Prova de Recuperação - Física 1 para o Instituto Oceanográfico (4300111)

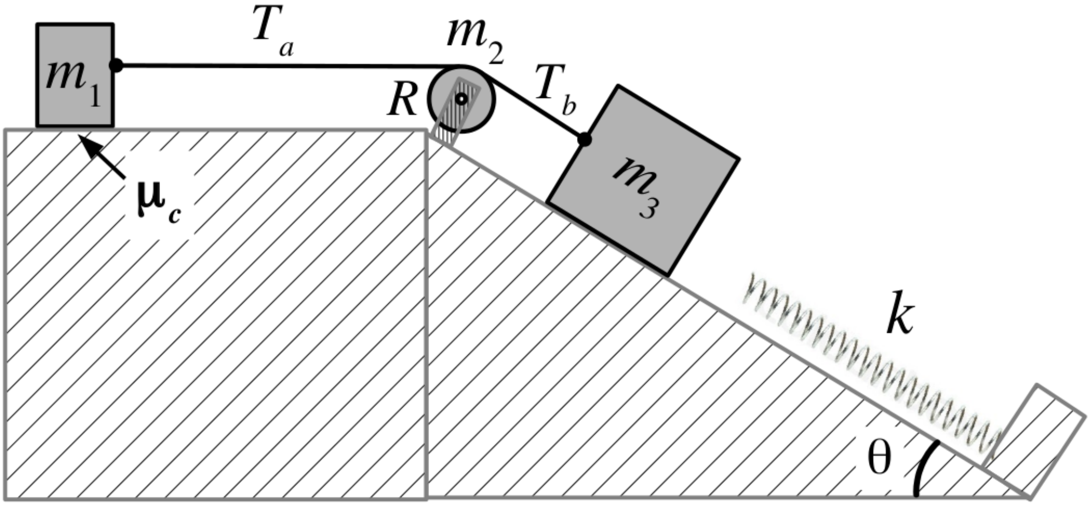
Prof. José Roberto B. Oliveira - IFUSP - 2014

Permitido o uso de calculadora. Bastam 2 a 3 algarismos significativos nas respostas. Não esquecer das unidades.

1. A figura ilustra um sistema físico constituído por dois blocos (de massas m_1 e m_3) unidos por um fio (flexível, mas inextensível e sem massa) que passa por uma polia cilíndrica de material uniforme, de raio R e massa m_2. O bloco de massa m_1 desliza para a direita por uma superfície horizontal com a qual apresenta um coeficiente de atrito cinético μ_c. O atrito no eixo da polia é desprezível. O atrito da superfície do bloco de massa m_3 com a superfície do plano inclinado (de um ângulo θ com relação à horizontal) também é desprezível. O atrito do fio com a polia é suficiente para que não haja escorregamento entre suas superfícies. Uma mola de constante elástica k e massa desprezível encontra-se alinhada com o plano inclinado e fixa a um suporte na base do plano, tendo sua outra extremidade livre. A aceleração da gravidade local é $g = 10\text{m/s}$. Dados: $m_1 = 3,5\text{kg}$; $m_2 = 1,0\text{kg}$; $m_3 = 6$ kg; $\mu_c = 0,80$; $\sin\theta = 0,40$.

(a) [2,5] Determine a aceleração horizontal do bloco de massa m_1 enquanto o bloco de massa m_3 se encontra afastado da mola. Atente para o sinal do resultado. Esta aceleração é para a direita ou para a esquerda? O módulo da velocidade dos blocos tenderá a aumentar ou diminuir?

(b) [2,5] Sabe-se que o bloco de massa m_3 encontra-se com velocidade $v_0 = 1,672\text{m/s}$ no instante em que ele toca a extremidade livre da mola. Suponha que o fio se mantenha sempre esticado (esta hipótese pode ser verificada posteriormente), e determine o valor máximo da compressão da mola que será atingido. Dado: $k = 20\text{N/m}$.



---

2. Um corpo puntiforme de massa m descreve um movimento cuja velocidade em função do tempo é dada, em coordenadas cartezianas, por:

$$\vec{v}(t) = At\hat{x} + B\cos(Ct)\hat{y},$$

onde A, B, e C são constantes.

(a) [1,0] Determine uma expressão para a aceleração em função do tempo $\vec{a}(t)$ e para a força externa resultante que age sobre o corpo $\vec{F}(t)$.

(b) [1,0] Determine uma expressão para a posição do corpo em função do tempo $\vec{r}(t)$, dado que no instante $t = 0$ o corpo encontra-se na origem O do sistema de coordenadas ($\vec{r}_0 = 0$).

(c) [1,5] Determine uma expressão para o momento angular em função do tempo $\vec{l}(t)$, com relação à origem O. Determine a expressão para o torque correspondente em função do tempo $\vec{\tau}(t)$.

(d) [1,5] Obtenha uma expressão para a força em função da posição $\vec{F}(x,y)$ e mostre que esta força é conservativa pois pode ser obtida de uma certa função potencial $U(x,y)$ (explicite esta função potencial e obtenha a força a partir dela). Sugestão: considere sistemas físicos simples bem conhecidos com comportamentos semelhantes aos desta questão.
