

Un giocoliere lancia con la mano sinistra una delle sue palline, verticalmente verso l'alto, e la riprende dopo 1,25 s, istante nel quale lancia verticalmente verso l'alto con la mano destra una seconda pallina, con una velocità di 6,25 m/s, e così via per 1 minuto e 3 secondi.

Determina:

1. La velocità di lancio della prima pallina;
2. La massima altezza raggiunta dalla prima pallina rispetto alla mano sinistra del giocoliere;
3. La massima altezza raggiunta dalla seconda pallina rispetto alla mano destra del giocoliere;
4. Il tempo in cui rimane in aria la seconda pallina;
5. Il numero di volte che il giocoliere lancia le due palline, considerando sempre le stesse velocità di lancio.

Divido l'esercizio per punti:

1. Dal testo so che il tempo di volo della prima pallina è di 1,25 secondi. Ciò significa che il tempo di salita è pari alla sua metà, ovvero $t = 0,625s$.

Applico la legge della velocità per determinare la velocità iniziale con cui viene lanciata la pallina, sapendo che quando arriva nel punto di massima altezza $v = 0$:

$$v = v_0 - gt, \text{ da cui:}$$

$$v_0 = v + gt = 0 + 9,8 \frac{m}{s^2} \times 0,625s = 6,13 \frac{m}{s}$$

2. Sostituisco i valori che ho appena trovato nella legge oraria, così da determinare l'altezza massima raggiunta durante la salita:

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 6,13 \frac{m}{s} \times 0,625s - \frac{1}{2} 9,8 \frac{m}{s^2} \times (0,625s)^2 = 1,92m$$

3. Determino il tempo di salita della seconda pallina, ovvero il tempo necessario per raggiungere la massima altezza rispetto alla mano destra (in h_{max} la velocità vale $v = 0$):

$$v = v_0 - gt, \text{ da cui:}$$

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{6,25 \frac{m}{s}}{9,8 \frac{m}{s^2}} = 0,637s$$

Applico la legge oraria con i dati che ricavato:

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 6,25 \frac{m}{s} \times 0,637s - \frac{1}{2} 9,8 \frac{m}{s^2} \times (0,637s)^2 = 1,99m$$

4. Come già detto in precedenza, tempo di salita e tempo di discesa sono uguali, perciò il tempo di volo della seconda pallina è pari a:

$$t_{\text{volo}} = 2 \times 0,637s = 1,27s$$

5. Dal momento che il giocoliere lancia una pallina quando gli torna in mano l'altra, egli impiegherà un tempo pari a $t_{\text{tot}} = 1,25s + 1,27s = 2,52s$ per lanciare entrambe.

Ciò significa che in 1 minuto e 2 secondi, ovvero 63 secondi, egli compirà lo stesso gesto per:

$$n = \frac{63s}{2,52s} = 25$$