

PROVA G1.2 FIS 1004 – 12/09/2006
MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: **Gabarito** _____ Nº: _____

TURMA: _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
2	4,0	4,0	
3	3,0	3,0	
TOTAL	7,0	7,0	

Dados:

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

$$\Delta v = at; \quad \Delta r = \frac{1}{2} (v + v_0) \Delta t; \quad \Delta r = v_0 t + \frac{1}{2} at^2; \quad v^2 = v_0^2 + 2a\Delta r$$

(**a** = constante)

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

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2; \quad \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2$$

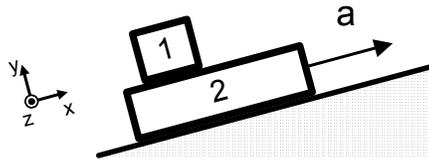
A duração da prova é de 1 hora e 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão computadas.

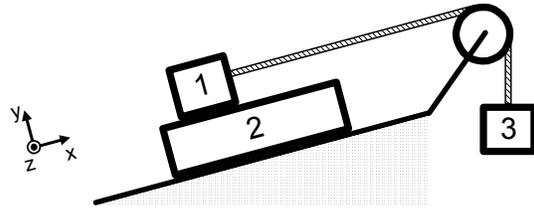
Esta prova tem 3 folhas, contando com a capa. Confira.

(2ª questão: 4,0 pontos) Considere um bloco 1 de massa m_1 colocado sobre uma laje 2 de massa m_2 . Ambos encontram-se sobre uma rampa de inclinação θ com a horizontal. Não há atrito entre 2 e a rampa, mas há atrito entre 1 e 2, sendo $\mu_E = 2\mu$ e $\mu_C = \mu$. O módulo da aceleração da gravidade é g . Utilize o sistema de coordenadas indicado nas figuras.

Nas respostas não pode aparecer nenhuma grandeza que não seja um dos dados do problema: $m_1, m_2, m_3, \theta, g, \mu, d$.



a)



b)

a) Os objetos 1 e 2 sobem a rampa movendo-se juntos com aceleração constante (o bloco não desliza sobre a laje). Determine o valor máximo do módulo da aceleração para que este movimento ocorra. Calcule o trabalho realizado pela força da gravidade no sistema bloco+laje para um deslocamento d ao longo do plano no sentido positivo (subindo o plano).

bloco 1 não desliza : $\Sigma F_x = F_{at,E}^{max} - m_1 g \text{ sen } \theta = m_1 a$

$F_{at,E}^{max} = 2\mu m_1 g \text{ cos } \theta \Rightarrow a = 2\mu g \text{ cos } \theta - g \text{ sen } \theta$

na direção do deslocamento $P_x = - (m_1 + m_2) g \text{ sen } \theta$

$W = - (m_1 + m_2) g \text{ sen } \theta d$

b) Considere agora um bloco 3, de massa m_3 , ligado a 1 por um fio inextensível que passa por uma roldana. O fio e a roldana têm massas desprezíveis. Na situação em que 3 desce verticalmente, 2 desliza para baixo sobre a rampa e 1 desliza para cima sobre 2, determine a_1 (módulo da aceleração de 1) e a_2 (módulo da aceleração de 2)

ΣF nos blocos 1 e 3:

$m_3 g - T = m_3 a_1$ ($a_1 = a_3$)

$T - m_1 g \text{ sen } \theta - \mu m_1 g \text{ cos } \theta = m_1 a_1$

somando as equações:

$m_3 g - m_1 g \text{ sen } \theta - \mu m_1 g \text{ cos } \theta = (m_1 + m_3) a_1$

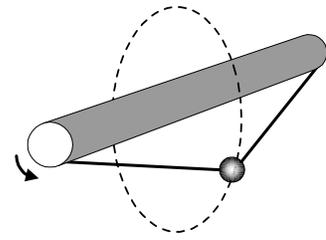
$a_1 = [m_3 - m_1 (\text{sen } \theta + \mu \text{ cos } \theta)] g / (m_1 + m_3)$

ΣF na laje

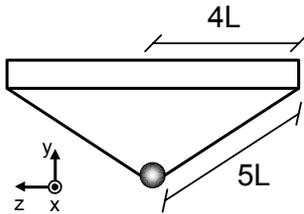
$m_2 g \text{ sen } \theta - \mu m_1 g \text{ cos } \theta = m_2 a_2$

$a_2 = (m_2 \text{ sen } \theta - \mu m_1 \text{ cos } \theta) g / m_2$

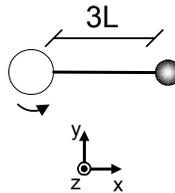
(3ª questão: 3,0 pontos) Uma partícula de massa m está presa a um eixo horizontal por dois fios de comprimento $5L$. A distância entre as extremidades dos fios presas ao eixo é de $8L$. Quando o eixo gira, a partícula descreve uma circunferência num plano vertical e os fios ficam sob tensão. A aceleração da gravidade é g .



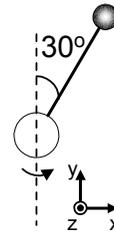
Nas respostas não pode aparecer nenhuma grandeza que não seja um dos dados do problema: m , L , g , v_1 e v_2 .



a)



b)



c)

a) Seja v_1 o módulo da velocidade da partícula no ponto mais baixo de sua trajetória. Determine nesta posição o módulo da tensão T em cada fio.

$$2 T \frac{3L}{5L} - m g = m \frac{(v_1)^2}{3L}$$

$$T = \frac{5}{6} m \left[\frac{(v_1)^2}{3L} + g \right]$$

$T =$

b) Seja v_2 o módulo da velocidade da partícula quando ela se encontra no plano horizontal. Determine nesta posição o vetor aceleração total da partícula. Utilize o sistema de coordenadas indicado.

$$| a_x | = | a_c | = \frac{(v_2)^2}{3L}$$

$$| a_y | = g$$

$$\mathbf{a} = \frac{(v_2)^2}{3L} (-\mathbf{i}) + g (-\mathbf{j})$$

$\mathbf{a} =$

c) Quando faltam 30° para a partícula atingir o ponto mais alto de sua trajetória os dois fios afrouxam (isto é, a tensão se torna nula). Determine nesta posição o módulo da velocidade da partícula.

$$F_c = m g \cos 30^\circ = m \frac{v^2}{3L}$$

$$v = \left(\frac{3\sqrt{3} L g}{2} \right)^{1/2}$$

$v =$