



Exame de Física – Época Trabalhador Estudante

Curso de Eng. Civil

Curso de Eng. Electrotécnica e Computadores

Duração: 15^{min} + 2^h30^{min} (tolerância)

8 de Setembro de 2008

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

Parte Teórica (5 valores)

1a) [1,0 val.] Mostre que o vector velocidade instantânea é sempre tangente a qualquer trajectória.

1b) [1,5 val.] Mostre que, se lançarmos da mesma altura e horizontalmente, dois corpos com velocidades distintas, eles atingem o solo no mesmo instante. Considere o caso ideal, sem qualquer atrito e o solo horizontal.

1c) [1,0 val.] O que representa o momento de inércia de um corpo e de que parâmetros depende? Enuncie a lei fundamental da dinâmica para a rotação.

1d) [1,5 val.] Explícite e mostre porque não é a conhecida reacção normal, o par acção-reacção do peso. Qual é e onde está situada essa força, que faz par com o peso.

Parte Prática (15 valores)

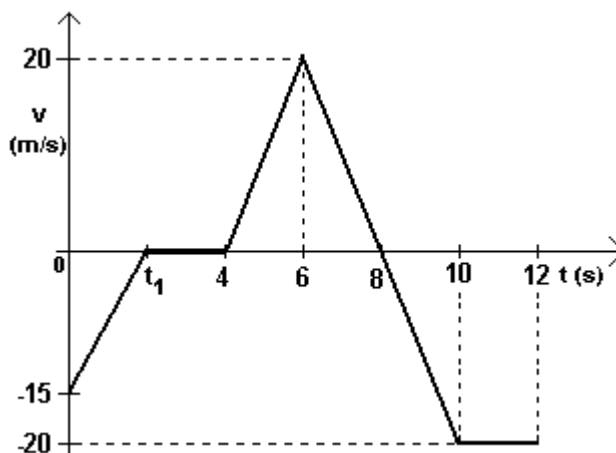
2) O gráfico representa a velocidade de um automóvel que se desloca ao longo de uma estrada rectilínea. Sabemos que no instante 4 s o automóvel está na posição 100 m.

2a) [1,0 val.] Sabemos que no intervalo $[0, t_1]$ s, o automóvel percorreu 15 m no sentido decrescente da marcação quilométrica da estrada. Determine o valor de t_1 .

2b) [1,0 val.] a sua aceleração no instante 9 s.

2c) [1,0 val.] o espaço percorrido e o deslocamento, no intervalo de tempo $[0, 12]$ s.

2d) [1,0 val.] No intervalo $[0, 12]$ s, indique justificando, o instante em que o automóvel esteve mais afastado do quilómetro 0 da estrada e esse mesmo afastamento.

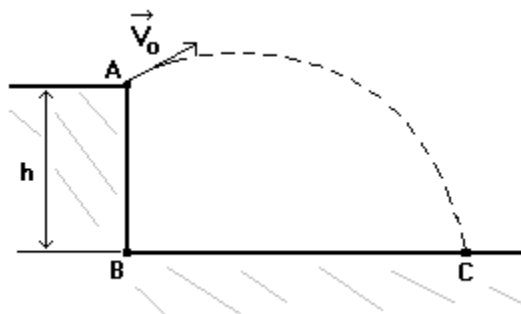


3) Um projectil com 100 gramas de massa é lançado obliquamente do ponto A, como ilustrado na figura abaixo, com uma velocidade inicial $\vec{V}_0 = 8 \vec{u}_x + 6 \vec{u}_y \text{ ms}^{-1}$. Sabemos que o projectil atinge o ponto C com uma velocidade de módulo $V = 22 \text{ ms}^{-1}$. Considere $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ e despreze atrito do ar. (a figura não está à escala).

