

3^a Prova de F-128 - Diurno

26/11/2012

- 1) _____
 2) _____
 3) _____
 4) _____

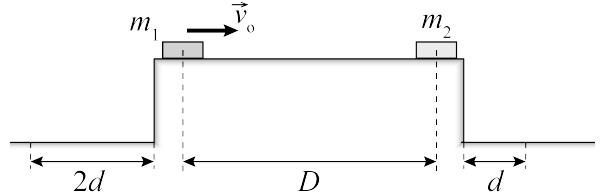
Nome: _____ RA: _____ Turma: _____ Nota: _____

Obs: Na solução desta prova, considere $g = 10 \text{ m/s}^2$

As respostas finais deverão estar à caneta.

Questão 1

Um disco de massa m_1 , desliza sem atrito, com velocidade v_0 em uma bancada de laboratório até sofrer uma colisão unidimensional elástica com o disco 2, inicialmente em repouso. No instante inicial do movimento do disco 1, a distância entre os dois discos vale D . Após a colisão, o disco 2 de massa m_2 , é arremessado para fora da bancada e cai a uma distância d da base da bancada. A colisão faz o disco 1 inverter o movimento e ele é arremessado para fora da extremidade oposta da bancada, indo cair a uma distância $2d$ da base oposta. Em todos os itens trate os discos como partículas pontuais.



- (0,5 ponto) Escreva a posição do centro de massa do sistema antes da colisão, em função do tempo e das variáveis do problema, ou seja m_1 , m_2 , v_0 e D .
- (1,0 ponto) Encontre a velocidade dos discos 1 e 2, imediatamente após a colisão, em função de m_1 , m_2 e v_0 . Justifique sua resposta.
- (1,0 ponto) Sabendo que a massa do disco 1 é $m_1=2,0\text{kg}$ encontre a massa do disco 2.

3^a Prova de F-128 - Diurno

Questão 02

Considere uma barra de massa m e comprimento L ligada a um eixo fixo em uma de suas extremidades, ponto A , como mostra a **Fig. 1**.

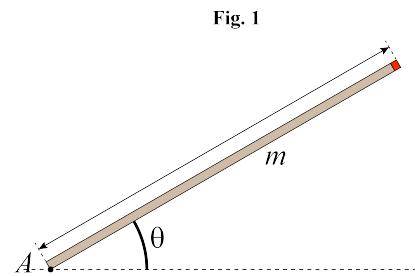


Fig. 1

a) (0,5 ponto) Ao ser solta de um ângulo θ , a barra move-se até a posição horizontal ($\theta=0$). Encontre o módulo da velocidade angular nesta nova posição, ou seja no instante em que o centro de massa da barra está na posição horizontal.

b) (1,0 ponto) Para um dado intervalo de ângulos θ , o torque em relação ao ponto A , produzido pelo peso da barra, faz com a extremidade oposta ao eixo de rotação tenha aceleração linear maior do que g (a aceleração da gravidade). Obtenha este intervalo de variação do ângulo θ ?

Considere agora que um bloco de massa M , com dimensões desprezíveis em relação ao comprimento da barra, é fixado a uma distância $L/4$ do eixo de rotação, como mostra a **Fig. 2**.

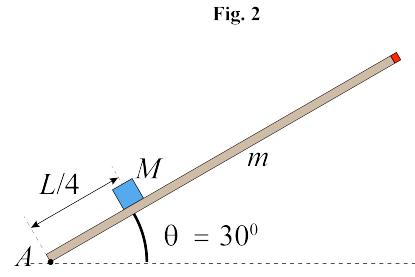


Fig. 2

c) (0,5 ponto) Encontre o torque total neste caso em relação ao eixo que passa pelo ponto A tomando $\theta = 30^\circ$.

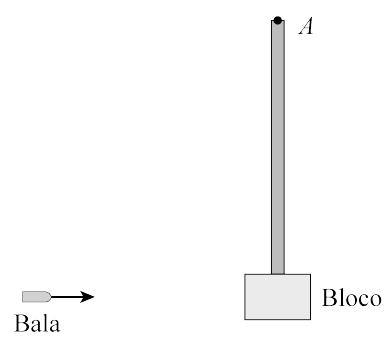
d) (0,5 ponto) Encontre a razão entre as massas (M/m) para que a extremidade da barra tenha aceleração linear de $\sqrt{3}g$. (O momento de inércia da barra ao redor do ponto A é $I_{\text{barra}} = mL^2 / 3$).

3^a Prova de F-128 - Diurno

Questão 3

Uma bala de $m=0,5$ kg é disparada contra um bloco de $M=4,5$ kg preso à extremidade de uma barra não-uniforme de comprimento $L=2,0$ m e massa de 1,0 kg. O sistema bloco-barra-bala passa a girar no plano do papel, em torno de um eixo fixo que passa por A. O momento de inércia da barra em relação a esse eixo é $I_{\text{barra}}=5$ kg.m². Trate o bloco como uma partícula, ou seja, ignore as dimensões do bloco.

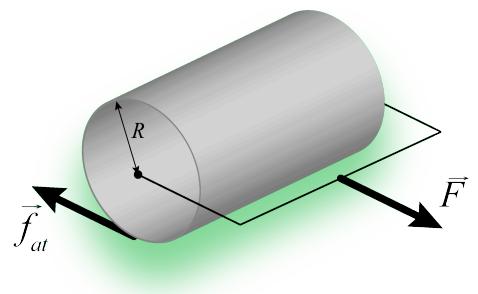
- a) (0,5 ponto) Qual é o momento de inércia do sistema bloco-haste-bala em relação ao eixo que passa pelo ponto A?
- b) (1,0 ponto) Se a velocidade angular do sistema em relação ao eixo que passa por A imediatamente após o impacto é 4,0 rad/s, qual é a velocidade da bala imediatamente antes do impacto?
- c) (1,0 ponto) Qual a parcela de energia cinética que foi perdida durante esta colisão?



3^a Prova de F-128 - Diurno

Questão 4

Uma força horizontal constante F é aplicada a um rolo cilíndrico de raio R e massa M . O cilindro rola sem deslizar sobre o chão.



- (1,0 ponto) Mostre que a aceleração do CM é $\frac{2F}{3M}$;
- (1,0 ponto) Mostre que a força de atrito aponta para a esquerda e determine seu módulo;
- (0,5 ponto) Mostre que o mínimo coeficiente de atrito para que não haja deslizamento é $\frac{F}{3Mg}$.

(Considere o momento de inércia de um cilindro de massa M e raio R rodando ao redor de um eixo que passa pelo seu centro de massa é dado por $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$).

RASCUNHO

Nome: _____ **RA:** _____ **Turma:** _____