

35. (II) Un proiettile viene sparato con una velocità iniziale di 75.2 m/s, a un angolo di 34.5° sopra l'orizzontale, in un poligono di tiro pianeggiante. Determinate (a) la massima altezza raggiunta dal proiettile, (b) il tempo totale di volo, (c) la distanza totale coperta in direzione orizzontale (cioè la gittata) e (d) la velocità vettoriale del proiettile 1.5 s dopo lo sparo.

Soluzione

interface(displayprecision = 1) : restart :

$$v := 75.2 ; \alpha := 34.5 \cdot \left(\frac{\pi}{180.0} \right) ; g := 9.8 ; \Delta t := 1.5 ;$$

$$75.2$$

$$0.2 \pi$$

$$9.8$$

$$1.5$$
(1)

Conosciamo la velocità iniziale e l'angolo di lancio del proiettile, per cui possiamo subito calcolare la gittata :

$$R := \text{evalf} \left(\frac{v^2 \cdot \sin(2.0 \cdot \alpha)}{g} \right)$$

$$538.7178220$$
(2)

ovvero circa **539 m** .

Le componenti della velocità lungo gli assi coordinati sono :

$$v_x := \text{evalf}(v \cdot \cos(\alpha))$$

$$61.97428938$$
(3)

$$v_y := \text{evalf}(v \cdot \sin(\alpha))$$

$$42.59374903$$
(4)

In orizzontale il proiettile si muove di moto rettilineo uniforme; inoltre la quota massima viene raggiunta nel punto intermedio della traiettoria, per cui :

$$eq := \frac{R}{2} = v_x \cdot t$$

$$269.4 = 62.0 t$$
(5)

$$t := \text{solve}(eq, t)$$

$$4.346300921$$
(6)

$$eq := y = v_y \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$y = 92.56262525 \quad (7)$$

$$y := solve(eq, y)$$

$$92.56262525 \quad (8)$$

quindi la quota massima è di circa **93 m**.

Ad 1.5 s dopo lo sparo le componenti della velocità sono :

$$v_{y2} := evalf\left(v_y - \frac{1}{2} \cdot g \cdot \Delta t^2\right)$$

$$31.56874903 \quad (9)$$

$$v_{x2} := evalf(v_x)$$

$$61.97428938 \quad (10)$$

ovvero **v (62.0, 31.6)**.

$$\theta := evalf\left(\arctan(v_{y2}, v_{x2}) \cdot \left(\frac{180.0}{\pi}\right)\right)$$

$$26.99359316 \quad (11)$$

ovvero circa **27°** sopra l'orizzonte.

Il tempo totale, per quanto precedentemente calcolato, è pari a :

$$t_v := 2 \cdot t$$

$$8.692601842 \quad (12)$$

ovvero circa **8.7 s**.

