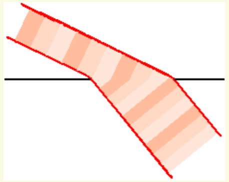


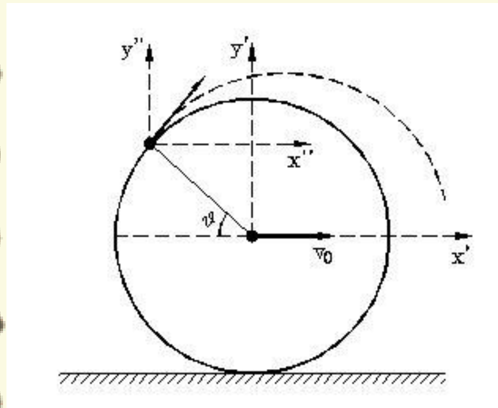
Problemas de revisão 1º Teste de 2 de Abril de 2012

1. Leis do movimento plano.
2. Interação mecânica. Força de inércia.
3. Movimento circular no campo gravitacional.
4. Sistemas conservativas do momento linear e/ou da energia.
5. Colisão elástica/inelástica frontal.
6. Colisão elástica oblíqua.
7. Rolamento sem/com deslize. Energia cinética de rotação.

Considere as rodas de raio *r* de um automóvel que se desloca com velocidade horizontal constante v_0. Considere $\left(v_0^2 > rg\right)$.

(i) Determine a altura máxima *h* relativa ao plano horizontal alcançada pela lama;

(ii) Qual o valor do ângulo θ que corresponde a esta altura máxima?



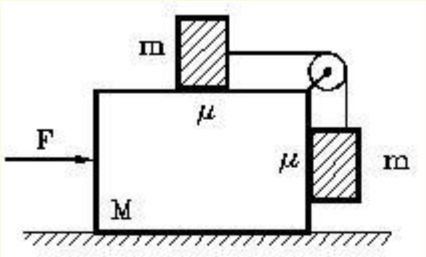
(i) $\boxed{h_{max} = r + \frac{r^2 g}{2v_0^2} + \frac{v_0^2}{2g}}$

(ii) $\boxed{\theta = \mathrm{arcsen}\frac{rg}{v_0^2}}$

Considere o sistema mecânico constituído por um bloco M e duas massas idênticas m, ligadas por um fio, que escorregam com o mesmo coeficiente de atrito μ sobre as faces horizontal e vertical do bloco. Despreze o atrito entre o bloco e o plano horizontal e a massa da roldana. Determine o valor da força exterior F que se deve aplicar para:

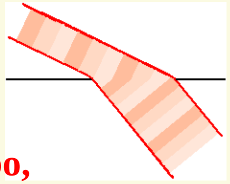
(i) manter o bloco M em repouso, enquanto as massas m escorregam nas suas faces.

(ii) manter as duas massas m em repouso relativamente ao bloco M, enquanto o sistema se desloca como um todo no plano horizontal.



(i) $\boxed{F = \frac{mg}{2}(1-\mu)}$

(ii) $\boxed{F = (M+2m)g\,\frac{1-\mu}{1+\mu}}$

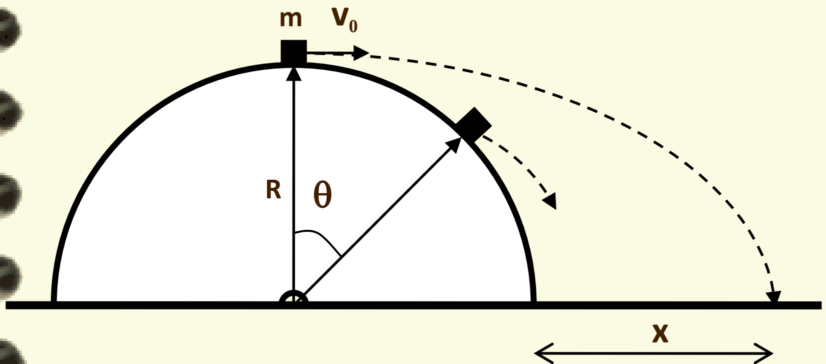


Um corpo m é lançado, com velocidade v_0, do topo de uma calha semicircular de raio R. Desprezando qualquer atrito, determine:

(i) O ângulo θ onde o corpo m deixa a calha. (Indicação: determine a expressão de cosθ).

(ii) Qual seria a velocidade v_0 necessária para que o corpo m largasse a calha logo no topo, no momento do lançamento?

