

PROVA G2 FIS 1031 – 29/04/2008

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ Nº: _____

TURMA: _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0		
2	3,0		
3	4,0		
TOTAL	10,0		

Dados:

$$g = 10,0 \text{ m/s}^2 = 1000 \text{ cm/s}^2$$

$$\mathbf{v} - \mathbf{v}_0 = \mathbf{a}t; \quad \mathbf{r} - \mathbf{r}_0 = \mathbf{v}_0 t + \frac{1}{2} \mathbf{a}t^2 \quad (\mathbf{a} = \text{constante})$$

$$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}; \quad F_c = m v^2/r$$

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2; \quad \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2 = 0,866; \quad \text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2}/2 = 0,707$$

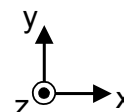
$$K = \frac{1}{2} m v^2; \quad W = \mathbf{F} \cdot \Delta \mathbf{s}; \quad W_{\text{cons}} = -\Delta U; \quad W_{\text{mola}} = \frac{1}{2} k x_i^2 - \frac{1}{2} k x_f^2$$

$$W_{\text{total}} = \Delta K; \quad \mathbf{p} = m\mathbf{v}; \quad \mathbf{F}_{\text{med}} = \Delta \mathbf{P} / \Delta t; \quad \Sigma \mathbf{F}_{\text{ext}} = M\mathbf{a}_{\text{cm}}; \quad M\mathbf{v}_{\text{cm}} = \Sigma \mathbf{p}_i;$$

$$\mathbf{R}_{\text{cm}} = \Sigma m_i \mathbf{r}_i / \Sigma m_i$$

$$\text{Col. elástica: } \mathbf{P}_a = \mathbf{P}_d \text{ e } K_{1a} + K_{2a} = K_{1d} + K_{2d} \text{ ou } v_{1a} - v_{2a} = -(v_{1d} - v_{2d})$$

Sistema de coordenadas

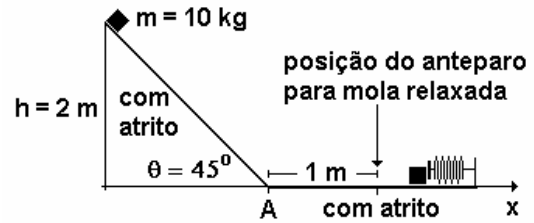


A duração da prova é de 1 hora e 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão consideradas.

Esta prova tem 4 folhas, contando com a capa. Confira.

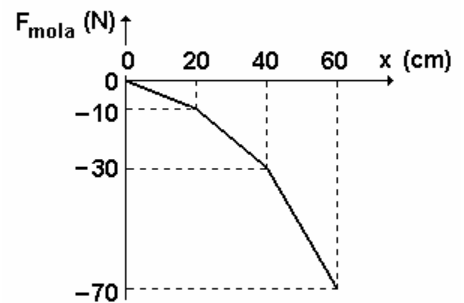
(1ª questão: 3,0 pontos) A plataforma de um supermercado para descarga de caixas transportadas por caminhões é formada por um plano horizontal, um plano inclinado de altura máxima $h = 2,0$ m que faz o ângulo 45° com o plano horizontal e uma mola, em cuja extremidade esquerda existe um anteparo de massa desprezível, conforme mostra a figura. A superfície da plataforma é revestida de material cujos coeficientes de atrito estático e cinético têm mesmo valor.



a) Suponha que não exista a mola mostrada na figura e que o coeficiente de atrito entre a superfície da plataforma e uma caixa seja $\mu = 0,2$. Qual o trabalho realizado pelo atrito sobre uma caixa de massa $m = 10$ kg desde quando for solta a partir do repouso no alto do plano inclinado até o ponto do plano horizontal situado a $1,5$ m do ponto A? Responda, justificando, se a caixa permanecerá parada nesta posição.

$W_{at} =$

b) Suponha, agora que a plataforma foi recoberta com um novo material e que uma mola foi fixada sobre o plano horizontal de tal forma que, na posição relaxada, o anteparo se situe a $1,0$ m do ponto A. Durante sua compressão, a força exercida pela mola sobre uma caixa está mostrada na figura. Deseja-se que uma caixa de massa $m = 10$ kg, colocada alto do plano inclinado, termine seu movimento em repouso no ponto do plano horizontal situado a $1,5$ m do ponto A. Calcule o valor do trabalho realizado pela mola sobre a caixa.

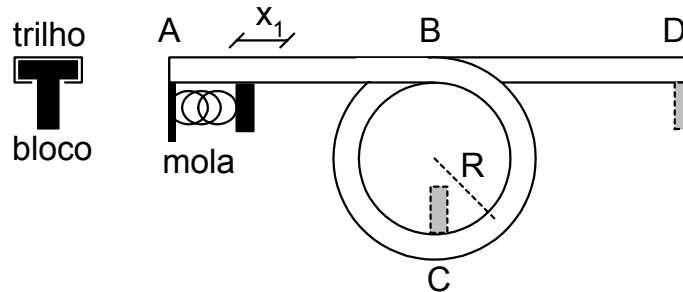


$W_{mola} =$

c) Calcule o valor do novo coeficiente de atrito entre a superfície da plataforma e a caixa, para que ela pare no ponto situado a $1,5$ m do ponto A, supondo que o trabalho realizado pela mola sobre a caixa foi de -15 J. Determine se o valor do coeficiente de atrito obtido é capaz de manter a caixa em repouso no ponto do plano horizontal situado a $1,5$ m do ponto A.

