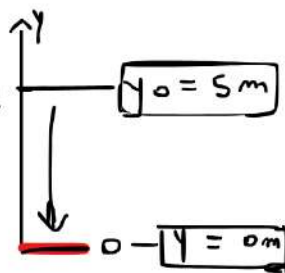


LEZIONE 3
Moto in caduta libera

E' un moto rettilineo lungo l'asse y

Il moto in caduta libera è un moto rettilineo lungo l'asse verticale ed è uniformemente accelerato, ma l'accelerazione di "caduta verticale" è la stessa per tutti i corpi, poiché tutti i corpi sulla terra vengono accelerati nello stesso modo e con lo stesso valore di accelerazione

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$



QUOTA MASSIMA (QUOTA DI PARTENZA)

QUOTA MINIMA (QUOTA DI ARRIVO)

Caduta libera, come dice la parola stessa corrisponde a lasciar cadere il corpo da una certa quota y_0 , senza imprimergli alcuna forza, e questo comporta che il corpo all'inizio sia in quiete (in questo caso fermo) e cioè che la sua velocità iniziale sia $v_0 = 0 \text{ m/s}$

$$\begin{cases} x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ v = v_0 + a t \end{cases}$$

$$t_0 = 0 \text{ s}$$

Equazioni del moto in caduta libera a partire dalle equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato

$$\begin{cases} y = y_0 + \frac{1}{2} (-g) t^2 \\ v = (-g) t \end{cases}$$

$\Rightarrow$

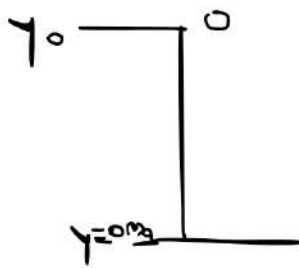
$$\boxed{\begin{cases} y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \\ v = -g t \end{cases}}$$

$$\frac{v_0 = 0}{a = -g}$$

MOTO NON
IN CADUTA LIBERA

$$\begin{cases} y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v = v_0 - g t \end{cases}$$

È PRESENTE
 v_0



$$t = 2,5 \text{ s}$$

$$y_0 = ?$$

$$v = ?$$

$$\begin{cases} y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \\ v = - g t \end{cases}$$

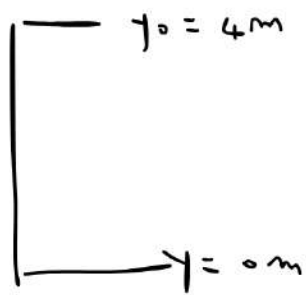
$$y = 0m$$

$$\begin{cases} y_0 = \frac{1}{2} g t^2 \\ v = - g t \end{cases}$$

$$v = -gt = - \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (2,5 \text{ s}) = \underline{-24,525 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$y_0 = -\frac{1}{2} gt^2 = -\frac{1}{2} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (2,5 \text{ s})^2 =$$

$$= -\frac{1}{2} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,25 \text{ s}^2 = \underline{-30,65 \text{ m}}$$



$$y_0 = 4m$$

$$v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$t = ?$$

$$v = ?$$

$$\begin{cases} y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v = v_0 - g t \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ \boxed{v = v_0 - g t} \end{cases}$$

$$\boxed{\begin{matrix} t = ? \\ v = ? \end{matrix}}$$

$$v = v_0 - g t \Rightarrow g t = v_0 - v \Rightarrow \boxed{t = \frac{v_0 - v}{g}}$$

$$y_0 + v_0 \left(\frac{v_0 - v}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_0 - v}{g} \right)^2 = 0$$

$$y_0 + \frac{v_0^2 - v_0 v}{g} - \frac{1}{2} g \frac{(v_0^2 + v^2 - 2 v_0 v)}{g^2} = 0$$

$$y_0 + \frac{v_0^2 - v_0 v}{g} - \frac{1}{2} \frac{(v_0^2 + v^2 - 2v_0 v)}{g} = 0$$

$$gy_0 + (v_0^2 - v_0 v) - \frac{1}{2} (v_0^2 + v^2 - 2v_0 v) = 0$$

$$2gy_0 + 2(v_0^2 - v_0 v) - (v_0^2 + v^2 - 2v_0 v) = 0$$

$$2gy_0 + 2v_0^2 - 2v_0 v - v_0^2 - v^2 + 2v_0 v = 0$$

$$\boxed{2gy_0 + v_0^2 - v^2 = 0} \Rightarrow \boxed{2gy_0 = v^2 - v_0^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2gy_0 \Rightarrow v^2 = v_0^2 + 2gy_0$$

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_0^2 + 2gy_0} = \sqrt{\left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2\left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)(4\text{m})} = \\ &= \sqrt{100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 78,48 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \sqrt{178,48 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 13,35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t &= \frac{v_0 - v}{g} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 13,35 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{-3,35 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \boxed{-0,34 \text{s}} \end{aligned}$$

y ↑ $y_{\text{max}} = y$ $v = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $y_0 = 4 \text{ m}$ $y = 4 \text{ m}$
 $y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
 $v = v_0 - g t$
 $\Rightarrow v_0 = g t \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$
 VELOCITY
 AT POINT
 MASS
 MULTIPLY

$$y = y_0 + v_0 \left(\frac{v_0}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_0}{g} \right)^2$$

$$y = y_0 + \frac{v_0^2}{g} - \frac{1}{2} \cancel{g} \frac{v_0^2}{\cancel{g}} = y_0 + \frac{v_0^2}{g} - \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g}$$

$$y = y_0 + \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g} = y_0 + \frac{v_0^2}{2g} = 4m + \frac{(10 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 9.81 \frac{m}{s^2}} =$$

$$= 4m + \frac{100 \frac{m^2}{s^2}}{19.62 \frac{m}{s^2}} = 4m + 5.09m \approx 9.09m \approx \underline{9.09m}$$

$$t = \frac{\sqrt{0}}{g} = \frac{10 \cancel{\frac{m}{s}}}{9.81 \cancel{\frac{m}{s^2}}} = 1,015$$