Lezione 3 10/03/2026

martedì 10 marzo 2026 14:35

Lezione #3

10/03/2026

$\vec{r}$; $\Delta\vec{r}$; $\vec{v} = \dfrac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$; $\vec{a} = \dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

MOTO $\underbrace{\text{UNIFORMEMENTE ACCELERATO}}$ IN 2D

$\begin{cases} \vec{r}_0 \\ \vec{r} \end{cases}$ $\begin{cases} \vec{v}_0 \\ \vec{v} \end{cases}$ $\begin{cases} \vec{a} = \text{cost} \end{cases}$ $\begin{cases} \text{DIREZ.} \\ \text{MODULO} \\ \text{VERSO} \end{cases}$

$\vec{a}_M = \vec{a}_{IST.} = \vec{a}$

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

$$\boxed{\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}\,t \qquad \begin{cases} v_x = v_{0x} + a_x t \\ v_y = v_{0y} + a_y t \end{cases}}$$

$$\vec{v}_M = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_M\,t$$

$$\vec{v}_M = \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \left(\frac{\vec{v}_0 + \vec{v}}{2}\right) t = \vec{r}_0 + \frac{1}{2}\vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{v}\, t$$

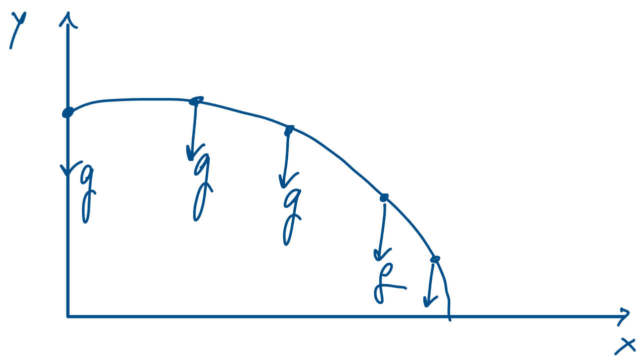
$$\vec{a} = \left(\frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}\right) \qquad \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \underbrace{\frac{1}{2}\vec{v}_0 t} + \frac{1}{2}\left(\vec{v}_0 + \vec{a}\,t\right) t$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$\boxed{\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2 \qquad \begin{cases} x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \\ y = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \end{cases}}$$

Nel caso in cui $\vec{a} \equiv \vec{g}$ accelerazione di gravità



$$\vec{g} = (\underset{a_x}{0}\,; \underset{a_y}{-g})$$

$$v_x = v_{0x} + \cancel{a_x} t \qquad (a_x = 0)$$

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

$$\begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = v_{0y} - g t \end{cases}$$

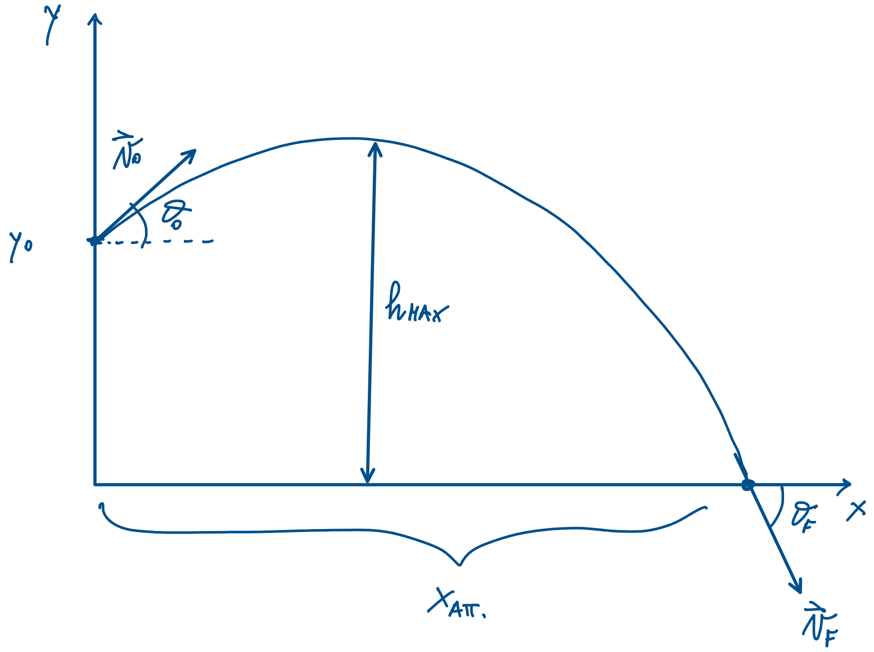
$$x = x_0 + v_{0x} t + \cancel{\frac{1}{2} a_x t^2} = x_0 + v_{0x} t$$

