



Engenharia Civil

2^a Frequência de Física I

Duração: 2h (+15min)

18 de Janeiro de 2007

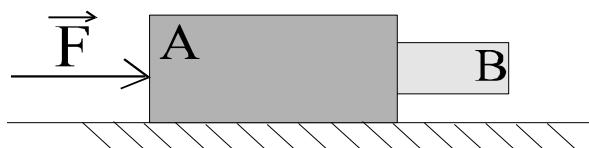
Leia com atenção todas as perguntas, de forma a poder interpretá-las correctamente

1 - O coeficiente de atrito entre o corpo **A**, de massa 5 kg , e a superfície horizontal, sobre a qual desliza, é o mesmo que existe entre as superfícies em contacto dos corpos **A** e **B**. O valor da aceleração mínima, a que deve ser submetido o corpo **A**, para que o corpo **B**, de massa igual a 1 kg , não escorregue sobre ele é de 25 ms^{-2} . Considere g (aceleração da gravidade) igual a $9,8\text{ ms}^{-2}$ e despreze o atrito do ar.

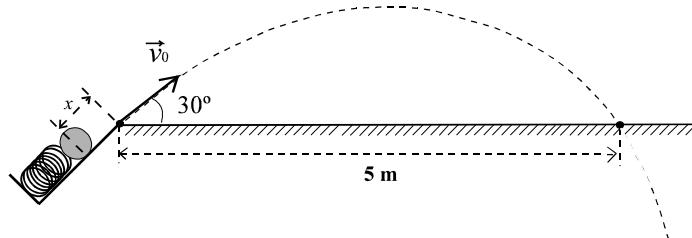
1a) - [1,0val.] Marque todas forças aplicadas nos dois corpos, indicando qual o corpo responsável por essa interacção.

1b) - [2,0val.] Calcule o valor do coeficiente de atrito entre as superfícies dos dois corpos.

1c) - [1,5val.] O valor da força horizontal \vec{F} , que deve ser aplicada no corpo **A**, para que se verifiquem as condições enunciadas anteriormente.



2 - A figura abaixo representa uma catapulta constituída por uma mola helicoidal cuja constante elástica tem o valor de 7500 N/m . A mola impele um projéctil com 250 g de massa segundo uma direcção que faz um ângulo de 30° com a horizontal, indo o projéctil embater no solo a 5 m de distância do ponto de lançamento. Considere g (aceleração da gravidade) igual a $9,8 \text{ ms}^{-2}$ e despreze o atrito do ar.



2a) - [1,0 val.] Determine a energia cinética do projéctil no ponto de altura máxima.

2b) - [3,0 val.] Determine a compressão inicial da mola.

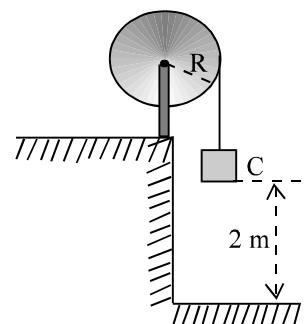
3 - O corpo C , de massa 8 kg , encontra-se suspenso por um fio de massa desprezável e inextensível, enrolado na gola de uma roldana que se encontra travada. A roldana (que tem a forma de um disco) tem massa 6 kg e raio de $0,20 \text{ m}$ e pode rodar em torno do seu eixo. Considere g (aceleração da gravidade) igual a $9,8 \text{ ms}^{-2}$ e despreze o atrito do ar.

O momento de inércia de um disco homogéneo em relação a um eixo de rotação normal a este passando pelo seu centro de massa é igual a $\frac{1}{2}MR^2$.

3a) - [1,0 val.] Marque todas forças aplicadas nos dois corpos, indicando qual o corpo responsável por essa interacção.

3b) - [2,5 val.] Determine a tensão no fio, antes e após a roldana ser destravada.

3c) - [2,0 val.] Qual a velocidade angular da roldana no instante em que o corpo C atinge o chão.



4 - [1,5val] As vias-férreas e as estradas são inclinadas nas curvas de modo a que os veículos não se despistem ao efectuarem essas trajectórias. Mostre que o ângulo α de inclinação (da via com a direcção horizontal), função de v (velocidade do veículo na curva), do ρ (raio de curvatura da curva) e de g (aceleração da gravidade) é dado por:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v^2}{\rho g}$$

5 - [1,5val] Enuncie o *Princípio de Conservação do Momento Angular*, descrevendo os seus termos.

6 - [1,5val] Usando os conhecimentos de dinâmica, mostre que *o trabalho realizado sobre uma partícula pela força resultante é igual à variação da sua energia cinética*.

7 - [1,5val] Dois corpos rígidos de igual forma, dimensão e massa podem ter diferentes momentos de inércia. Justifique a sua resposta.