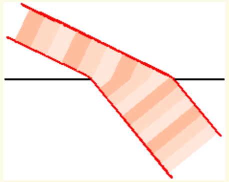


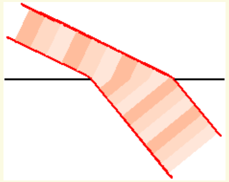
4 LEIS DE CONSERVAÇÃO

$$\boxed{\left(\frac{mv_f^2}{2}+U_f\right)-\left(\frac{mv_i^2}{2}+U_i\right)=W_n}$$

$$\boxed{m_1\vec{v}_1+m_2\vec{v}_2=m_1\vec{u}_1+m_2\vec{u}_2}$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2}+\frac{m_1 v_2^2}{2}=\frac{m_1 u_1^2}{2}+\frac{m_1 u_2^2}{2}$$

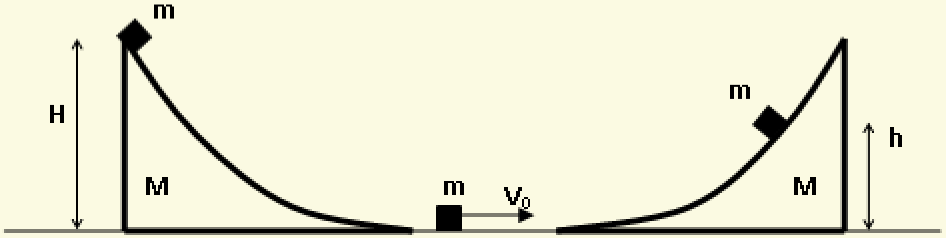
$$\vec{v}_{CM}=\frac{m_1\vec{v}_1+m_2\vec{v}_2}{m_1+m_2}=\frac{m_1\vec{u}_1+m_2\vec{u}_2}{m_1+m_2}$$



Um corpo m, largado da altura H, desliza sem atrito ao longo dum suporte de massa M. Este suporte, inicialmente em repouso, tem inclinação máxima no topo e nula na base e vai deslizar sem atrito no plano horizontal.

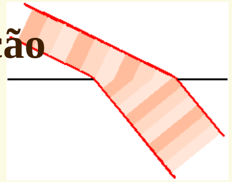
(i) Determine a velocidade v_0 que o corpo m atinge no plano horizontal.

(ii) Em seguida, o corpo sobe sem atrito, com velocidade inicial v_0, ao longo de um segundo suporte de massa M, idêntico ao primeiro, que também vai deslizar sem atrito no plano. Determine a altura máxima h que o corpo m pode alcançar.

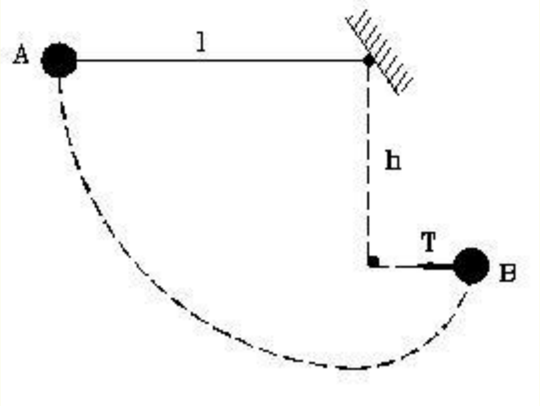


(i) $$\boxed{v = \sqrt{2gH\frac{M}{M+m}}}$$

(ii) $$\boxed{h = H\left(\frac{M}{M+m}\right)^2}$$



- **Um corpo ligado a uma corda inextensível de comprimento *l* é largado da posição A. Sabemos que a corda encontra no caminho um prego fixo situado a uma distância *h* (*h* < *l*) abaixo do ponto de suspensão (ver Figura).**
- **(i) Determine a força de tensão *T* que actua sobre o corpo na posição B, que corresponde a um ângulo entre as duas partes da corda.**
- **(ii) Determine o ângulo entre as duas partes da corda onde a força de tensão *T* na corda se vai anular. Indicação: determine a expressão do .**
- **(iii) Qual é a velocidade do corpo na posição angular referida no ponto anterior?**



