UNIVERSIDADE DE AVEIRO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
3810-193 AVEIRO

Mecânica e Campo Electromagnético
Teste

Ano lectivo 2007/08
1º Semestre
Data: 13 Novembro 2007
Hora: 14h00
Duração: 1h 30m

Cotação:
I – 5 valores
II – 5 valores
III –5 valores
IV –5 valores

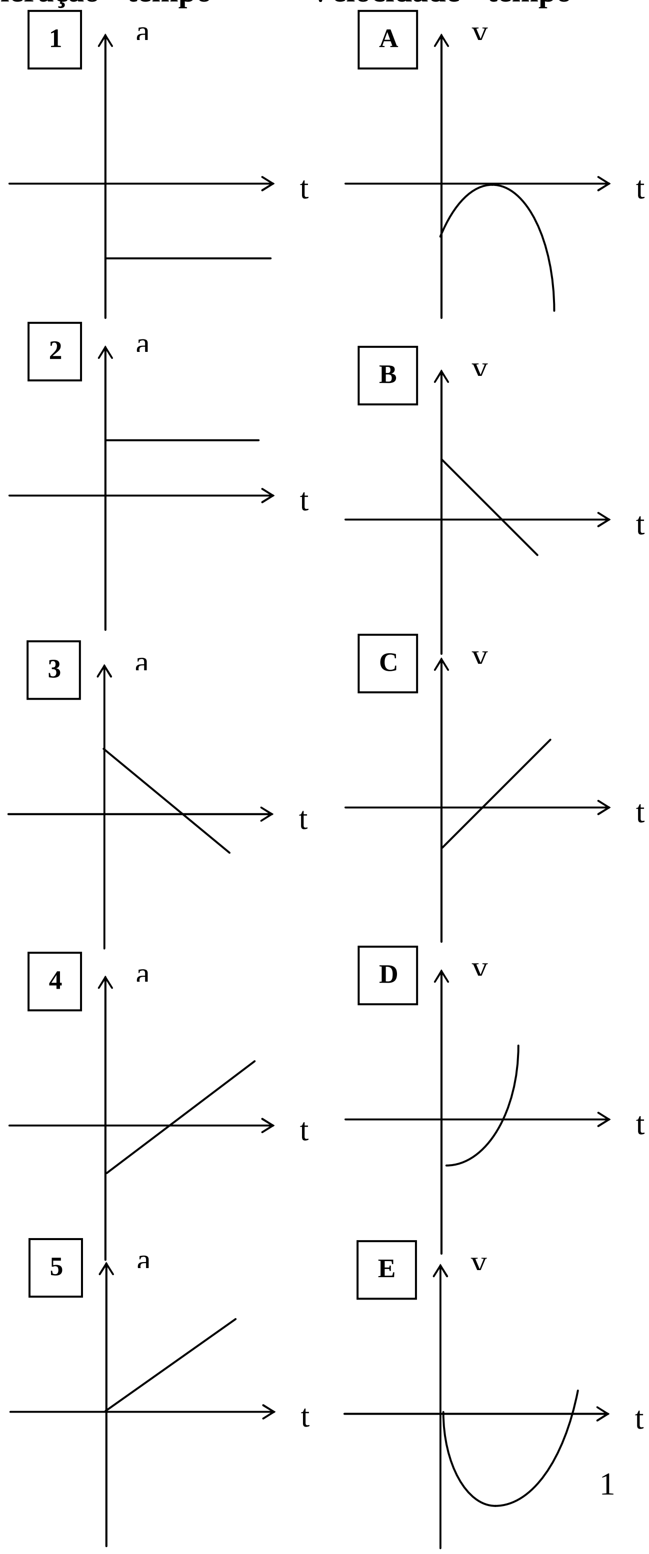
<u>Importante</u>: Leia, <u>atentamente</u>, todo o enunciado antes de responder. Justifique todas as respostas.

I

A cada um dos cinco gráficos aceleração-tempo corresponde um dos cinco gráficos velocidade-tempo para um movimento rectilíneo.

Indique a correspondência respectiva.

Aceleração - tempo **Velocidade - tempo**



II

Uma partícula A move-se com velocidade $\vec{v}_A(t) = t^2\hat{i} + \hat{j}\ (m/s)$ sendo a sua posição inicial $\vec{r}_A(t=0) = 3\hat{j}\ (m)$.

a) Determine a expressão do vector posição em função do tempo $\vec{r}_A(t)$.
b) Determine a expressão do vector aceleração em função do tempo $\vec{a}_A(t)$.
c) Determine o valor da aceleração tangencial em t = 1s.

No instante t = 1s, a partícula colide com outra partícula B com a mesma massa e velocidade $\vec{v}_B(1) = -\hat{i} + \hat{j}\ (m/s)$. A colisão é perfeitamente inelástica.

d) Calcule a velocidade das duas partículas imediatamente após a colisão.
e) Calcule a variação da energia cinética do sistema durante a colisão.

III

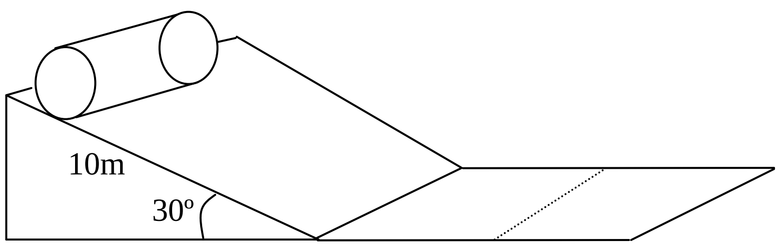
Considere a seguinte força F=(10-6x^2)î (N) aplicada a um corpo de massa 1kg que parte do repouso e da origem.

a) Determine a energia cinética depois de percorrer 1m na direcção xx
b) Determine a potência quando passa nessa posição.
c) Se a força tiver uma componente segundo a direcção yy de 3N quais as alterações aos valores obtidos nas alíneas anteriores mantendo a trajectória. Justifique a resposta.

IV

Um cilindro de massa 1 kg parte do repouso e rola sem deslizar por uma rampa de 10 m com uma inclinação de 30º até à base. O momento de inércia do cilindro em relação a um eixo que passa pelo seu centro de massa e pelo centro das bases é I_{cm} = ½ MR^2.

a) Calcule a velocidade ao chegar à base da rampa
b) Calcule o momento angular nesse instante



Formulário

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

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

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

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

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

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

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

Constantes:

e=1,602x 10^{-19} C ;massa electrão=9,109x 10^{-31} kg

massa protão=1,673x 10^{-27} kg; massa neutrão=1,675x 10^{-27} kg

G = 6,67 x 10^{-11} Nm^{2}kg^{-2} ; $k = 1/4\pi\varepsilon_0$ =8,988x10^9 Nm^{2}C^{-2};

M_T = 5,98 x 10^{24} kg ; R_T = 6,37 x 10^6 m; D_{T-S} = 1,496 x 10^{11} m ; M_S = 1,991x 10^{30} kg