UNIVERSIDADE DE AVEIRO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
3810-193 AVEIRO

Mecânica e Campo Electromagnético
1º Teste

Ano lectivo 2009/10
1º Semestre
Data: 17 Novembro 2008
Hora: 14h00
Duração: 1h 30m

Cotação:
I – 7 valores
II – 7 valores
III –6 valores

<u>Importante</u>: Leia, <u>atentamente</u>, todo o enunciado antes de responder. Justifique todas as respostas.

I

Considere a força $\vec{F} = -5\vec{u}_y\,(N)$ que actua num corpo de massa M=1kg. Determine:

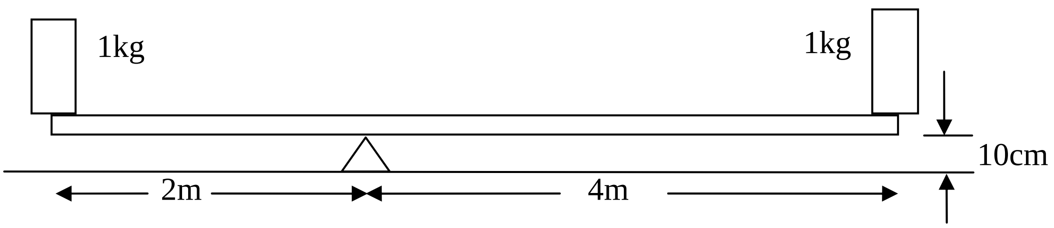
a) A velocidade do corpo em função do tempo sabendo que no instante inicial $\vec{v}(0) = 5\vec{u}_x\,(m/s)$.

b) As componentes tangencial e normal da aceleração em t=1s.

c) Sabendo que a força é conservativa, a expressão da energia potencial em função da posição relativamente ao ponto (0,0).

II

A posição inicial de um baloiço em repouso é a da figura seguinte



Considere que a barra do baloiço tem uma massa de 6kg. Determine:

a) O momento de inércia do sistema relativamente ao ponto de rotação

b) A aceleração angular inicial do sistema

c) A energia cinética quando uma das extremidades atinge o solo (suponha que a aceleração angular é constante).

Nota: $I_{cm}^{barra} = \dfrac{ML^2}{12}$

III

Um pêndulo de 1m de comprimento é largado com um afastamento máximo de 5cm relativamente à posição de equilíbrio.

a) Indique a expressão da sua posição em função do tempo supondo que não há atrito

b) Se ao fim de 10 segundos, e havendo atrito, o afastamento máximo relativamente à posição de equilíbrio é de 4cm, qual é o coeficiente de amortecimento?

c) De quanto variou a energia na situação da alínea anterior?

Formulário

$$\vec{r}(t); \quad \vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt}; \quad \vec{a}(t) = \frac{d^2\vec{r}(t)}{dt^2}; \quad \vec{a}_c = \frac{v^2}{r}\hat{u}_n; \quad \vec{a}_t = \frac{dv}{dt}\frac{\vec{v}}{|\vec{v}|} = \frac{dv}{dt}\hat{u}_t;$$

$$\theta(t); \; \omega(t) = \frac{d\theta(t)}{dt}; \quad \alpha(t) = \frac{d^2\theta(t)}{dt^2}; \quad \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}; \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}; \vec{p} = m\vec{v}; \; F_{a,cin} = \mu_c N$$

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}; \vec{I} = \Delta\vec{P} \qquad \vec{I} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{F}\cdot dt$$

$$\vec{r}_{cm} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i}; \; \vec{F} = -G\frac{m_1 m_2}{r^2}\hat{u}_r; \; E_{pg} = -G\frac{M_T m}{r}; \; I = \rho V g$$

$$\vec{\tau}_F = \vec{r} \times \vec{F}; \; W = \int_{\vec{r}_i}^{\vec{r}_f} \vec{F}\cdot d\vec{r}; \quad W = \Delta E_c; \; W_c = -\Delta E_p;$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}; \quad \vec{L} = I\vec{\omega}; \quad I = \sum_i m_i r_i^2 \quad \vec{\tau} = I\vec{\alpha} \quad ; \; I = I_{CM} + Md^2$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_{cr=} = \frac{1}{2}I\omega^2 \qquad P = \frac{dE}{dt} = F\frac{dx}{dt} = F\,v$$

$$\vec{F}_{el} = -k\vec{x} \; ; x(t)=A\cos(\omega t+\delta); \; \omega = \sqrt{k/m}; \; \omega = 2\pi/T; \; f = 1/T;$$

$$\theta(t) = \theta_o\cos(\omega t+\delta); \; \omega = \sqrt{g/l}\; ; E_c = (1/2)mv^2; \; E_p = (1/2)kx^2$$

$$\vec{F} = -k\vec{x} - b\vec{v}\; ; x(t)=A_0 e^{-(b/2m)t}\cos(\omega t+\delta); \; \omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \left(\frac{b}{2m}\right)^2}\;;$$

$$\vec{F} = -k\vec{x} - b\vec{v} + \vec{F}_{ext}\; ; F_{ext}=F_0\cos(\omega_f t); \; x(t)=A\cos(\omega_f t+\delta);$$

$$A = \frac{F_0/m}{\sqrt{\left(\omega_f^2 - \omega_0^2\right)^2 + \left(\frac{b\omega_f}{m}\right)^2}} \; ; \; tg(\delta) = \frac{b\omega_f}{m(\omega_f^2 - \omega_0^2)}$$