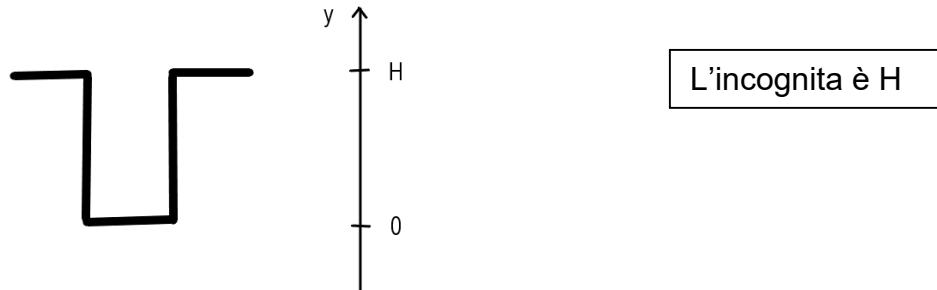


CINEMATICA

Esercizio 10

Determinare la profondità di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità iniziale, e quello in cui si ode il rumore, in conseguenza dell'urto del sasso con il fondo del pozzo, è $t = 4.8 \text{ s}$. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma **la velocità del suono pari a 340 m/s** .



Leggi oraria del moto del sasso (*moto rettilineo unif. accelerato*):

$$y_{\text{sasso}}(t) = H - \frac{1}{2} g t^2$$

Detto t_1 il tempo di caduta del sasso: $y(t_1) = 0 \rightarrow t_1 = \sqrt{2H/g}$

Legge oraria del suono (*moto rettilineo uniforme*):

$$y_{\text{suono}}(t) = v_s t$$

Detto t_2 il tempo impiegato dal suono a percorrere il tratto H : $\rightarrow t_2 = H / v_s$

Deve essere: $t_1 + t_2 = t = 4.8 \text{ s}$

tenendo conto che $t_1, t_2 > 0$ e $t_1, t_2 < t$

Calcoliamo: $\sqrt{\frac{2H}{g}} + \frac{H}{v_s} = t \rightarrow \sqrt{\frac{2H}{g}} = t - \frac{H}{v_s}$

imponendo che sia $(t - \frac{H}{v_s}) > 0$, ovvero $t > \frac{H}{v_s}$, ovvero $H < v_s t = 340 \times 4.8 = 1632 \text{ m}$

$$\frac{2H}{g} = \left(t - \frac{H}{v_s}\right)^2$$

$$\frac{2H}{g} = t^2 - 2\frac{t}{v_s}H + \left(\frac{H}{v_s}\right)^2 \rightarrow H^2 - 2v_s\left(t + \frac{v_s}{g}\right)H + (v_s t)^2 = 0$$

$$H = v_s \left(t + \frac{v_s}{g}\right) \pm \sqrt{\left[v_s \left(t + \frac{v_s}{g}\right)\right]^2 - (v_s t)^2},$$

$$H = v_s \left[\left(t + \frac{v_s}{g}\right) \pm \sqrt{\left(\frac{v_s}{g}\right)^2 + 2\frac{v_s t}{g}} \right]$$

$$H = 340 \left[\left(4.8 + \frac{340}{9.8} \right) \pm \sqrt{\left(\frac{340}{9.8} \right)^2 + 2 \frac{340 \times 4.8}{9.8}} \right]$$

$$H_1 = 99.5 \text{ m} \quad ; \quad H_2 = 26756 \text{ m}$$

La soluzione H_2 è da scartare perché risulta $H_2 > 1632 \text{ m}$

Il pozzo è profondo 99.5 m $\rightarrow 1.0 \times 10^2 \text{ m}$