

Luca lascia cadere un sasso dall'imboccatura di un pozzo e percepisce il rumore del tonfo dopo 2,6 s. La velocità del suono è $v_s = 340$ m/s. Quanto è profondo il pozzo?

Cadendo, il sasso compie un moto di caduta libera con partenza da fermo. Esprimo dunque la profondità del pozzo utilizzando la legge oraria della pietra:

$$h = \frac{1}{2}gt_p^2, (1)$$

Posso esprimere la medesima grandezza anche in funzione della velocità del suono:

$$v_s = \frac{h}{t_s}, \text{ da cui:}$$

$$h = v_s t_s, (2)$$

So che Luca percepisce il rumore del tonfo 2,6 secondi dopo aver lasciato cade il sasso, pertanto:

$$t_p + t_s = 2,6s, \text{ da cui:}$$

$$t_s = 2,6s - t_p$$

Alla luce di ciò, riscrivo la (2):

$$h = v_s(2,6s - t_p), (3)$$

Ricavo ora il valore del tempo impiegato dal sasso per giungere in fondo al pozzo eguagliando la (1) e la (3) (non riporto le unità di misura per non appesantire la scrittura):

$$\frac{1}{2}gt_p^2 = v_s(2,6 - t_p), \text{ ovvero:}$$

$$0,5 \times 9,8t_p^2 = 340 \times (2,6 - t_p), \text{ da cui:}$$

$$4,9t_p^2 + 340t_p - 884 = 0, \text{ risolvendo l'equazione di secondo grado ottengo:}$$

$$t_p = 2,5s$$

(l'altra soluzione non la riporto in quanto negativa: il tempo non può essere negativo)

Ciò significa che il pozzo è profondo:

$$h = \frac{1}{2}gt_p^2 = \frac{1}{2} \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times (2,5s)^2 = 31m$$