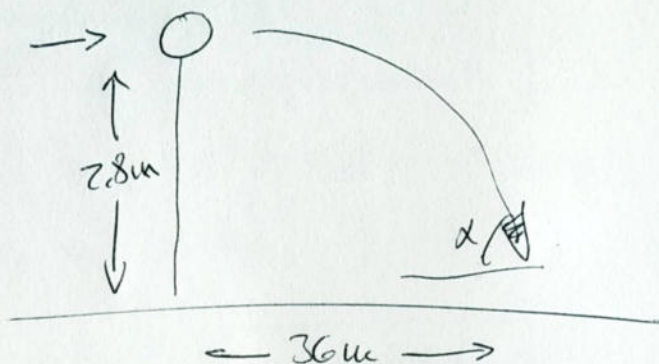


$$\begin{cases} V_F = 130 \text{ m/s} \\ m_M = 170 \text{ g} \\ m_F = 45 \text{ g} \end{cases}$$



a) ¿X (Y=0, m_M)?

• Planteamos ecuaciones tiro horizontal de la flecha

$$\begin{cases} Y = Y_0 + V_{0y}t - 4,9t^2 \\ X = V_{0x}t \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Y = 2,8 - 4,9t^2 \\ X = V_0 t \end{cases}$$

Donde para $Y=0 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2,8}{4,9}} = 0,756 \text{ s}$

$$V_0 = \frac{X}{t} = \frac{36}{0,756} = 47,6 \text{ m/s}$$

• Puesto que se trata de un choque inelástico, la energía mecánica no se conserva, pero el momento lineal sí que lo hace:

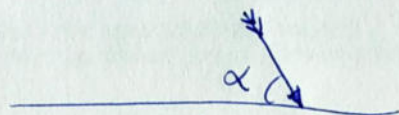
$$m_M V_M^0 + m_F V_F = m_M V_M' + m_F V_F'$$

$$V_M' = \frac{m_F (V_F - V_F')}{m_M} = \frac{45}{170} (130 - 47,6) = 21,81 \text{ m/s}$$

• Planteamos ecuaciones del tiro horizontal para la manzana

$$\begin{cases} Y = 2,8 - 4,9t^2 \\ X = 21,8 t \end{cases} \quad \begin{aligned} &\text{Para } Y=0 \Rightarrow t = 0,756 \text{ s} \\ &X = 21,8 \cdot 0,756 = \boxed{16,5 \text{ m}} \end{aligned}$$

b) Ángulo flecha

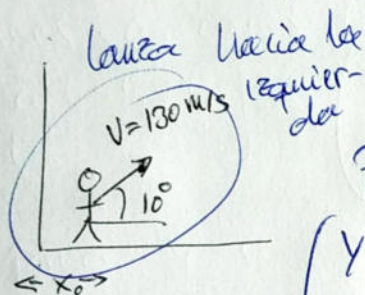


Calculamos componentes de la velocidad final.

$$\begin{pmatrix} V_y = V_{0y} - 9.8 t \\ V_x = V_{0x} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} V_y = -9.8 \cdot 0.756 = -7.41 \text{ m/s} \\ V_x = 47.6 \text{ m/s} \end{pmatrix}$$

$$\tan \alpha = \frac{V_y}{V_x} = \frac{7.41}{47.6} = 0.1556 \rightarrow \boxed{\alpha = 8.85^\circ}$$

c)



Plantearé ecuaciones de la posición para el tirador

$$\begin{pmatrix} y = 130 \sin 10^\circ t - 4.9 t^2 \\ x = x_0 + 130 \cos 10^\circ t \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} y = 22.6 t - 4.9 t^2 \\ x = x_0 + 128 t \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \text{Para que coincidan en un} \\ \text{punto } y_{\text{tirador}} = y_{\text{manzana}} \end{matrix}$$

$$y_t = y_m \rightarrow 22.6 t - 4.9 t^2 = 2.8 - 4.9 t^2$$

$$t = \frac{2.8}{22.6} = 0.124 \text{ s}$$

$$x_t = 21.8 \cdot 0.124 = 2.70 \text{ m}$$

$$x_0 = x + 128 t = 2.70 + 128 \cdot 0.124 = \boxed{18.6 \text{ m}}$$