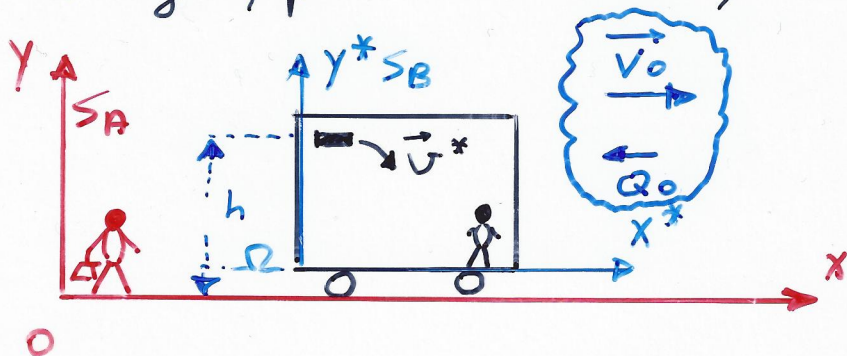


Un treno in moto rett. uniforme con velocità  $v_0 = 90 \text{ Km/h}$  rallenta bruscamente con decelerazione costante  $a_0 = 2 \text{ m/s}^2$ . Come conseguenza una valigia, posta in bilico, cade sul pavimento del treno.



Si determini la traiettoria della valigia come appare all'osservatore in  $S_A$  e a quello in  $S_B$

$$\vec{v}_A = \vec{v}_{tr} + \vec{v}^*$$

Quando la valigia è poggiata ha la stessa velocità del treno. Inoltre

$$t=0 \quad \vec{v}_{tr} = \vec{v}_0 = \vec{v}_{tr}(t=0)$$

$$\text{per } t > 0 \quad \vec{a}_A = \vec{a}_{tr} + \vec{a}^* \quad (\vec{a}_{tr} = \vec{a}_0)$$

Per  $t > 0$  la valigia non tocca il treno quindi non risente della decelerazione  $\vec{a}_0$

In  $S_A$  essa è un corpo che viaggia con

$$S_A \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = -gt \end{cases} \Rightarrow \text{integrando} \begin{cases} x(t) = x_0 + v_0 t \\ y(t) = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

in  $S_A$  quindi la traiettoria sarà

$$(x(t_0) = x_0, y_0 = h) \quad \begin{cases} t = \frac{x(t) - x_0}{v_0} \\ y(t) = h - \frac{1}{2} g \left( \frac{x(t) - x_0}{v_0} \right)^2 \end{cases} \text{ PARABOLA}$$

In  $S^*$  la velocità della veligia  
per  $t=0$  è  
 $\vec{v}^*(t=0) = 0$

La accelerazione  $\vec{a}^* = \vec{g} - \vec{a}_0$   
proiettando sui due assi

$$\ddot{x}^* = \frac{d^2}{dt^2} x^*(t) = a_0 \quad ; \quad \ddot{y}^* = \frac{d^2}{dt^2} y^*(t) = -g$$

da cui

$$\left\{ \begin{aligned} x^* &= x_0^* + \dot{x}_0^* t + \frac{1}{2} a_0 t^2 = \frac{1}{2} a_0 t^2 \\ &\quad \left( \text{avendo considerato} \right. \\ &\quad \left. x_0^* = 0 \quad ; \quad \dot{x}_0^* = 0 \right) \\ y^* &= h - \frac{1}{2} g t^2 \end{aligned} \right.$$

Ricavando  $t^2$  dalla prima

$$t^2 = \frac{2x^*}{a_0}$$

$$\Rightarrow y^* = h - \frac{1}{2} g \cdot \frac{2x^*}{a_0} = h - \frac{g}{a_0} x^*$$

TRAJETTORIA RETTILINEA !

Le due traiettorie sono differenti: i due sistemi di riferimento non sono in moto relativo traslatorio rettilineo uniforme.