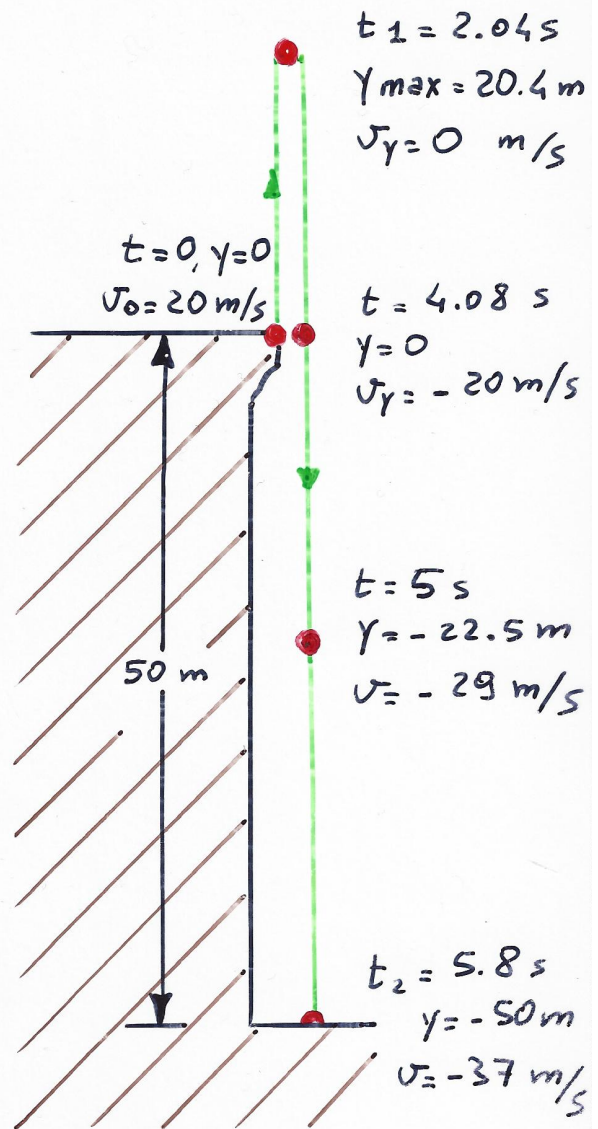


Esercizio :

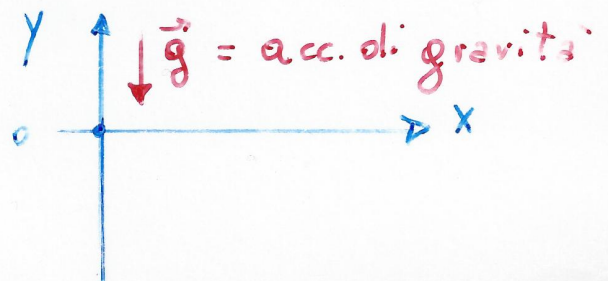
Una pietra viene lanciata dalla cima di un edificio con una velocità iniziale di 20 m/s verso l'alto. L'edificio è alto 50 m e la pietra sfiora il bordo dell'edificio quando ritorna giù. Determinare

- a) il tempo impiegato dalla pietra a raggiungere l'altezza massima
- b) La altezza massima
- c) il tempo impiegato dalla pietra per tornare al livello del lanciatore
- d) La velocità della pietra per tale istante
- e) La velocità e la posizione della pietra per $t = 5$ s



POSSIAMO METTERCI NELLA APPROSSIMAZIONE DI MOTO RETTILINEO

$$\begin{cases} x(t) = 0 \\ y(t) = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \\ z(t) = 0 \end{cases}$$



a) t_{\max} si ha quando $y = y_{\max}$
 cioè quando $\underline{v_y = 0}$ (il corpo si ferma)

$$v_y(t_{\max}) = v_{0y} - g \cdot t_{\max} = 0 \Rightarrow t_{\max} = \frac{v_{0y}}{g}$$

$$t_{\max} = \frac{20}{9.8} = 2.04 \text{ s}$$

b) per $t = t_{\max}$ $y(t_{\max}) = y_0 + v_{0y} \cdot t_{\max} - \frac{1}{2} g t_{\max}^2$

$$y_0 = 0 \quad y(t_{\max}) = 20 \cdot 2.04 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot (2.04)^2 = 20.4 \text{ m}$$

c) per $t = t^*$ la pietra torna nella posizione iniziale cioè $y(t^*) = 0$

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

$$\Rightarrow t^* \left(v_{0y} - \frac{1}{2} g t^* \right) = 0$$

due soluzioni: $\begin{cases} t = 0 & \text{istante iniziale} \\ t = t^* = \frac{2v_{0y}}{g} = 4.08 \text{ s} \end{cases}$

d) per $t = t^*$ $v_y(t^*) = v_{0y} - g t^* = 20 - 9.8 \cdot 4.08 = -20 \text{ m/s} \quad !!$

e) per $t = 5 \text{ s}$ $v_y(5) = 20 - 9.8 \cdot 5 = -29 \text{ m/s}$

$$y(5) = y_0 - v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = 20 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot 25 = -22.5 \text{ m}$$