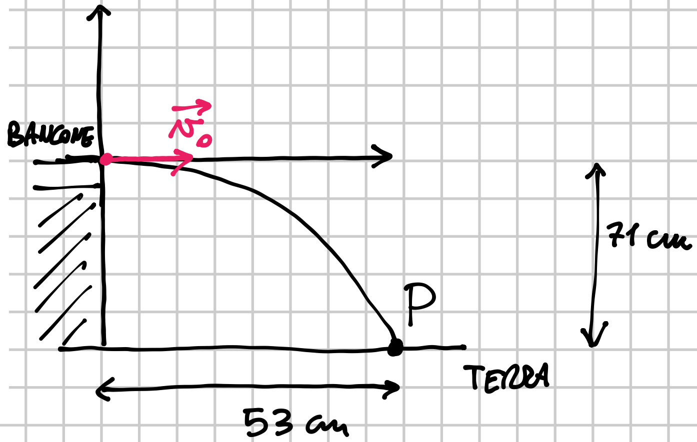
33 Una cameriera lancia orizzontalmente un bicchiere vuoto sul tavolo al barman perché lo riempia. Purtroppo il lancio è lungo, e il bicchiere cade a terra a una distanza orizzontale di 53 cm dal bordo del tavolo che è alto 71 cm. Calcola:

- dopo quanto tempo il bicchiere arriva a terra.
- la velocità del bicchiere al momento del distacco dal tavolo .

[0,38 s; 1,4 m/s]



$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(0,71\,m)}{9,8\,m/s^2}} = 0,38065\ldots\,s \simeq \boxed{0,38\,s}$$

1° MODO

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{x}{v_0} \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \qquad y = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} \qquad y = -\frac{g}{2v_0^2} x^2$$

EQ. TRAIETTORIA

$P(0,53\,m, -0,71\,m)$ è un punto della parabola

PUNTO DI IMPATTO COL TERRENO

$$v_0^2 = -\frac{g x^2}{2y}$$

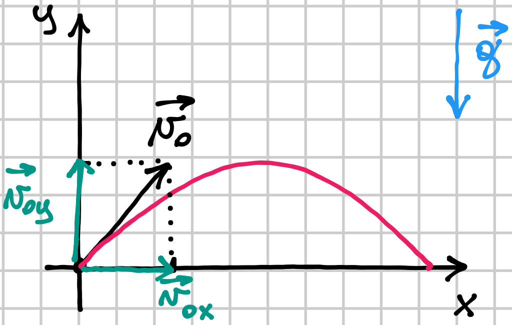
$$v_0 = \sqrt{-\frac{g x^2}{2y}} = \sqrt{\frac{(9,8)(0,53)^2}{2(0,71)}}\,\frac{m}{s} = 1,392\ldots\,\frac{m}{s} \simeq \boxed{1,4\,\frac{m}{s}}$$

2° MODO

Da $x = v_0 t$, dato che $t = 0,38065\ldots\,s$ e $x = 0,53\,m$, ricavo v_0 da

$$v_0 = \frac{x}{t} = \frac{0,53\,m}{0,38065\ldots\,s} = 1,392\ldots\,\frac{m}{s} \simeq \boxed{1,4\,\frac{m}{s}}$$

MOTO DI UN PROIETTILE LANCIATO OBLIQUAMENTE



$\vec{v}_0 = (v_{0x}, v_{0y})$

ACCELERAZIONE

$\vec{a} = \vec{g}$

$$\vec{a} = \begin{cases} a_x = 0 & \text{MOTO RETT. UNIF.} \\ a_y = -g & \text{MOTO RETT. UNIF. ACC.} \end{cases}$$

VELOCITÀ

$$\vec{v} = \begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = -gt + v_{0y} \end{cases}$$

POSIZIONE

$$\vec{s} = \begin{cases} x = v_{0x}\, t \implies t = \dfrac{x}{v_{0x}} \\ y = -\dfrac{1}{2} g t^2 + v_{0y}\, t \end{cases}$$

$$\boxed{y = -\frac{g}{2v_{0x}^2} x^2 + \frac{v_{0y}}{v_{0x}} x}$$

EQ. DELLA TRAIETTORIA (PARABOLA)

37 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Una palla viene lanciata con una velocità di modulo pari a 7,5 m/s e con un'inclinazione di 60° rispetto al suolo.

▶ Calcola la massima altezza che il pallone può raggiungere rispetto al punto di lancio.

Suggerimento: nel punto di massima altezza, la componente verticale v_y è nulla. [2,2 m]

$$\vec{v}_0 = \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos 60° \\ v_{0y} = v_0 \cdot \sin 60° \end{cases} = \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \frac{1}{2} \\ v_{0y} = v_0 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$v_0 = 7{,}5\ \frac{m}{s}$

eq. traiettoria $\quad y = -\frac{g}{2v_{0x}^2}x^2 + \frac{v_{0y}}{v_{0x}}x$

punto più alto = ordinata del vertice di questa parabola

$$y_{MAX} = -\frac{\Delta}{4a}$$

$$y = -\frac{g}{2\frac{v_0^2}{4}}x^2 + \sqrt{3}\,x \qquad y = -\frac{2g}{v_0^2}x^2 + \sqrt{3}\,x \quad \text{eq. traiettoria}$$

$$y_{MAX} = -\frac{3}{4\left(-\frac{2g}{v_0^2}\right)} = \frac{3\left(7{,}5\ \frac{m}{s}\right)^2}{8\left(9{,}8\ \frac{m}{s^2}\right)} =$$

$$= 2{,}152\ldots\ m \simeq \boxed{2{,}2\ m}$$