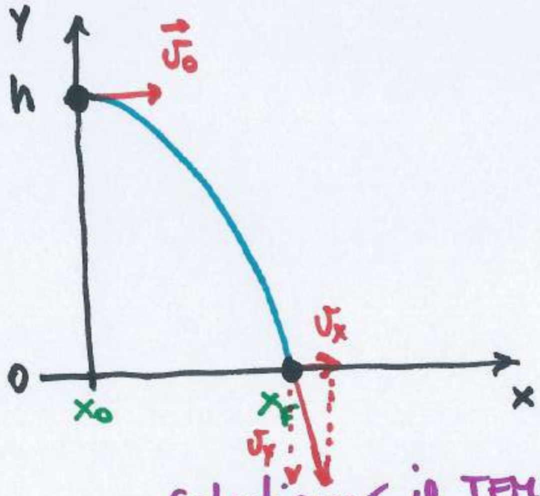
ESEMPIO 1 Una pallina viene lanciata da un'altezza $h = 4\,m$ con una velocità iniziale ORIZZONTALE $v_0 = 10\,\frac{m}{s}$.

CALCOLIAMO:

- il TEMPO di caduta
- la VELOCITÀ FINALE
- il punto di impatto col suolo
- l'equazione della TRAIETTORIA



DATI

$y_0 = h = 4\,m$

$v_{0y} = 0\,\frac{m}{s}$

$v_{0x} = v_x = 10\,\frac{m}{s}$

lungo X $\quad x = \cancel{x_0}^{\,0} + v_{0x}\,t = v_0\,t$

lungo Y $\quad y = \underset{\downarrow\,h}{y_0} + \cancel{v_{0y}}^{\,0}\,t - \frac{1}{2}g t^2 = h - \frac{1}{2}g t^2$

$v_y = \cancel{v_{0y}}^{\,0} - g t = -g t$

Calcoliamo il TEMPO di caduta

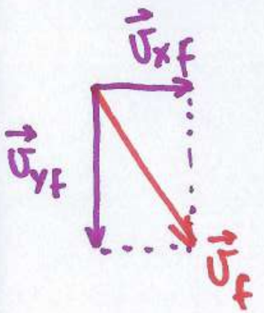
$$y = h - \frac{1}{2}g t^2$$

$$0 = 4 - \frac{1}{2}\cdot 9{,}81 \cdot t^2 \rightarrow t = +\sqrt{\frac{4}{4{,}9}} \cong \boxed{0{,}9\,s}$$

Calcoliamo il punto di impatto

$$x_f = v_x \cdot t = 10 \cdot 0{,}9 = \boxed{9\,m}$$

Calcoliamo la VELOCITÀ FINALE v_f



$v_{xf} = v_x = 10\,\frac{m}{s}$

$v_{yf} = -g t = -9{,}81 \cdot 0{,}9 \cong -8{,}8\,\frac{m}{s}$

$$\rightarrow v_f = \sqrt{v_{xf}^2 + v_{yf}^2} \cong \boxed{13{,}3\,\frac{m}{s}}$$

Equazione della TRAIETTORIA

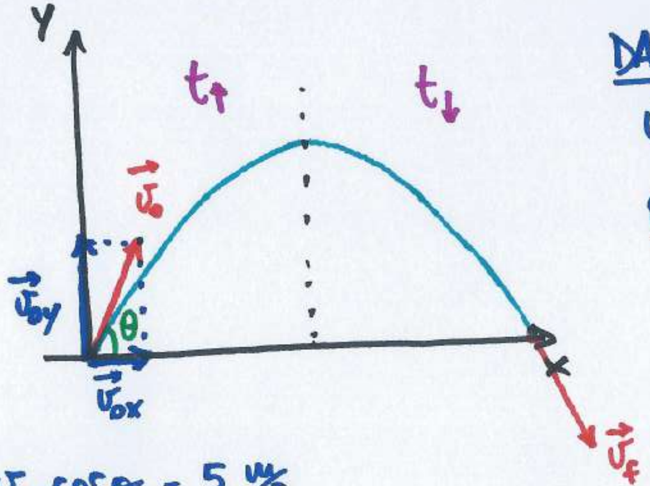
$$\begin{cases} x = v_x \cdot t \longrightarrow t = \dfrac{x}{v_x} \\ y = h - \dfrac{1}{2} g t^2 \xleftarrow{\text{SOST.}} \end{cases}$$

$$y = h - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_x^2} = -\frac{g}{2 v_x^2} \cdot x^2 + h \rightarrow \text{PARABOLA}$$

$$\underline{y = -0{,}049\, x^2 + 4}$$

ESEMPIO 2 Lancio di un oggetto con velocità iniziale OBLIQUA $v_0 = 10\ \frac{m}{s}$ con un ANGOLO DI LANCIO $\theta = 60°$.

CALCOLIAMO
- il TEMPO di lancio
- l'altezza massima h_{MAX}
- l'equazione della Traiettoria
- gittata
- velocità finale



DATI

$v_0 = 10\ \frac{m}{s}$

$\theta = 60°$

→ scomponiamo la v_0
$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos\theta = 5\ \frac{m}{s} \\ v_{0y} = v_0 \cdot \operatorname{sen}\theta \cong 8{,}7\ \frac{m}{s} \end{cases}$$

→ le equazioni delle due componenti del moto sono:

lungo x $\quad x = \cancel{x_0}^{\,0} + v_{0x}t = v_{0x} \cdot t$

lungo y $\quad y = \cancel{y_0}^{\,0} + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$

$v_y = v_{0y} - gt$

→ calcoliamo il TEMPO di lancio t_L

$t_L = t_\uparrow + t_\downarrow =$ PER SIMMETRIA $t_\uparrow = t_\downarrow$

$= 2t_\uparrow$

$v_y = v_{0y} - g\,t_\uparrow$

VELOCITA' y IN h_{MAX}

$0 = v_{0y} - g\,t_\uparrow \rightarrow t_\uparrow = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{8{,}7}{9{,}81} \simeq \underline{0{,}9\,s}$

$t_L = 2t_\uparrow = 2 \cdot 0{,}9 = \boxed{1{,}8\,s}$

→ calcoliamo h_{MAX}

$h_{MAX} = y = v_{0y}t_\uparrow - \frac{1}{2}g\,t_\uparrow^2 = \ldots \cong \boxed{4\,m}$

→ equazione della traiettoria

$$\begin{cases} x = v_{0x} \cdot t \longrightarrow t = \dfrac{x}{v_{0x}} \\ y = v_{0y} \cdot t - \dfrac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

SOST.

$$y = v_{0y} \cdot \frac{x}{v_{0x}} - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_{0x}^2} = 1{,}7\, x - 0{,}2\, x^2$$

PARABOLA passante per l'origine

→ GITATA

3 modi:

- formula $G = \dfrac{2 v_{0x} v_{0y}}{g}$
- calcoliamo i punti di intersezione della parabola con l'asse x
- calcoliamo la posizione x al tempo $t = t_2$

↓

$$G = x = v_{0x} \cdot t_2 = 5 \cdot 1{,}8 = \boxed{9\,m}$$

→ VELOCITÀ FINALE

PER SIMMETRIA $|v_0| = |v_f|$