$\mu =$

(2ª questão: 3,0 pontos) Na figura, o bloco de massa m , em forma de T, é suspenso por baixo de um trilho, e comprime uma mola, de constante elástica k , por uma distância x_1 em relação à sua posição relaxada. A figura menor mostra o perfil do bloco e seu encaixe. O trilho horizontal vai do ponto A até o ponto B, onde se conecta a um anel invertido de raio R e segue até o ponto final D. Soltando o bloco do repouso em A, a mola o empurra até se desconectar dele na posição relaxada. O bloco desliza até B onde inicia a passagem por dentro do anel (com ponto mais baixo em C), retorna ao ponto B e prossegue novamente por baixo do trilho horizontal até o ponto D. A aceleração da gravidade é g . Somente no trecho BD existe atrito do trilho com o bloco.



a) Diga quais forças conservativas e quais forças não conservativas atuam sobre o bloco no percurso de A até D incluindo a passagem no anel invertido. Em função dessas forças diga que lei física relativa a trabalho-energia mecânica pode ser aplicada ao problema. Que lei relativa às forças pode se aplicada no ponto C para resolver o que for pedido abaixo.

$F_c:$	$F_{nc}:$
--------	-----------

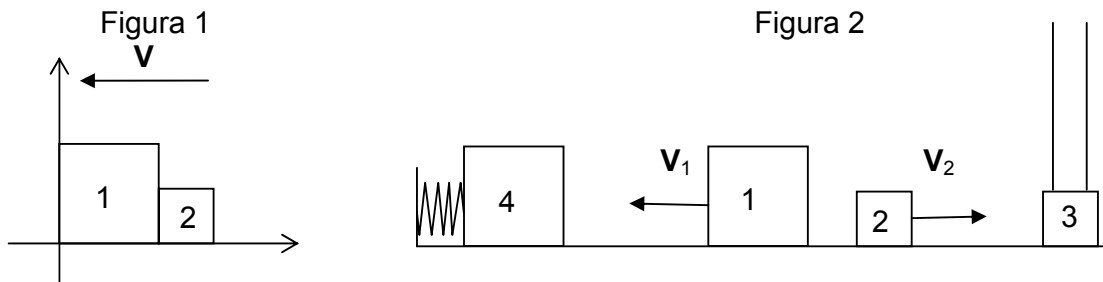
b) Faça um diagrama de forças sobre o bloco no ponto C. Partindo da aplicação das leis físicas mencionadas em a) encontre uma fórmula para o valor da força normal (N_C) do trilho sobre o bloco no ponto C, em função de k , x_1 , R , m , g .

$N_c =$

c) No trecho horizontal BD de comprimento L , considere o movimento do bloco após passar pelo anel. Se o bloco chega em D com velocidade de valor V_d , encontre uma expressão para a força de atrito cinético (f_{BD}) em função de L , k , x_1 , m , V_d .

$f_{BD} =$

(3ª questão: 4,0 pontos) Dois blocos quadrados 1 e 2 de massas 3,0 kg e 1,0 kg e de lados 2,0 m e 1,0 m estão unidos e se deslocam com velocidade \mathbf{V} conforme a figura 1. Em certo instante, uma pequena explosão separa os blocos conforme a figura 2. O bloco 2 adquire uma velocidade $\mathbf{V}_2 = 2,0 \hat{i}$ m/s e o bloco 1 adquire a velocidade $\mathbf{V}_1 = 2,0 \mathbf{V}_{CM}$. Considere a superfície lisa, com atrito desprezível.



a) Calcule o vetor posição do centro de massa do sistema composto pelos blocos 1 e 2 no instante indicado e usando o sistema de referência da figura 1.

$$r_{CM} =$$

b) Determine o vetor velocidade do centro de massa do sistema antes e após a explosão e o vetor impulso sobre o bloco 2.

$$v_{CM-antes} = \quad v_{CM-depois} =$$

$$I_2 =$$

c) Conforme mostrado na figura 2, o bloco 2, após a explosão, irá colidir elasticamente com um bloco 3 idêntico ao bloco 2 e inicialmente em repouso sobre a superfície. O bloco 3 é preso por um fio de massa desprezível e inextensível formando um pêndulo. Determine a altura máxima em relação ao chão que o centro de massa do sistema formado pelo bloco 2 e bloco 3 alcança após a colisão. (Considere que a toda a massa dos blocos estão nos seus respectivos centros de massa).

$$h_{CM-max} =$$

d) Suponha para este item que o bloco 1 após a explosão, adquira uma velocidade $\mathbf{V}' = -4,0 \hat{i}$ m/s. Este bloco desliza até colidir com um bloco 4 de massa 1,0 kg, conforme a figura 2, que está conectado com uma mola relaxada com a outra extremidade fixa em uma parede. A constante elástica desta mola é de 900 N/m. Os blocos permanecem grudados após a colisão. Qual a compressão máxima da mola?

$$x =$$