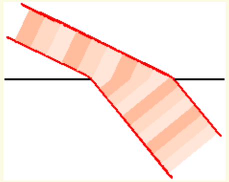
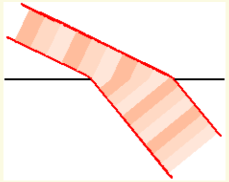


3 MOMENTO. ENERGIA

$$\boxed{\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t \quad \Rightarrow \quad \vec{p}_f - \vec{p}_i = \vec{F}\Delta t}$$

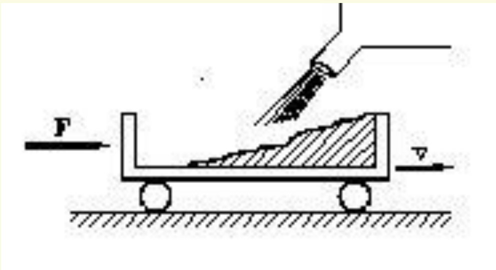
$$\boxed{\frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_i^2}{2} = \sum_k (\pm F_{ak})s = \sum_k (\pm W_k) = W}$$

$$\boxed{W = \vec{F}\cdot\vec{s}} \qquad \boxed{P = dW/dt = \vec{F}\cdot\vec{v}}$$

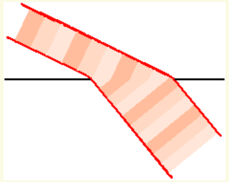


As carruagens de um comboio são carregadas com areia enquanto se deslocam com velocidade constante v = 5 m/s, como está ilustrado na figura. Sabendo que a areia cai a uma taxa Δ = dm/dt = 200 kg/s, com velocidade u = 1 m/s, sob o ângulo α = 45ª com a vertical,

Determine a força F necessária para manter a carruagem em movimento uniforme.



$$\boxed{F = (v + u\,\mathrm{sen}\alpha)\Delta}$$

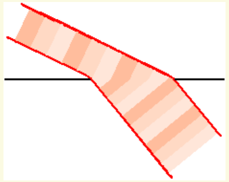


Uma bola de ténis é lançada para o chão com velocidade sob ângulo α de incidência. Considerando o coeficiente de atrito cinético μ entre a bola e o chão, determine:

(i) a orientação β da sua velocidade após a colisão;
(ii) o alcance da bola depois da sua colisão com o chão.

(i) $\boxed{\mathrm{tg}\beta = \mathrm{tg}\alpha - 2\mu}$

(ii) $\boxed{x_{\max} = \frac{v_0^2}{g}\left(\mathrm{sen}2\alpha - 4\mu\cos^2\alpha\right)}$

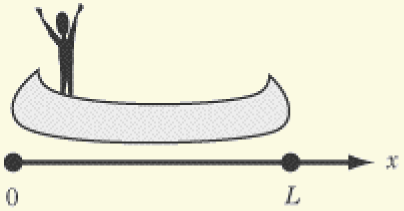


Uma criança de massa m_1 e um marinheiro de massa $m_2 = 2m_1$ estão sentados nas duas extremidades de um barco em repouso, de massa $M = 7m_1$ e comprimento $L = 5$ m. Supondo que o movimento do barco decorre sem qualquer resistência,

ℓ.

v_0

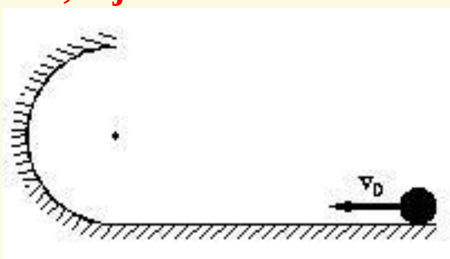
Determine a distância que o barco percorre quando a criança e o marinheiro trocam os seus lugares.



$$\boxed{z = \frac{m_1 L}{M + 3m_1} = \frac{L}{10}}$$

Um corpo, lançado com velocidade v_0 = 8 m/s, desloca-se sem atrito no plano horizontal, sobe uma calha semi-circular de raio *R*, e recai no plano horizontal. Assumindo que o corpo larga a calha no topo,

Determine o valor *R* para que o alcance do corpo no plano horizontal, em relação à calha, seja máximo.



