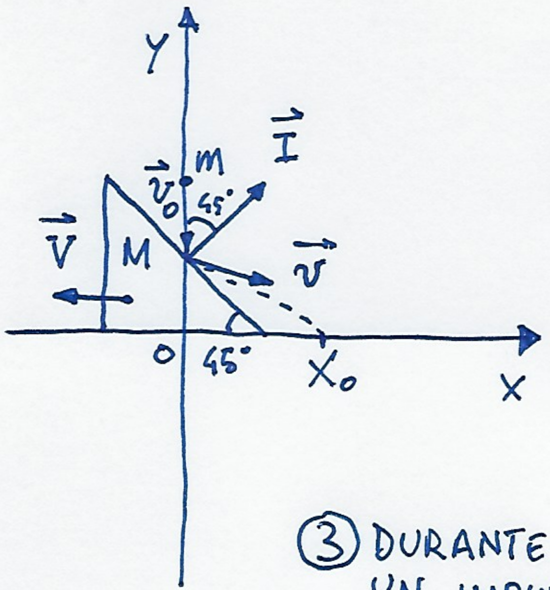

SIANO $\vec{v}$ E $\vec{V}$ LE VELOCITÀ DI m ED M DOPO L'URTO. SAPPIAMO CHE

(1) L'URTO È ELASTICO ED IL RESTO DEL SISTEMA È CONSERVATIVO, QUINDI $\Delta E = 0$

(2) SUL SISTEMA $m + M$ NON AGISCONO FORZE ESTERNE IN DIREZIONE X QUINDI $\Delta P_x = 0$

(3) DURANTE L'URTO SULLA MASSA m AGISCE UN IMPULSO INCLINATO A 45°, CIOÈ $I_x = I_y$ MA PER IL TEOREMA DELL'IMPULSO $\vec{I} = \Delta \vec{p}_m$ QUINDI $\Delta \vec{p}_{m_x} = \Delta \vec{p}_{m_y} \Rightarrow \Delta v_x = \Delta v_y$

IMPOSTIAMO QUINDI IL SISTEMA:

$$\begin{cases} (1) & \cancel{\tfrac{1}{2}} m v_0^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}} m v^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} M V^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}} m (v_x^2 + v_y^2) + \cancel{\tfrac{1}{2}} M V_x^2 \\ (2) & 0 = m v_x + M V_x \Rightarrow V_x = -\frac{m}{M} v_x \\ (3) & v_x - 0 = v_y - (-v_0) \Rightarrow v_y = v_x - v_0 \end{cases}$$

SOSTITUENDO (2) E (3) NELLA (1) SI OTTIENE

$$\cancel{m v_0^2} = \cancel{m} v_x^{\cancel{2}} + \cancel{m} v_x^{\cancel{2}} + \cancel{m v_0^2} - 2 \cancel{m} \cancel{v_x} v_0 + \cancel{M} \frac{m^2}{M^{\cancel{2}}} v_x^{\cancel{2}}$$ CIOÈ

$$v_x \left(2 + \frac{m}{M}\right) = 2 v_0 \qquad v_x = \frac{2M}{2M+m} v_0$$ CHE SI PUÒ SOSTITUIRE IN (3)

$$v_y = \frac{2M}{2M+m} v_0 - v_0 \qquad v_y = \frac{-m}{2M+m} v_0$$ (4) ABBIAMO v_x E v_y

SCRIVIAMO IL CLASSICO MOTO PARABOLICO DI UN GRAVE

$$\begin{cases} x = v_x t \\ y = y_0 + v_y t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

PONENDO $y=0$ SI OTTIENE t_0

$$\frac{1}{2} g t_0^2 - v_y t_0 - h = 0 \qquad t_0 = \frac{v_y \pm \sqrt{v_y^2 + 2gh}}{g}$$

RADICE +

E QUINDI SI RICAVA L'INCOGNITA x_0

$$x_0 = v_x t_0 = \frac{v_0}{g} \frac{2M}{(2M+m)} \left(\frac{-m v_0}{(2M+m)} + \sqrt{\frac{m^2 v_0^2}{(2M+m)^2} + 2gh} \right)$$