

G1 DE MECÂNICA NEWTONIANA A (FIS 1003)

12/04/2006

NOME: GABARITO

MATRÍCULA: _____ TURMA: _____

Questão	Valor	Grau	Revisão
1	2,5		
2	2,5		
3	2,5		
4	2,5		
Teste	1,0		
TOTAL			

Dados:

$$g = 9,80 \text{ m/s}^2$$

$$\text{sen}(30^\circ) = 0,500$$

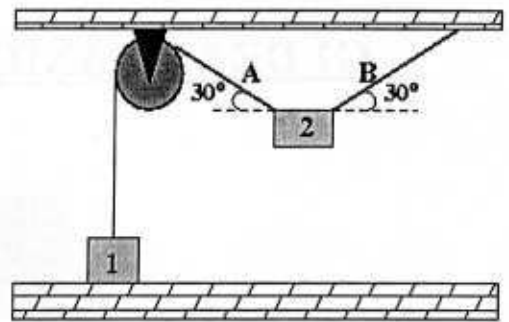
$$\text{cos}(30^\circ) = 0,866$$

Esta prova contém 7 páginas numeradas (contando com a capa).

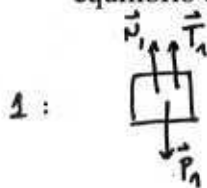
Confira.

1ª QUESTÃO

Na disposição mostrada na figura ao lado, os blocos 1 e 2 se encontram em repouso. Os módulos dos pesos dos blocos são, respectivamente, $P_1 = 35 \text{ N}$ e $P_2 = 20 \text{ N}$. As cordas têm massa desprezível, assim como a roldana.



- 1.3 a) Mostrando o diagrama de forças para os blocos 1 e 2, escreva as equações que estabelecem o equilíbrio destes blocos.

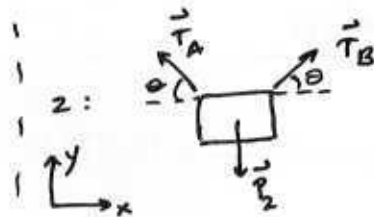


$$\sum \vec{F}_1 = 0 \therefore$$

$$y: N_{1y} + T_{1y} + P_{1y} = 0 \Rightarrow$$

$$\rightarrow \boxed{N_1 + T_1 - P_1 = 0} \quad \textcircled{1}$$

0.5



$$\sum \vec{F}_2 = 0 \therefore$$

$$\text{em } x: T_{Bx} + T_{Ax} = 0 \rightarrow \boxed{T_B \cos \theta - T_A \cos \theta = 0} \quad \textcircled{2}$$

0.4

$$\text{em } y: T_{By} + T_{Ay} + P_{2y} = 0 \rightarrow$$

$$\boxed{T_B \sin \theta + T_A \sin \theta - P_2 = 0} \quad \textcircled{3}$$

0.4

- 0.6 b) Encontre o módulo das forças de tensão nas cordas A e B.

de $\textcircled{2}$ acima: $T_A = T_B$

de $\textcircled{3}$: $2T_A \sin \theta = P_2 \rightarrow$

$$T_A = \frac{P_2}{2 \sin \theta} \rightarrow$$

$$\theta = 30^\circ \rightarrow T_A = P_2 = 20 \text{ N}$$

$$T_B = P_2 = 20 \text{ N}$$

$$\boxed{T_A = 20 \text{ N}}$$

$$\boxed{T_B = 20 \text{ N}}$$

- 0.6 c) Encontre o módulo da força que o piso faz sobre o bloco 1.

Como os blocos 1 e 2 estão ligados pela corda,

$$|\vec{T}_1| = |\vec{T}_A| = T_A$$

de $\textcircled{1}$: $N_1 = P_1 - T_1 = P_1 - T_A$

$$N_1 = 35 - 20 = 15 \text{ N}$$

$$\boxed{N = 15 \text{ N}}$$

2ª QUESTÃO

Um motociclista quer saltar de uma rampa inclinada de um ângulo $\theta = 30,0^\circ$ e comprimento $L = 25,0$ m para uma plataforma de altura H em relação ao solo, como mostrado na figura. Ele sai da base da rampa, com velocidade inicial nula. Considere o conjunto moto+motociclista como um ponto móvel de massa total 200kg. A resistência do ar é desprezível. A partir das leis de Newton e em função dos dados fornecidos, faça o que for pedido.