(i) $\boxed{T = \frac{2mgh}{l-h}}$

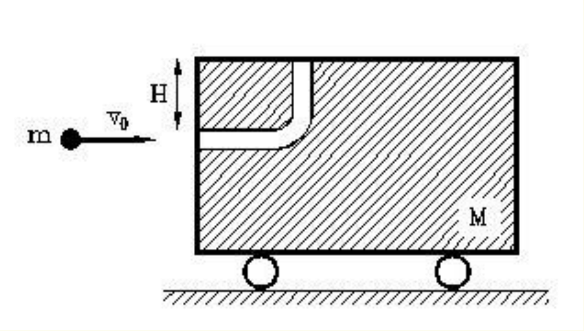
(ii) $\boxed{\cos\theta = \frac{2h}{3(l-h)}}$

(iii) $\boxed{v = \sqrt{2gh/3}}$

$\ell.$

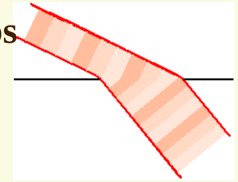
v_0

Uma esfera com massa *m* entra com velocidade v_0 e percorre um poço escavado numa carruagem com massa M. Sabendo a diferença de nível H entre a entrada e a saída indicadas na figura, determine a velocidade mínima v_0 de modo que a esfera chegasse a uma altura *h* acima da saída do poço.



$$\boxed{v = \sqrt{2g\left(H+h\right)\left(1+\frac{m}{M}\right)}}$$

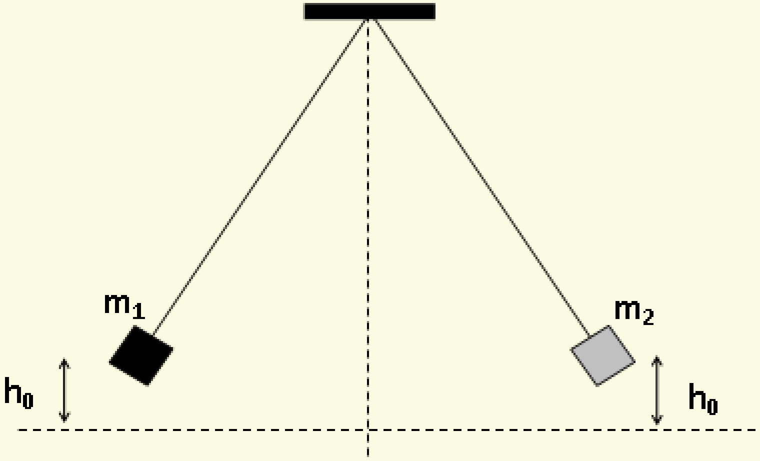
Dois corpos com massas m_1 e m_2, que se encontram inicialmente em contacto, pendurados nas extremidades de dois fios de igual comprimento e massa desprezável, são afastados simetricamente da vertical até à mesma altura e depois largados simultaneamente. Assumindo uma colisão elástica frontal entre os dois corpos, determine:



(i) A razão $x = m_1/m_2$ das duas massas de modo que o corpo m_1 pare na posição vertical após a colisão.

(ii) A altura máxima h_2 alcançada pelo corpo m_2 após a colisão, em função de h_0.

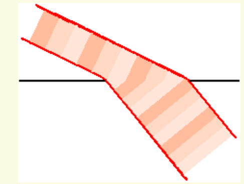
(iii) Enquanto o corpo m_1 esta parado na posição vertical, uma camada de espuma (de massa desprezável) interpõe-se de modo que, quando m_2 volta a colidir frontalmente com m_1, passam a deslocar-se solidariamente (colisão inelástica). Determine a altura máxima H alcançada pelos dois corpos, em função de h_0