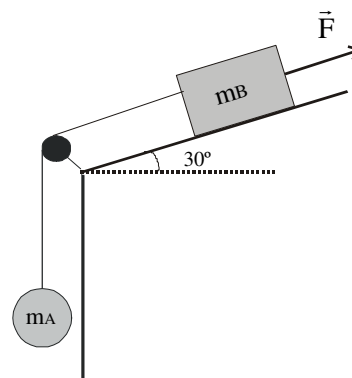
3a) [1,5 val.] Determine o tempo que o projectil esteve em movimento e calcule a altura h .

3b) [1,0 val.] Determine a energia potencial gravítica do projectil no ponto mais alto da sua trajectória.

3c) [1,5 val.] Qual o ângulo com que o projectil embate no solo (ponto C).



4) Os corpos A e B estão ligados por um fio inextensível e de massa desprezável, como ilustrado na figura ao lado. O corpo B desliza num plano que faz 30° com o plano horizontal, sendo os coeficientes de atrito estático e cinético, iguais a 0,2 e 0,1, respectivamente, entre a base do bloco e o plano inclinado. Sabemos que $m_A = 1 \text{ kg}$, $m_B = 3 \text{ kg}$, a força é paralela ao plano e vale 45 N. Considere a aceleração da gravidade igual a $9,8 \text{ ms}^{-2}$ e despreze a massa da roldana.

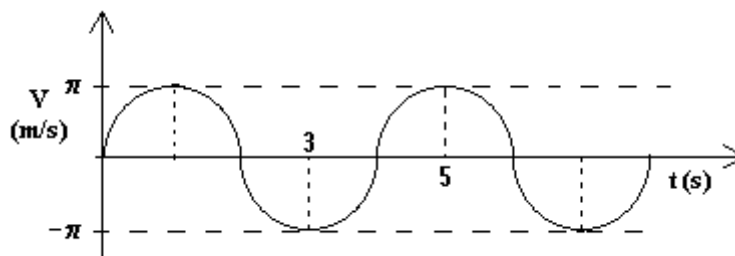


4a) [1,0 val.] Faça o esquema e a respectiva legenda, de todas as forças que actuam nos dois corpos.

4b) [1,5 val.] Calcule os vectores tensão no fio e as acelerações das massas A e B.

4c) [1,5 val.] Determine o intervalo de intensidade que a força F pode tomar, para que o sistema permaneça em equilíbrio.

5) A figura abaixo representa a velocidade de vibração de uma partícula com 5,0 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 da partícula para o instante inicial.

5c) [1,0 val.] Calcule a energia cinética da partícula quando a sua aceleração é nula e a constante elástica associada ao problema.



Formulário

$$\begin{aligned}
 \vec{p} &= m \vec{v} & \vec{I} &= \vec{p} - \vec{p}_0 & \vec{F}_{res} &= m \frac{d\vec{p}}{dt} & \vec{F}_{el} &= -k \vec{\Delta x} & W &= \vec{F} \cdot \vec{l} \\
 \vec{v} &= \vec{\omega} \times \vec{r} & \vec{a} &= \vec{\omega} \times \vec{v} & h_{\max} &= \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} & D_{\max} &= \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \\
 \vec{V}_{BA} &= \vec{V}_B - \vec{V}_A & \vec{V} &= \vec{V}' + \vec{\omega} \times \vec{r} & \vec{a} &= \vec{a}' + 2\vec{\omega} \times \vec{V}' + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) \\
 \vec{M}_0 &= \vec{r} \times \vec{F} & \boxed{\vec{M}_0 = I \vec{\gamma}} & & \boxed{\vec{M}_0 = \frac{d\vec{l}_0}{dt}} & & \vec{l}_0 &= \vec{r} \times \vec{p} & I &= mr^2 & I &= I_C + Ma^2 \\
 E_{ct} &= \frac{1}{2} mv^2 & E_{cr} &= \frac{1}{2} I \omega^2 & E_{pg} &= mgh & E_{pel} &= \frac{1}{2} kx^2 & y(t) &= A \sin(\omega t + \varphi_0)
 \end{aligned}$$