- 1,0 a) Sabendo que, além da força peso e normal, a moto é impulsionada rampa acima por uma força de propulsão (transmitida pelo atrito) de módulo $F = 1,38 \times 10^3$ N, ache o módulo da aceleração da moto. (Explicite o diagrama de forças).



Forças:

$$\text{em } y: \sum F_y = 0 \rightarrow N + P_y = 0$$

$$\Rightarrow N - P \cos \theta = 0;$$

$$\text{em } x: \sum F_x = m \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F + P_y = ma$$

$$F - P \sin \theta = ma$$

$$\rightarrow a = \frac{F - mg \sin \theta}{m}$$

$$a = \frac{1,38 \times 10^3 - 200 \times 9,8 \times 1/2}{200} = 2,00 \text{ m/s}^2$$

$a = 2,00 \text{ m/s}^2$

0,5 b) Ache o módulo da velocidade da moto no topo da rampa.

$a = \text{constante}$, pode-se aplicar:

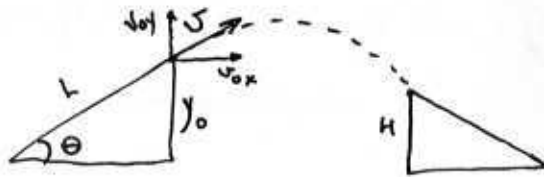
$$v^2 = v_0^2 + 2aL =$$

$$= 0 + 2 \cdot 2,0 \cdot 25 = 100$$

$$v = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$$

$$v = 10,0 \text{ m/s}$$

1,0 c) Após se despegar da rampa, a moto fica em vôo durante 2,00 segundos, pousando então justo na borda superior da plataforma de chegada. Ache a altura H da plataforma.



queda livre em y :

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

↓

$$H = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

sendo: $y_0 = L \sin \theta = 12,5 \text{ m}$
 $v_{0y} = v_0 \sin \theta = 5,0 \text{ m/s}$

então: $H = 12,5 + 5,0 \times 2,0 - \frac{1}{2} \times 9,8 \times (2,0)^2$
 $= 12,5 + 10 - 19,6 =$
 $= 2,90 \text{ m}$

$$H = 2,90 \text{ m}$$

3ª QUESTÃO

No sistema mostrado na figura abaixo, o bloco 3 é liberado a partir do repouso. Observa-se que:

- O bloco 1 entra em movimento, deslizando sobre o bloco 2.
- Havendo atrito cinético entre os blocos 1 e 2 e não existindo atrito entre o bloco 2 e a superfície sobre a qual ele se apóia, o bloco 2 também entra em movimento.

Considere o fio e a roldana como ideais. São dados as massas dos blocos e o coeficiente de atrito cinético entre os blocos 1 e 2.

Os itens abaixo se referem ao movimento dos três blocos **enquanto o bloco 1 está sobre o bloco 2**.

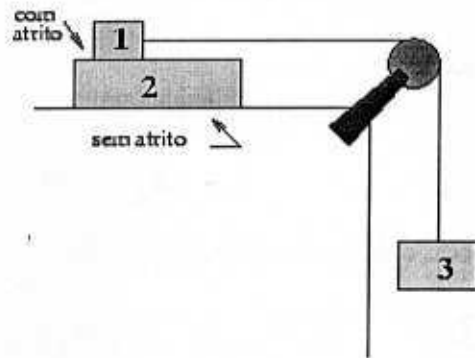
Usando os dados fornecidos, obtenha suas respostas a partir das leis da Dinâmica correspondentes.

$$m_1 = 1,0 \text{ kg}$$

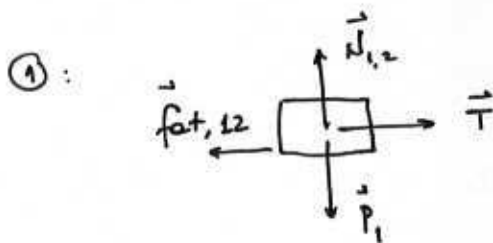
$$m_2 = 4,0 \text{ kg}$$

$$m_3 = 2,0 \text{ kg}$$

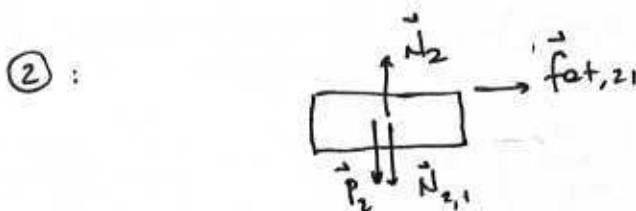
$$\mu_c = 0,20$$



0.6 a) Faça o diagrama de forças sobre cada bloco (1, 2 e 3).



sendo:
 $\vec{f}_{at,12}$ e $\vec{f}_{at,21}$ ações e reações



* \vec{N}_{12} e \vec{N}_{21} ações e reações

* $|\vec{T}| = |\vec{T}'|$



0.2 b) Ache o módulo da aceleração do bloco 2.

