INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Área IntraDepartamental de Física

Exame de Recurso de Física

Curso de Eng. Civil **Curso de Eng. Electrotécnica e de Computadores**

Duração: $15^{min} + 2^{h}30^{min}$ (tolerância) **11 de Fevereiro de 2008**

Leia com atenção o enunciado. Identifique sempre todos os símbolos que utilizar.

Parte Teórica (5 valores)

1a) [1,5 val.] Desprezando o atrito do ar, deduza a expressão do alcance máximo para o lançamento de um projéctil (lançamento simétrico, solo a solo).

1b) [1,0 val.] A interacção entre partículas origina sempre uma troca de que quantidade física?

1c) [1,5 val.] O que representa o momento de inércia de um corpo e de que parâmetros depende? Enuncie a lei da conservação do momento angular e justifique porque motivo uma bailarina no gelo consegue rodar sobre si própria com grande velocidade angular.

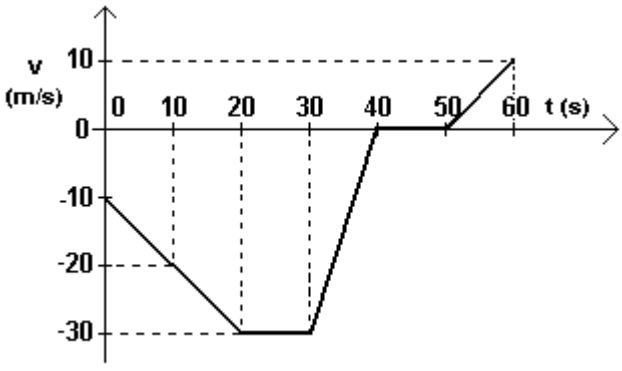
1d) [1,0 val.] O que origina numa partícula a aplicação de uma força elástica?

Parte Prática (15 valores)

2) O gráfico representa a velocidade de um automóvel que se desloca ao longo de uma estrada rectilínea. Sabemos que o automóvel passa no instante 10 s na marca 1,0 km da estrada e que se dirige no sentido decrescente da quilometragem da mesma,

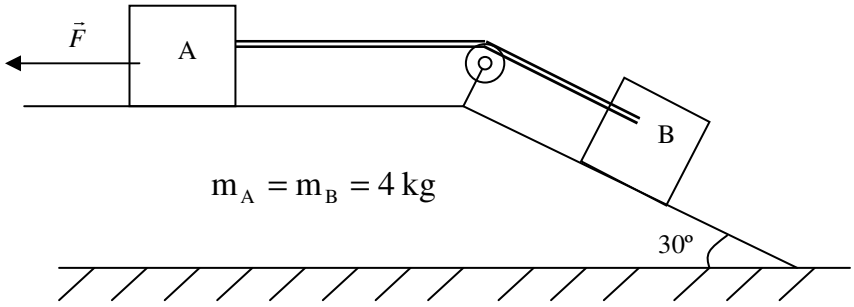
determine:

2a) [1,0 val.] a posição do automóvel no instante 30 s ,
2b) [1,0 val.] a sua aceleração no instante 35 s,
2c) [1,0 val.] o espaço percorrido e o deslocamento, no intervalo de tempo [0, 60] s.
2d) [1,0 val.] Indique justificando, um instante em que o automóvel esteve mais afastado do quilómetro 1,0 e esse mesmo afastamento.



3) [3,0 valores] Um corpo cai livremente e percorre no último segundo 3/4 da altura total de queda. Determine essa altura total e o tempo de queda. Considere g = 9,8 ms^{-2} e despreze o atrito do ar.

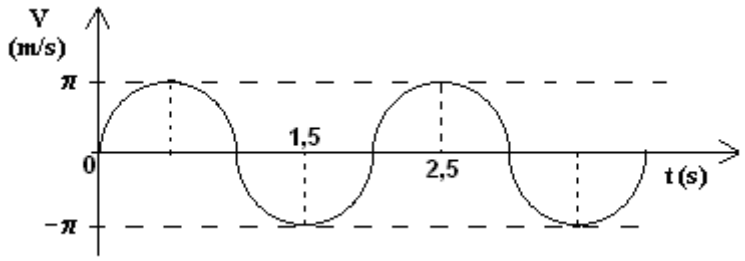
4) Considere a figura.



Os corpos A e B estão ligados por um fio inextensível e deslizam, respectivamente, num plano horizontal e num plano inclinado, sendo a força $\vec{F}$ aplicada horizontalmente no corpo A com a intensidade de 45 N, como indicado. O coeficiente de atrito cinético entre os corpos (A e B) e as respectivas superfícies onde deslizam é $\mu = 0{,}2$. A massa da roldana e o atrito no fio inextensível são desprezáveis. Considere a aceleração da gravidade igual a 9,8 ms^{-2}.

4a) [1,0 val.] Faça um esquema e a respectiva legenda, de todas as forças que actuam nos corpos A e B.
4b) [1,5 val.] Calcule a aceleração dos corpos e a tensão no fio**.**
4c) [2,0 val.] Determine a maior e a menor intensidade que a força $\vec{F}$ pode ter, de modo a que o sistema dos 2 corpos permaneça em repouso. Considere o coeficiente de atrito estático igual a $\mu = 0{,}1$.

5) A figura abaixo representa a velocidade de vibração de uma partícula com 2 g de massa.



5a) [1,0 val.] Determine a amplitude e a frequência de vibração da partícula.
5b) [1,0 val.] Determine a fase inicial e a elongação inicial da partícula.
5c) [1,5 val.] Calcule a energia cinética da partícula quando a sua aceleração é nula e a constante elástica associada ao problema.

Formulário

$$\vec{p} = m\,\vec{v} \qquad \vec{I} = \vec{p} - \vec{p}_0 \qquad \vec{F}_{res} = \frac{d\vec{p}}{dt} \qquad \vec{F}_{el} = -k\overrightarrow{\Delta x} \qquad W = \vec{F}\cdot\vec{l} \qquad \vec{v} = \vec{\omega}\times\vec{r}$$

$$\vec{a} = \vec{\omega}\times\vec{v} \qquad h_{\max} = \frac{v_0{}^2 sen^2\alpha}{2g} \qquad D_{\max} = \frac{v_0{}^2 sen2\alpha}{g} \qquad \vec{V}_{BA} = \vec{V}_B - \vec{V}_A \qquad \vec{V} = \vec{V}' + \vec{\omega}\times\vec{r}$$

$$\vec{a} = \vec{a}' + 2\vec{\omega}\times\vec{V}' + \vec{\omega}\times(\vec{\omega}\times\vec{r}) \qquad \vec{M}_0 = \vec{r}\times\vec{F} \qquad \boxed{\vec{M}_0 = I\vec{\gamma}} \qquad \boxed{\vec{M}_0 = \frac{d\vec{l}_0}{dt}} \qquad \vec{l}_0 = \vec{r}\times\vec{p}$$

$$I_p = mr^2 \qquad I = I_C + Ma^2 \qquad y(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$E_{ct} = \tfrac{1}{2}mv^2 \qquad E_{cr} = \tfrac{1}{2}I\omega^2 \qquad E_{pg} = mgh \qquad E_{pel} = \tfrac{1}{2}kx^2$$