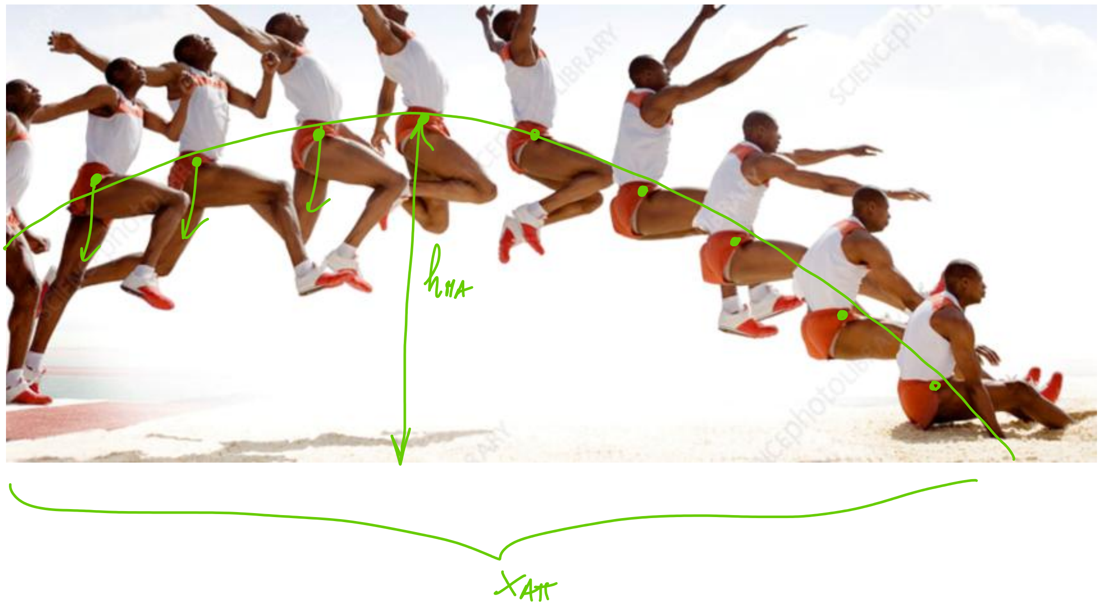
$$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\boxed{\begin{cases} x = x_0 + v_{0x} t \\ y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = v_{0y} - g t \end{cases}}$$

MOTO IN CADUTA LIBERA IN 2D

GRAVE





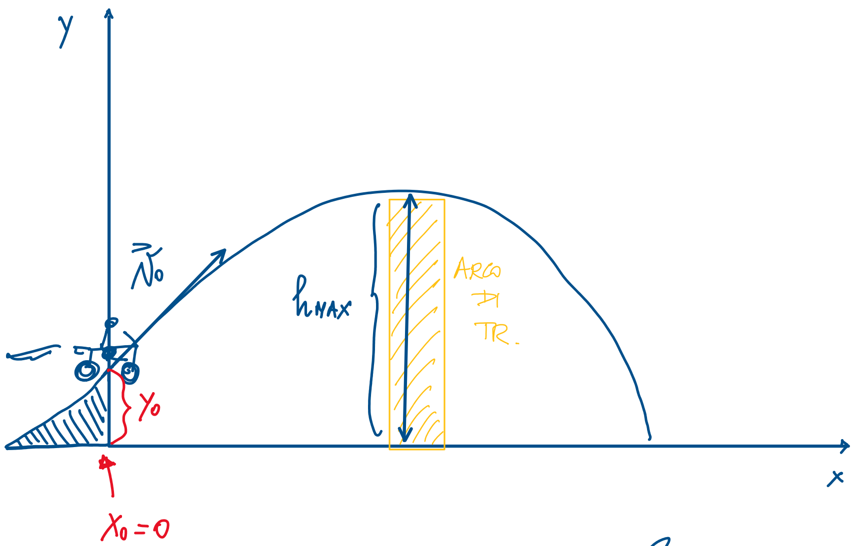

DROUIN
Rio2016

Esercizio

A capodanno 2007 lo stuntman Robbie Madison tentò di stabilire un nuovo record a Las Vegas cercando di superare una replica dell'Arco Di Trionfo alta 18 m. Sapendo che si lanciò con una velocità iniziale pari a v0 = 90 km/h da una rampa alta y0 = 3 m e inclinata con un angolo θ_0 = 45°, calcolare:

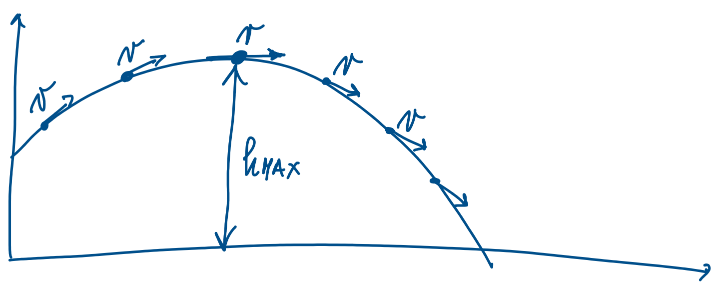
1. Altezza massima raggiunta. Riesce a superare l'Arco?
2. La distanza di atterraggio
3. Il modulo, direzione e verso della sua velocità finale (all'atterraggio)

