PROVA G4 FIS 1031 – 04/12/2007

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME:________________________________ Nº:_________

TURMA:_______

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

Dados:

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

$K = ½\, m v^2$; $W = \mathbf{F} \cdot \Delta\mathbf{s}$; $W_{cons} = -\Delta U$; $W_{mola} = ½\, k x_i^2 - ½\, k x_f^2$

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

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

Col. elástica: $K_{1a} + K_{2a} = K_{1d} + K_{2d}$

$K_{rot} = ½\, I \omega^2$; Col. elástica: $v_{1a} - v_{2a} = -(v_{1d} - v_{2d})$

$\mathbf{P} = m\,\mathbf{v}$, $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$, $\tau = r F \text{ sen } \theta$, $\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{P} = m\, \mathbf{r} \times \mathbf{v}$, $L_{corpo\ rigido} = I\omega$

$W_{total} = \tau \cdot \Delta\theta$

Teorema dos eixos paralelos: $I_z = I_{CM} + M d^2$

sen 30° = cos 60° = 1/2 ; cos 30° = sen 60° = √3/2

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

As respostas sem justificativas não serão computadas.

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

(1ª questão: 3,0 pontos) Uma caixa apoia-se sobre uma tábua que por sua vez se apoia sobre uma mesa horizontal fixa. O coeficiente de atrito estático e cinético entre a caixa e a tábua é $\mu_E = 0{,}50$ e $\mu_C = 0{,}30$ respectivamente. O atrito entre a tábua e a mesa é desprezível. A caixa tem m = 10 kg e a tábua M = 20 kg. Uma força horizontal de módulo F = 200 N é aplicada sobre a tábua.

a) Analise o problema e determine se a caixa desliza sobre a tábua ou não. Justifique.

b) Determine a aceleração do bloco e da tábua.

$a_b =$

$a_t =$

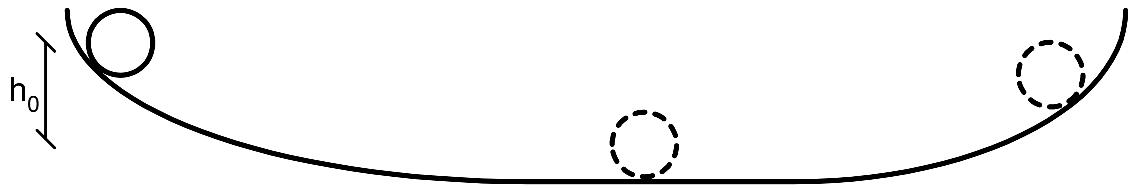
Seja um pêndulo formado por uma corda, de massa desprezível, de comprimento L = 1,0 m e uma massa m = 1,0 kg preso na sua extremidade. Suponha que em determinado instante de tempo ele faça um ângulo de 60^o com a vertical e tenha neste instante o módulo da sua velocidade igual a 3,0 m/s.

c) Determine as componentes horizontal e vertical do vetor aceleração neste instante.

$a_H =$

$a_V =$

(2ª questão: 3,0 pontos) Uma esfera oca de massa M e raio R está em repouso no alto de uma superfície curva áspera suavemente côncava. Ela é então solta e desce rolando sem deslizar até uma superfície horizontal, onde chega com velocidade angular igual a ω. Considere a aceleração da gravidade g. Note que a aceleração do centro de massa (CM) não é constante durante a descida. $I_{cm} = 2MR^2/3$



(a) Encontre uma expressão para a altura inicial h_0 do CM da esfera quando ela está no alto da superfície côncava em relação a altura do CM de quando ela está na superfície horizontal. Exprima seu resultado em função de R, g e ω.

$h_0 =$

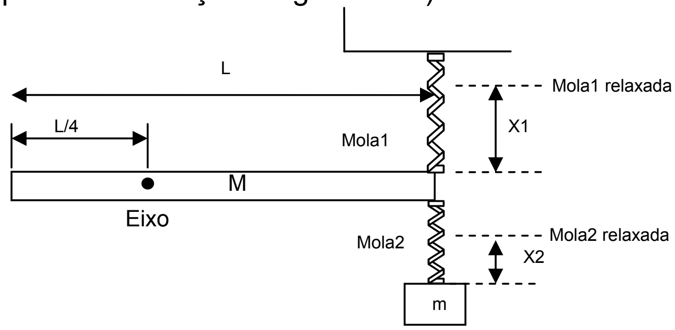
Prosseguindo em seu movimento, a partir da superfície horizontal, a esfera sobe uma rampa lisa (sem atrito) até atingir uma altura máxima $h_{MÁX}$ entre o CM na superfície horizontal e o CM no ponto máximo na rampa.

(b) Obtenha uma expressão para $h_{MÁX}$ em função de R, g e ω. Determine a razão $h_{MÁX}/h_0$.

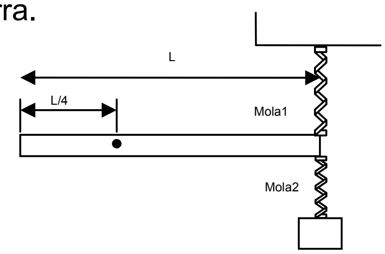
$h_{MÁX} =$

$h_{MÁX}/h_0 =$

(3ª questão: 4,0 pontos) Uma barra homogênea de massa M e comprimento L tem um eixo a uma distância L/4 de uma extremidade. Na outra extremidade estão presas 2 molas idênticas de constante elástica k. À outra extremidade da mola 1 está presa a uma plataforma horizontal acima da barra e a mola 2 que suporta uma massa m. Nesta situação o sistema fica em equilíbrio estático quando a mola 1 faz um ângulo de 90^o com a barra. A variação de comprimento da mola 1 por estar suportando a barra é X1. A variação de comprimento da mola 2 é X2. A figura abaixo representa a situação descrita. (use g para a aceleração da gravidade)



a) Faça o diagrama das forças que atuam na barra.



b) Determine o valor da força N que o eixo faz sobre a barra em função de M e g.

N =

c) Determine o valor da força T1 que a barra faz sobre a mola1 e a variação do comprimento X1 da mola1 em função de M, m, g e X2

T1 =

X1 =

d) Suponha que as duas molas fossem retiradas deixando apenas a barra livre para girar. Qual será a velocidade angular da barra quando ela girar de 90^o devido à força da gravidade (indo da posição horizontal para a vertical). O momento de inércia da barra em torno do seu centro de massa é $I_{CM}=ML^2/12$.

ω =