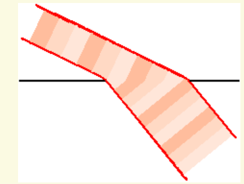
(iii) Nas condições do ponto anterior, determine a distância x entre a calha e o alcance do corpo m no plano horizontal.



(i) $\boxed{\cos\theta = \frac{2}{3} + \frac{v_0^2}{3gR}}$

(ii) $\boxed{v_0 = \sqrt{gR}}$

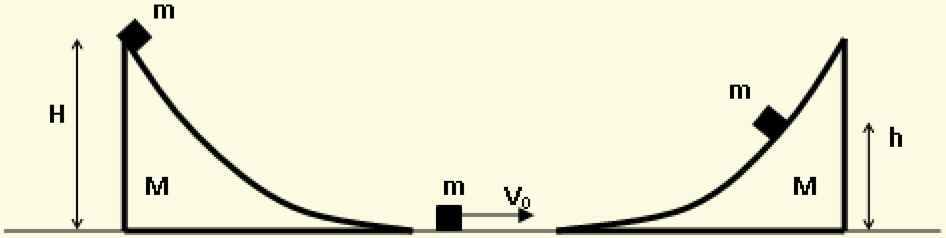
(iii) $\boxed{x = R\left(\sqrt{2} - 1\right)}$



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.

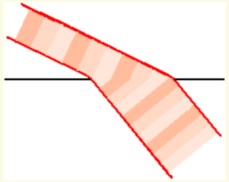
(i) Determine a velocidade v_0 que o corpo m atinge no plano horizontal.

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

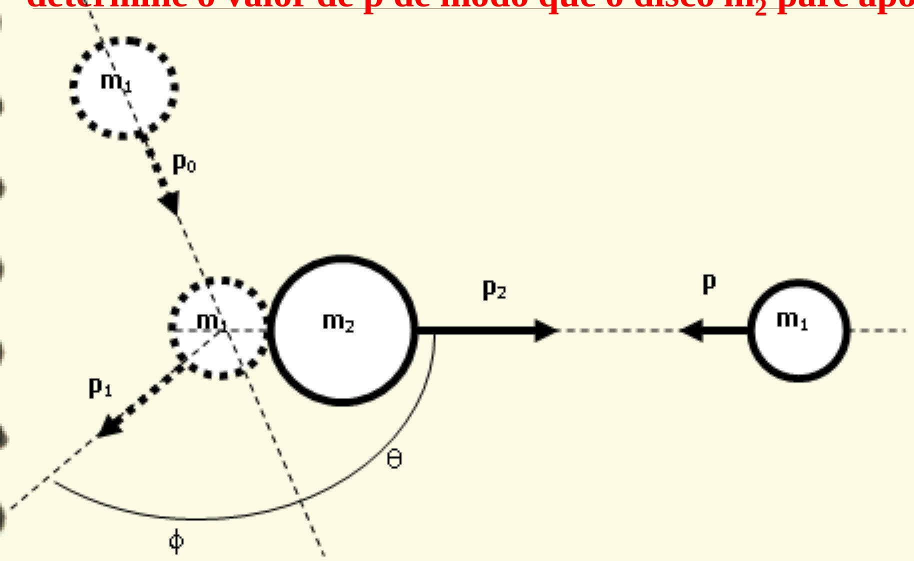
(ii) $$\boxed{h=H\left(\frac{M}{M+m}\right)^2}$$



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

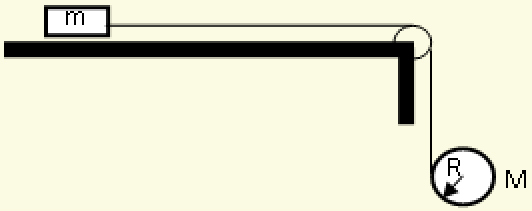
(ii) $\boxed{p = \dfrac{1 - m_1 / m_2}{1 + m_1 / m_2}\, p_0 \cos\theta}$

Um fio enrolado em torno de uma bobina com massa *M* e raio *R* ($I = MR^2/2$) está ligado a um corpo de massa *m* que se encontra em repouso num plano horizontal. Sabendo o coeficiente de atrito m no plano e desprezando as massas do fio e da roldana, determine:

(i) a aceleração horizontal do corpo m

(ii) a aceleração vertical da bobina M

(iii) a aceleração angular da bobina M



(i) $\boxed{a_1 = \frac{M - 3\mu m}{M + 3m} g}$

(ii) $\boxed{a_2 = \frac{M + (2 - \mu) m}{M + 3m} g}$

(iii) $\boxed{\alpha = \frac{a_2 - a_1}{R} = \frac{(2 + \mu) m}{(M + 3m) R} g}$