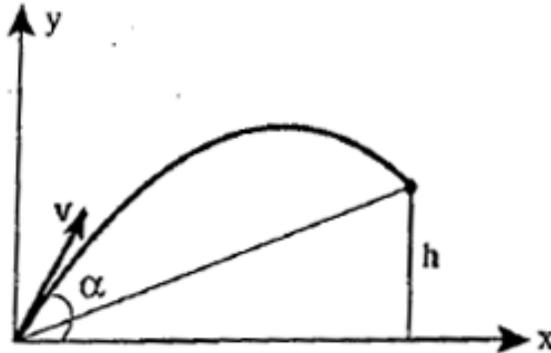


1.17. Un cannone spara proiettili con velocità iniziale  $v = 300\text{m/s}$  che devono colpire un bersaglio situato su un monte di altezza  $h = 10^3\text{m}$  rispetto al cannone; la distanza in linea d'aria tra cannone e bersaglio è di  $5 \cdot 10^3\text{m}$ . Trovare l'angolo  $\alpha$  di alzo.



### Soluzione

`interface(displayprecision = 3) : restart :`

`v := 300.0 ; h := 103 ; d := 5 · 103 ; g := 9.8 ;`

`300.000`

`1000`

`5000`

`9.800`

(1)

`eq1 := x = v · cos(θ) · t`

`x = 300.000 cos(θ) t`

(2)

`eq2 := y = v · sin(θ) · t -  $\frac{1}{2}$  · g · t2`

`y = 300.000 sin(θ) t - 4.900 t2`

(3)

`eq3 := t = solve(eq1, t)`

`t =  $\frac{0.003 x}{\cos(\theta)}$`

(4)

`eq4 := subs(eq3, eq2)`

`y =  $\frac{1.000 \sin(\theta) x}{\cos(\theta)}$  -  $\frac{0.000 x^2}{\cos(\theta)^2}$`

(5)

Dobbiamo intersecare l'equazione della parabola teste` ottenuta con quella della retta seguente :

`eq5 := y =  $\frac{h}{\text{sqrt}(d^2 - h^2)} \cdot x$`

$$y = \frac{1}{12} \sqrt{6} x \quad (6)$$

$$eq6 := x = \text{sqrt}(d^2 - h^2)$$

$$x = 2000 \sqrt{6} \quad (7)$$

$$sol := \text{solve}(\{eq4, eq5, eq6\}, \{x, y, \theta\})$$

$$\{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = 1.268\}, \{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = 0.505\}, \{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = -1.874\}, \{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = -2.637\} \quad (8)$$

Come c'era da aspettarsi abbiamo **due** possibili soluzioni per l'angolo theta:

$$sol1 := sol[1]$$

$$\{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = 1.268\} \quad (9)$$

$$sol2 := sol[2]$$

$$\{x = 4898.979, y = 1000.000, \theta = 0.505\} \quad (10)$$

$$\text{evalf}\left(\text{rhs}(sol1[3]) \cdot \left(\frac{180.0}{\pi}\right)\right)$$

$$72.631 \quad (11)$$

$$\text{evalf}\left(\text{rhs}(sol2[3]) \cdot \left(\frac{180.0}{\pi}\right)\right)$$

$$28.906 \quad (12)$$