  e  $r$ .
- A reação normal da parede sobre a esfera, em função do peso da esfera e das distâncias  $h$  e  $r$ .
- O ângulo formado entre a corda e a parede, para o caso em que  $r = h$ .

**Problema 2:** Em 1983 o satélite artificial Cosmos 1402 se partiu em três partes e caiu sobre o Oceano Índico. O satélite estava em órbita circular estável a 300 km de altitude.

- Calcule a energia **total** por unidade de massa do satélite em órbita.
- Use a conservação da energia para calcular a velocidade que o satélite atingiu a terra. Despreze os efeitos de atrito pela atmosfera.
- Houve medo na época devido ao reator de Urânio que o satélite trazia. Calcule a energia cinética **de cada átomo de urânio** na queda. Use  $m_U = 235 \times 936 \text{ MeV}/c^2$ . Como esta energia compara com a energia necessária para que o núcleo de urânio sofra fissão nuclear, que é de  $\approx 1 \text{ MeV}$ ?

Informações úteis:

$$M_{\oplus} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}, \quad r_{\oplus} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}, \quad G_N = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2, \quad 1 \text{ MeV} = 1,609 \times 10^{-13} \text{ J}.$$

**Problema 3:** Uma caixa de altura  $H$  está cheia de gás e sob ação de um campo gravitacional constante. Devido à lei dos gases ideais, tal gás possui uma relação que nos diz a sua densidade  $\rho$  em função de sua pressão  $P$ :

$$P = w\rho \tag{1}$$

onde  $w$  é uma constante com dimensão de energia por massa (este número é proporcional à temperatura para gases ideais).

Use as condições de equilíbrio hidrostático para relacionar a pressão a profundidade  $h$  com a massa acima desta e a equação de estado para relacionar a densidade com sua derivada. Note que agora a expressão usual para a pressão não será válida pois a densidade mudará com a altura. Use  $w = 9,46 \times 10^4 \text{ m}^2/\text{s}^2$ , válido para

nossa atmosfera à temperatura ambiente e estime a altura para a qual a densidade atmosférica cairá pela metade ( $\ln 2 \approx 0,693$ ).

**Problema 4:** O sistema da figura está inicialmente em equilíbrio. Os corpos A e B são idênticos (massas 3,0 kg) e constituídos de uma substância de densidade  $1,5 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ . A densidade do líquido onde se encontra totalmente mergulhado o corpo A é  $6,0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  e todos os atritos e resistências são desprezíveis. Após cortar o fio 1, calcule:

- (a) A aceleração dos corpos, enquanto o corpo A estiver submerso.
- (b) A tração no fio 2, enquanto o corpo A estiver submerso.

