

Mecânica e Ondas

Licenciaturas LEGI e LEE Taguspark

Ano lectivo 2010/2011, 2º semestre

1º Teste – Sala 0.65

Quarta-feira, 06 de Abril de 2011, 9h30 – 11h00

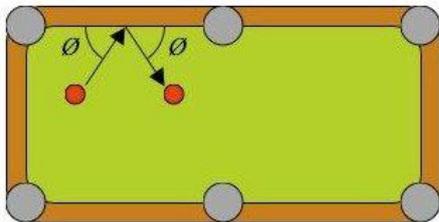
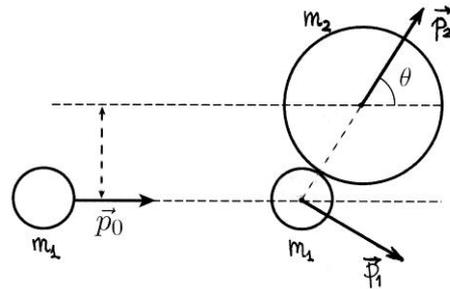
NOME:

NÚMERO:

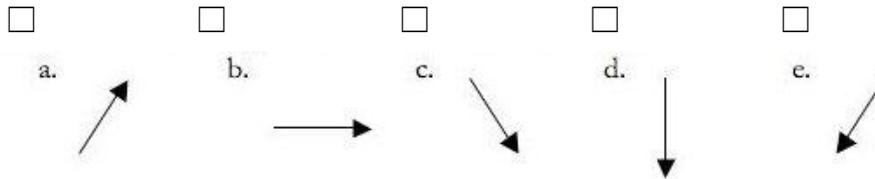
1. (i) Mostre que, na colisão elástica oblíqua representada na figura, onde a massa m_2 se encontra inicialmente em repouso, se tem:

$$p_2 = \frac{2}{1 + m_1/m_2} p_0 \cos \alpha$$

2 val.



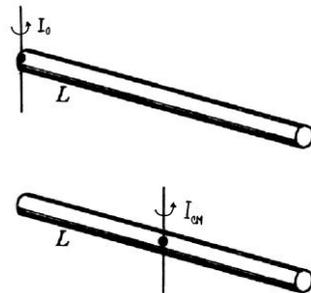
(ii) Considere a colisão de uma bola de bilhar ilustrada na figura. Qual dos vectores seguintes representa a variação do momento linear da bola durante o processo? **1 val.**



2. (i) A partir da definição $I = \int r^2 dm$, determine a expressão do momento de inércia de uma haste fina com massa M e comprimento L em torno de um eixo perpendicular que passa (ver figura):

- por uma extremidade da haste (I_0);
- pelo seu centro de massa (I_{CM}).

Mostre que se verifica o teorema de Steiner dos eixos paralelos. **2 val.**

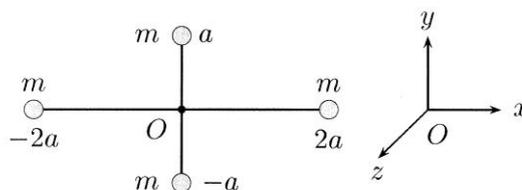


(ii) Um sistema rígido é constituído por quatro massas m idênticas situadas no plano xy da figura (o eixo z é perpendicular ao plano do papel). Qual é o momento de inércia I_x do sistema em torno do eixo x ? **1 val.**

- $I_x = ma^2$

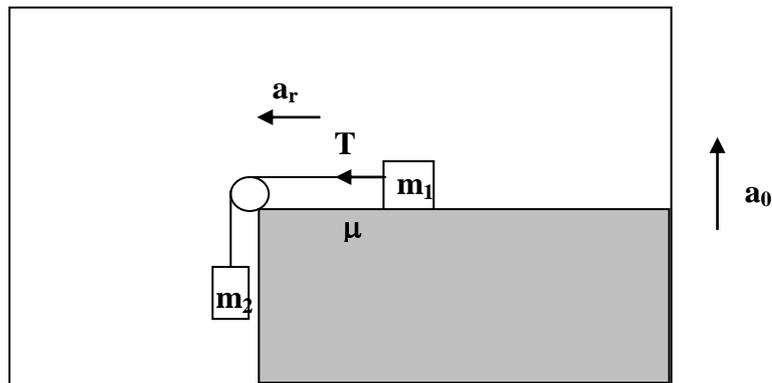
 $I_x = 2ma^2$

 $I_x = 8ma^2$



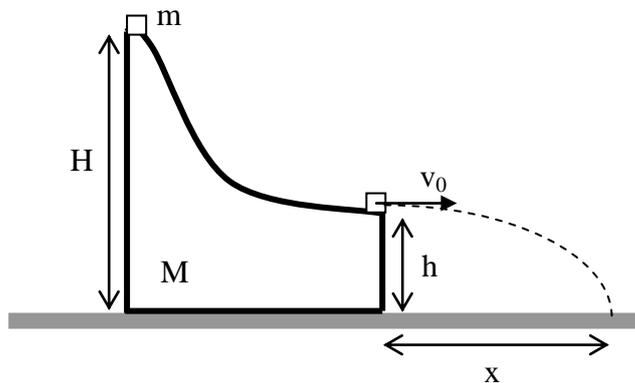
3. O sistema das duas massas m_1 e m_2 , ligadas por um fio inextensível com massa negligenciável, encontra-se num elevador que sobe com aceleração constante a_0 (ver figura). Sabendo o coeficiente de atrito μ entre a massa m_1 e o plano, determine:

- (i) a expressão da aceleração a_r das duas massas em função de μ ; **2 val.**
 (ii) a expressão da tensão $T(\mu)$ no fio; **2 val.**
 (iii) qual é a tensão no fio no caso em que $\mu \geq m_2/m_1$? **1 val.**



4. Um corpo m , largado de uma altura H , desliza sem atrito ao longo de um bloco com massa M que se encontra inicialmente em repouso. Desprezando o atrito entre o bloco e o chão, determine:

- (i) a velocidade horizontal v_0 do corpo m e a velocidade do bloco M no instante da sua separação; **2 val.**
 (ii) a distância x entre o corpo m e o bloco M , no instante em que o corpo entra em contacto com o chão, em função da altura h indicada na figura; **2 val.**
 (iii) qual deve ser o valor de h para que a distância x seja máxima? **1 val.**



- 5.** Um cilindro com massa m , raio R e momento de inércia $I = mR^2/2$ pode rolar sem deslize na superfície de um bloco com massa M . Admitindo que o sistema está inicialmente em repouso e desprezando o atrito entre o bloco e o plano horizontal, determine, em função da força F aplicada:
- (i) a expressão da aceleração a_0 do bloco, da aceleração a e da aceleração angular α do cilindro; **2 val.**
- (ii) a força de interação f entre o cilindro e o bloco; **1 val.**
- (iii) o valor mínimo do coeficiente de atrito μ que deve existir entre o cilindro e o bloco para que o rolamento do cilindro possa decorrer sem deslize. **1 val.**