↳ vemos que o bloco 2 somente sofre a força de atrito (devido ao 1) na direção x .

$$\sum F_{2x} = m_2 a_2 \rightarrow f_{at,21} = m_2 a_2$$

sendo que

$$f_{at,21} = f_{at,12} = \mu_c N_1 = \mu_c m_1 g$$

Dai':

$$\mu_c m_1 g = m_2 a_2 \rightarrow$$

$$a_2 = 0,49 \text{ m/s}^2$$

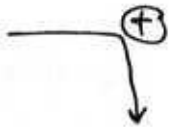
$$\rightarrow a_2 = \mu_c g \frac{m_1}{m_2} = 0,2 \times 9,8 \times \frac{1}{4}$$

1.2 b) Ache o módulo da aceleração do bloco 1.

$$\text{de } \textcircled{1}: \sum F_{1x} = m_1 a_1 \rightarrow T + (-f_{at,12}) = m_1 a_1$$

$$\text{de } \textcircled{3}: \sum F_{3y} = m_3 a_1 \quad (\text{mesma aceleração})$$

$$P_3 + (-T) = m_3 a_1$$



$$\begin{cases} T - f_{at,12} = m_1 a_1 \\ m_3 g - T = m_3 a_1 \end{cases} \textcircled{+}$$

$$m_3 g - f_{at,12} = (m_1 + m_3) a_1, \quad \text{sendo } f_{at,12} = \mu_c m_1 g$$

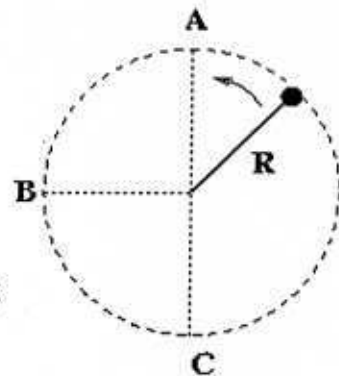
$$a_1 = g \left(\frac{m_3 - \mu_c m_1}{m_1 + m_3} \right) =$$

$$a_1 = 5,9 \text{ m/s}^2$$

$$= 9,80 \left(\frac{2,0 - 0,2 \times 1,0}{3,0} \right) = 5,9 \text{ m/s}^2$$

4ª QUESTÃO

Um estudante amarra uma pedra de massa m na extremidade de uma corda e começa a girá-la em um círculo **vertical**. O comprimento da corda é R , e o estudante consegue manter a pedra girando com velocidade escalar **constante** $v = \sqrt{2Rg}$, onde g é a aceleração da gravidade. Considere os pontos da trajetória da pedra mostrados na figura: **A** (no topo), **B** (corda a 90°) e **C** (no ponto mais baixo).



- 0,8 a) Em **A**, faça o diagrama de forças da pedra e encontre o módulo da tensão neste ponto.

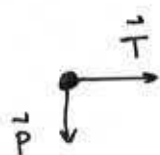
$\sum \vec{F} = m\vec{a}$
 Como o movimento é circular, na direção radial $a_c = v^2/R$

Então: $P + T = m \frac{v^2}{R}$

$T = m \left(\frac{v^2}{R} - g \right) = m \left(\frac{2Rg}{R} - g \right) = mg$

$T_A = mg$

- 0,8 b) Faça o mesmo para o ponto **B**.



Agora, a única força na direção radial é \vec{T} . Portanto, $\vec{T} = m\vec{a}_c$

$T = \frac{mv^2}{R} = \frac{m}{R} 2Rg$

$T_B = 2mg$

- 0,8 c) Faça o mesmo para o ponto **C**.



$T + (-P) = \frac{mv^2}{R}$
 $T = m \left(\frac{2Rg}{R} + g \right)$

$T_C = 3mg$