(Lo stesso Madison nell'impatto col terreno, si lacerò la mano tra pollice e indice e dichiarò che non avrebbe mai ripetuto tale impresa neppure per 10 milioni di dollari)



$h_{MAX} >$ altezza dell'arco ?
18m

1)



h_{MAX} è caratterizzata $v_y = 0$

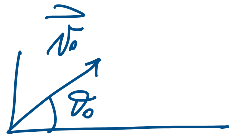
se impongo $v_y = 0 \Rightarrow t_{MAX} \Rightarrow y(t_{MAX}) = h_{MAX}$

$$v_y = v_{0y} - g\,t \qquad v_y = 0$$

$$v_{0y} - g\,t_{MAX} = 0$$

$$g\,t_{MAX} = v_{0y}$$

$$t_{MAX} = v_{0y}/g$$



$$v_{0y} = v_0 \sin\theta_0$$

$$t_{MAX} = \frac{v_0 \sin\theta_0}{g} \qquad \left[\, g = 9{,}81\ m/s^2 \,\right]$$

$$v_0 = 90\ Km/h = 90\ \frac{\cancel{10^3}}{3{,}6\ \cancel{10^3}}\ \frac{m}{s} = \frac{90}{3{,}6}\ m/s$$

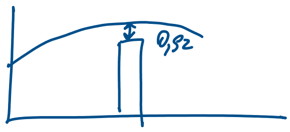
$$v_0 = 25\ m/s$$

$$t_{MAX} = 25 \cdot \sin(45^\circ)/9{,}81 = 1{,}80200\ s$$

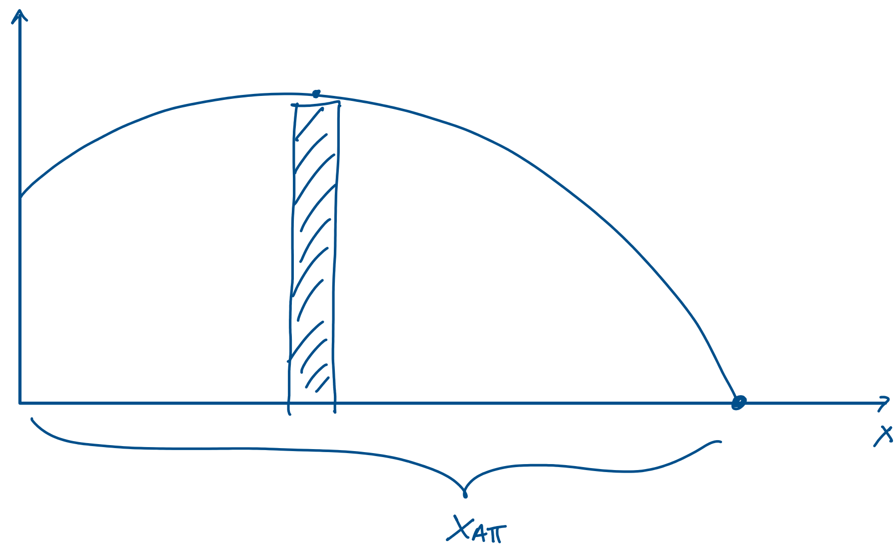
$$h_{MAX} = y_0 + v_{0y}\,t_{MAX} - \tfrac{1}{2} g\,t_{MAX}^2 = 3 + 25 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 1{,}80200 + $$
$$- \tfrac{1}{2}(9{,}81)(1{,}80200)^2$$

$$\boxed{h_{MAX} = 18{,}928\ m \simeq 20\ m \quad (1\ c.s.)}$$

Dal momento che $h_{MAX} > 18 \Rightarrow$ ☺



2)



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

Se $y = 0$

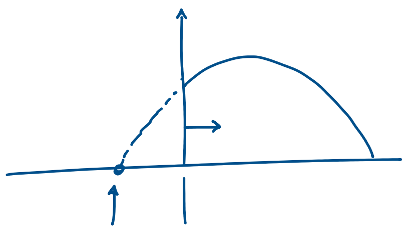
$$0 = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 \qquad \text{Risolvo rispetto a } t$$

$$\underbrace{t^2\left(-\frac{1}{2} g\right)}_{a} + \underbrace{t\,(v_{0y})}_{b} + \underbrace{y_0}_{c} = 0$$

$$\begin{cases} a = -4{,}9050 \\ b = 17{,}677 \\ c = 3 \end{cases}$$

$$t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

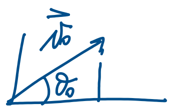
$$t_{1,2} = \begin{cases} 3{,}7664\ s \\ \cancel{-0{,}1624\ s} \end{cases}$$



$$t_{Att} = 3{,}7664\ s$$

$$x(t_{Att}) = \underset{\substack{\parallel \\ 0}}{x_0} + v_{0x}\, t_{Att}$$

$$v_{0x} = v_0 \cos\theta_0$$
$$= v_0 \frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$x(t_{Att}) = 25 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 3{,}7664 =$$

$$x_{Att} = 66{,}5811\ m \simeq 70\ m \quad (1\ c.s.)$$