



2º TESTE



TAGUS PARK

2009/2010 – 2º Semestre – 21-05-2010 – 10h00m

Duração: 1h30 Responsável: Prof. João Carlos Fernandes (Dep. Física)

Nº: _____ Nome: _____



PROBLEMA 1

O fio do Yo-Yo da figura é seguro a uma altura fixa. O disco tem massa **M** e raio **R**, o fio está enrolado à volta de um ressalto de raio **r**.

- a) Qual a aceleração linear do disco ?
- b) Qual a tensão **T** no fio ?

Solução: $a = \frac{g}{1 + \frac{R^2}{2r^2}}$; $T = M \frac{g}{1 + \frac{r^2}{2R^2}}$



PROBLEMA 2

Pretendemos pôr em órbita um satélite geoestacionário de massa **M**. ($T = 24$ horas).

- a) Qual a altitude a que o devemos colocar?
- b) Qual a sua velocidade linear?

Solução: $H = \sqrt[3]{\frac{gR_T^2 T^2}{4\pi^2}} - R_T$; $v = \sqrt[3]{\frac{2\pi g R_T^2}{T}}$

PROBLEMA 3

Uma vara é posta a oscilar em torno de um eixo distante **x** do seu Centro de Massa. Realizaram-se experiências e detectaram-se dois pontos com o mesmo período **T** designados por x_1 e x_2 .

$(I_{\text{vara}} = \frac{1}{12} ML^2)$

a) Mostre que $x_1 x_2 = \frac{L^2}{12}$.

b) Mostre que: $x_1 + x_2 = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$

PROBLEMA 4

Em dois recipientes idênticos colocamos igual volume de dois líquidos não miscíveis de densidades diferentes ρ_1 e ρ_2 ficando ambos à altura H . Ligam-se então os dois recipientes permitindo a passagem de líquido de um para o outro.

Qual a altura máxima atingida por cada líquido ?

$$\text{Solução: } H_1 = H \left(\frac{3}{2} - \frac{\rho_1}{2\rho_2} \right) \quad ; \quad H_2 = H \left(\frac{1}{2} + \frac{\rho_1}{2\rho_2} \right)$$

PROBLEMA 5

Duas partículas de igual massa própria m_0 e igual energia cinética inicial K_i chocam frontalmente dando origem a uma nova partícula de massa própria M_0 .

a) Calcule a velocidade V de cada uma das partículas iniciais, em função de m_0 e K_i .

b) Calcule a massa própria da partícula final M_0 , em função de m_0 e K_i

$$\text{Solução: } \frac{v}{c} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{K_i}{m_0 c^2}}} \quad ; \quad M_0 = 2m_0 + \frac{2K_i}{c^2}$$

FINAL do TESTE FORMULÁRIO

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \tau = I\varepsilon \quad \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad L = I\omega \quad v = \omega r \quad a = \varepsilon r$$

Sendo τ o momento de torção e ε a aceleração angular.

$$\vec{F}_{\text{Grav}} = -G \frac{Mm}{r^2} \vec{e}_r \quad g = G \frac{M}{R^2} \quad U = -G \frac{Mm}{r} \quad F_{\text{centrif}} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{Mgd}} \quad p + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{Constante}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \quad m = m_0 \gamma \quad p = mV \quad E = mc^2 \quad E_0 = m_0 c^2 \quad K = E - E_0 \quad E^2 = (pc)^2 + E_0^2$$