

Moto Parabolico

1. Una ragazza calcia un pallone imprimendogli una velocità di 25 m/s inclinata di 20° rispetto al terreno di gioco. Calcolare la massima altezza raggiunta dal pallone, gittata e velocità della palla quando colpisce di nuovo il terreno. (3.8 m, 41.4 m, 25 m/s).



Dati

$$v_0 = 25 \text{ m/s}$$

$$\theta = 20^\circ$$

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta = 25 \cdot \cos(20) = 23,49 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta = 25 \cdot \sin(20) = 8,55 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

Le equazioni che descrivono il moto sulle assi sono:

$$x = x_0 + v_{0x} t = v_{0x} t$$

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_y = v_{0y} - g t$$

a) Massima altezza raggiunta dal pallone

Per prima cosa trovo il tempo finale in salita t_{\uparrow}

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

↓

$$t_{\uparrow} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{8,55}{9,81} = 0,872 \text{ s}$$

Successivamente sostituisco t_{\uparrow} nella legge del moto su y

$$h_{max} = v_{0y} t_{\uparrow} - \frac{1}{2} g t_{\uparrow}^2 = 8,55 \cdot 0,872 - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot 0,872^2 = 3,73 \text{ m}$$

b) Gittata

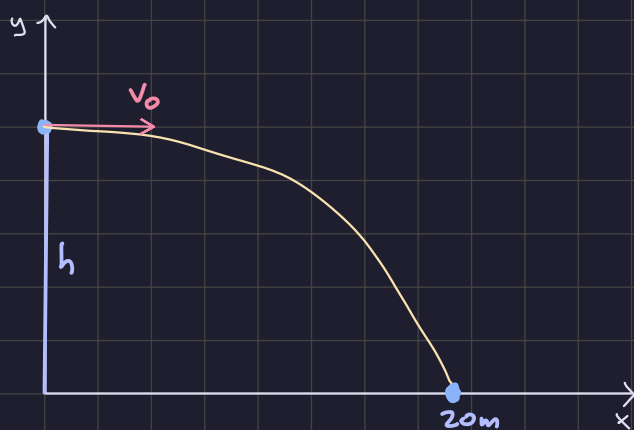
$$t_F = 2 t_{\uparrow} = 1.744$$

$$x_{\max} = v_{0x} t_F = 23.49 \cdot 1.744 = 40.97 \text{ m}$$

c) Velocità della palla quando colpisce il terreno

$$|v_0| = |v_F| = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Una ragazza lancia un pallone orizzontalmente dal bordo di un tetto, imprimendogli una velocità di 15 m/s . Sapendo che la palla atterra a 20 m dalla base della casa, si determinino il tempo di volo e l'altezza dell'edificio. (1.33 s , 8.7 m).



Dati

$$v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_F = 20 \text{ m}$$

$$x = v_{0x} \cdot t$$

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

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_{0y} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

a) Determinare il tempo di volo

$$x_F = v_{0x} \cdot t_F$$

\Downarrow

$$t_F = \frac{x_F}{v_{0x}} = \frac{20}{15} = 1.33 \text{ s}$$

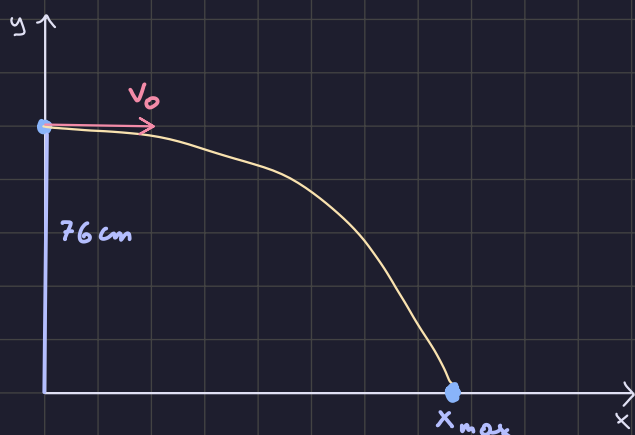
b) Determinare l'altezza dell'edificio

$$0 = h - \frac{1}{2} g t_F^2$$

\Downarrow

$$h = \frac{1}{2} g t_F^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \cdot 1.33^2 = 8.68 \text{ m}$$

3. Una biglia viene lanciata oltre il bordo del tavolo con velocità di 0.56 m/s . Sapendo che l'altezza del tavolo è 76 cm , a che distanza dal tavolo atterra la biglia? (0.22 m).



Dati

$$v_0 = 0,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h = 0,76 \text{ m}$$

$$x = v_{0x} \cdot t$$

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

$$\begin{cases} v_{0x} = 0,56 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_{0y} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

- a) A che distanza dal tavolo atterra la biglia?

$$0 = h - \frac{1}{2} g t_F^2$$

\Downarrow

$$t_F^2 = \frac{2h}{g}$$

\Downarrow

$$t_F = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,76}{9,81}} = 0,39 \text{ s}$$

$$x_{max} = v_{0x} \cdot t_F = 0,56 \cdot 0,39 = 0,22 \text{ m}$$

4. Una palla viene lanciata contro un muro con una velocità iniziale di 25 m/s inclinata 40° rispetto all'orizzontale. Il muro si trova ad una distanza di 22 m dal punto di lancio. Per quanto tempo la palla rimane in volo? Trovare le componenti della velocità della palla quando colpisce la parete. Nell'istante in cui tocca la parete, la palla ha già superato il punto di altezza massima della parabola? (1.15 s , 19.15 m/s e 4.8 m/s , no).



Dati

$$v_0 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\theta = 40^\circ$$

$$x_F = 22 \text{ m}$$

Le leggi del moto sugli assi sono:

$$x = v_{0x} \cdot t$$

$$y = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta = 25 \cdot \cos(40) = 19,15 \frac{m}{s} \\ v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta = 25 \cdot \sin(40) = 16,07 \frac{m}{s} \end{cases}$$

a) Per quanto tempo la palla rimane in volo?

$$x_F = v_{0x} \cdot t_F$$

↓

$$t_F = \frac{x_F}{v_{0x}} = \frac{22}{19,15} = 1,15 s$$

b) Trovare le componenti della velocità della palla quando colpisce la rete

$$v_{Fx} = \frac{x_F}{t_F}$$

↓

$$v_{Fx} = \frac{22}{1,15} = 19,13 \frac{m}{s}$$

$$y_F = v_{0y} \cdot t_F - \frac{1}{2} g t_F^2 = 16,07 \cdot 1,15 - \frac{1}{2} 9,81 \cdot 1,15^2 = 12 m$$

$$v_{Fy} = \frac{y_F + \frac{1}{2} g t^2}{t} = \frac{12 + \frac{1}{2} 9,81 \cdot 1,15^2}{1,15} = 16,07 \frac{m}{s} ?$$

c) Nell'istante in cui tocca la parete la palla ha già superato il punto massimo della parabola?

$$x_{F_{t+1}} = v_{0x} \cdot t_F + 0,01 = 19,15 \cdot 1,16 = 22,22 m$$

$x_F < x_{F_{t+1}}$ di conseguenza la palla non ha superato il punto massimo.