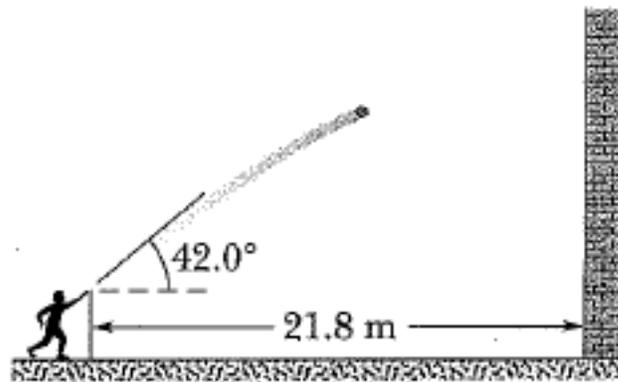


19. Una palla viene lanciata verso un muro con una velocità di 25.3 m/s e un angolo di 42.0° rispetto l'orizzontale (fig. 25). Il muro si trova a 21.8 m dal punto di lancio della palla. (a) Dopo quanto tempo la palla urta la parete? (b) A che distanza sopra il punto di lancio la palla urta la parete? (c) Quanto valgono le componenti orizzontale e verticale della velocità della palla al momento dell'urto? (d) Nell'istante dell'urto, la palla ha superato il punto di massima altezza?



Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$$v := 25.3 ; \theta := 42.0 \cdot \left(\frac{\pi}{180} \right) ; d := 21.8 ; g := 9.8 ;$$

$$25.3$$

$$0.23 \pi$$

$$21.8$$

$$9.8$$

(1)

Calcoliamo dapprima le componenti orizzontale e verticale della velocità di lancio :

$$v_x := v \cdot \cos(\theta)$$

$$25.30 \cos(0.23 \pi)$$

(2)

$$v_y := v \cdot \sin(\theta)$$

$$25.30 \sin(0.23 \pi)$$

(3)

Il moto lungo l'orizzontale è rettilineo uniforme per cui :

$$eq := d = v_x \cdot t$$

$$21.80 = 25.30 \cos(0.23 \pi) t$$

(4)

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

$$1.159478004 \quad (5)$$

ovvero la palla urtera` il muro dopo circa **1.16 s** .

Per conoscere la quota alla quale la palla urta la parete intersechiamo la traiettoria con la verticale a filo della parete :

$$eq1 := y = \tan(\theta) \cdot x - \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{x}{vx} \right)^2$$

$$y = \tan(0.23 \pi) x - \frac{0.01 x^2}{\cos(0.23 \pi)^2} \quad (6)$$

$$eq2 := x = d;$$

$$x = 21.8 \quad (7)$$

$$sol := \text{solve}(\{eq1, eq2\}, \{x, y\})$$

$$\{x = 21.80000000, y = 13.04130088\} \quad (8)$$

da cui si ricava un valore della quota pari a **13.04 m** .

Le componenti della velocita` al momento dell'urto valgono :

$$vx := \text{evalf}(vx)$$

$$18.80156409 \quad (9)$$

$$vy := \text{evalf}(vy - g \cdot t)$$

$$5.56611990 \quad (10)$$

ovvero, rispettivamente, **18.8 e 5.57 m/s** .

Per sapere se nell'istante dell'urto la palla abbia o meno superato il punto di max altezza conviene calcolare la gittata : esso si trova a *meta` della gittata* ..

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

$$32.47875102 \quad (11)$$

Poiche` la *semigittata* e` maggiore della distanza *d* allora la palla **non** raggiunge la max altezza .