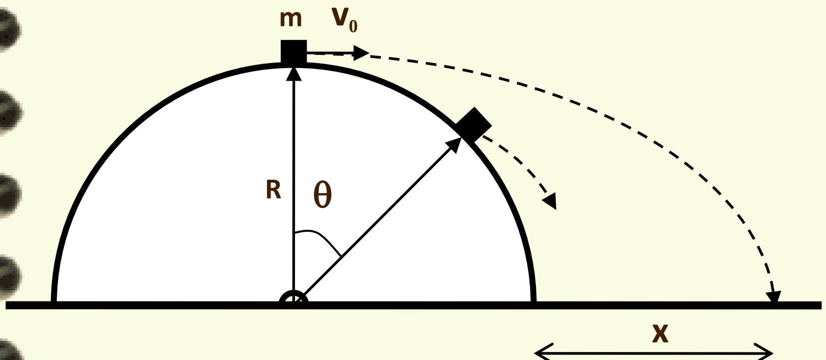
$$\boxed{R = \frac{v_0^2}{8g} = \frac{4}{5}\,\mathrm{m}}$$

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?

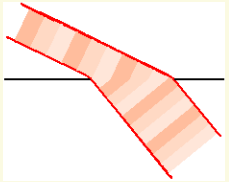
(iii) Nas condições do ponto anterior, determine a distância x entre a calha e o alcance do corpo m no plano horizontal.



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

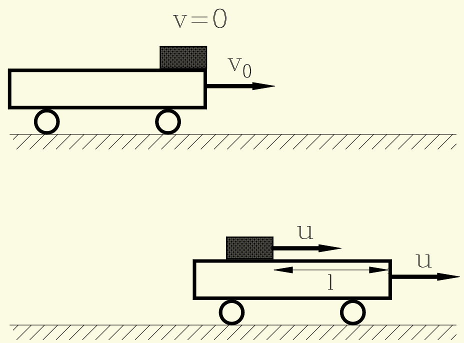
(ii) $$\boxed{v_0 = \sqrt{gR}}$$

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

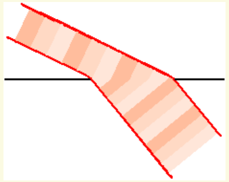


Numa plataforma de massa *M* que se desloca no plano horizontal com velocidade constante coloca-se um corpo de massa *m*. Enquanto a plataforma avança, o corpo escorrega para trás com um coeficiente de atrito cinético *m*.

Determine a distância percorrida pelo corpo na plataforma antes de parar.

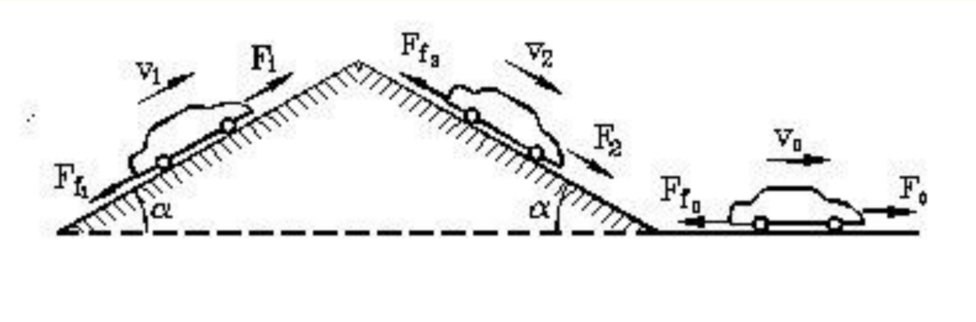


$$\boxed{\ell = \frac{Mv_0^2}{2\mu g\left(M + m\right)}}$$



Um automóvel soube uma rampa de inclinação α com velocidade constante v_1 =3 m/s, depois desce uma rampa idêntica com velocidade constante v_2 =7 m/s.

Determine a velocidade v_0 do automóvel no plano horizontal, sabendo que nos três casos a potência do seu motor se manteve constante.



$$\boxed{v_0 = \frac{2 v_1 v_2}{v_1 + v_2} \cos\alpha}$$