(i) $\boxed{x = \frac{m_1}{m_2} = 3}$

(ii) $\boxed{h_2 = 4h_0}$

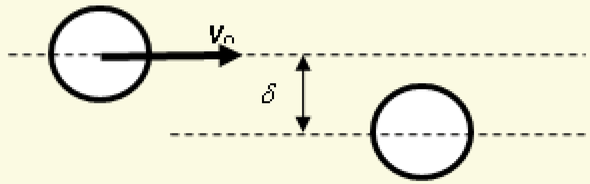
(iii) $\boxed{H = \frac{h_0}{4}}$



Dois discos idênticos, de raio *r*, encontram-se em repouso num plano horizontal sem atrito. Um dos discos é lançado com velocidade v_0 de modo que o parâmetro de colisão (a distância entre os eixos paralelos que passam pelos centros dos dois discos) tem um valor $\delta < 2r$.

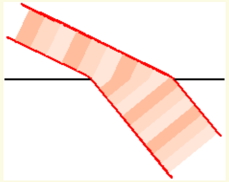
(i) Determine as velocidades u_1 e u_2 dos dois discos após a sua colisão elástica.

(ii) Calcule as duas velocidades no caso particular em que $\delta = r$.



(i) $\boxed{u_1 = v_0 \operatorname{sen}\alpha = v_0 \dfrac{\delta}{2r}}$ $\boxed{u_2 = v_0 \cos\alpha = v_0\sqrt{1 - \dfrac{\delta^2}{2r^2}}}$

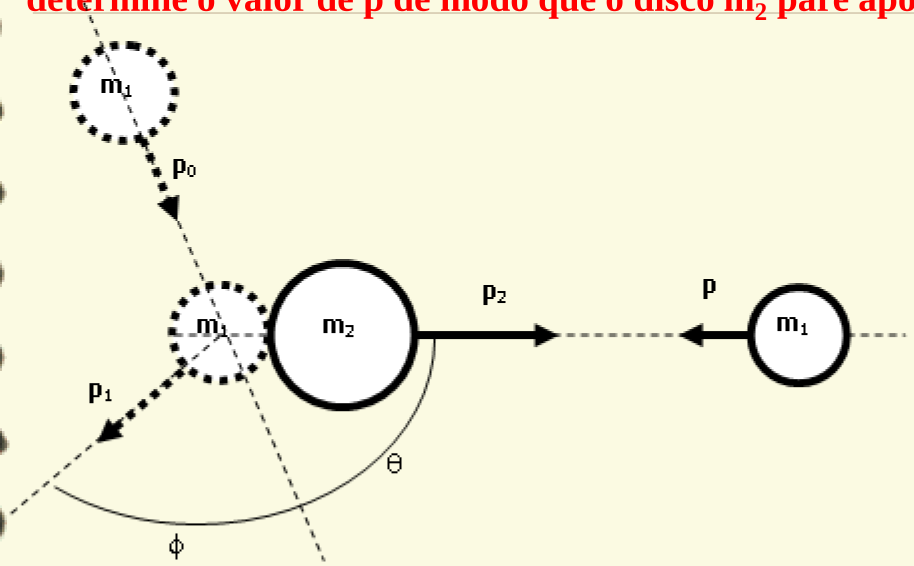
(ii) $\boxed{u_1 = \dfrac{1}{2} v_0, \quad u_1 = \dfrac{\sqrt{3}}{2} v_0}$



Considere a colisão elástica oblíqua representada na figura, entre um disco m_1 com o momento linear p_0 e um disco m_2 que está em repouso.

(i) Sabendo que o disco m_2 é desviado segundo um ângulo θ, determine a expressão de p_2;

(ii) Admitindo que, em seguida, o disco m_2 com o momento linear p_2, referido no ponto anterior, choca frontalmente com um outro disco m_1, com o momento linear p (ver figura), determine o valor de p de modo que o disco m_2 pare após a colisão elástica frontal.



(i) $\boxed{p_2 = \dfrac{2 p_0 \cos\theta}{1 + m_1 / m_2}}$

(ii) $\boxed{p = \dfrac{1 - m_1 / m_2}{1 + m_1 / m_2}\, p_0 \cos\theta}$