

MATEMATICA PER IL CITTADINO

MONGOLFIERE

In un parco di periferia si svolge una gara fra mongolfiere. Vince la prova chi, in un tempo prefissato, compie uno spostamento verticale maggiore.

Si aggiudica il primo posto la mongolfiera Archimede, che riesce ad aumentare la propria quota di 260 m.

All'istante iniziale della gara il conduttore dell'aerostato, che si trova alla quota h_1 , lascia cadere un sacchetto di sabbia; all'istante finale, raggiunta la quota h_2 , ne lascia cadere un secondo. Casualmente i due sacchi cadono a terra nello stesso punto.

Uno spettatore attento, esperto di balistica, approfitta dell'occasione per compiere un'indagine più approfondita sulla caduta osservata. Misurando le dimensioni del buco nel terreno, riesce a determinare la somma delle velocità dei due sacchetti al momento dell'impatto con il suolo: questa risulta essere pari a 130 m/s. In base a queste informazioni l'esperto giunge a ricavare sia le altezze iniziali di caduta, h_1 e h_2 , dei due sacchetti, sia le loro velocità di impatto, v_1 e v_2 . Segui le fasi del suo ragionamento.

- 1.** Se si trascura l'attrito dell'aria, un corpo in caduta libera da un'altezza h si muove di moto uniformemente accelerato con accelerazione uguale a quella di gravità g .

Le leggi che regolano tale moto sono: $h = \frac{1}{2}gt^2$ e

$v = gt$, dove t indica il tempo impiegato per arrivare a terra e v la velocità d'impatto al suolo. Attribuendo a g il valore approssimato di 10 m/s^2 , come si esprime la velocità v (in m/s) in funzione della quota (in m) da cui inizia la caduta?

A $v = \sqrt{\frac{h}{20}}$ **C** $v = \sqrt{\frac{2}{10 \cdot h}}$

B $v = \sqrt{20 \cdot h}$ **D** $v = 20 \cdot h$



- 2.** Trascurando l'effetto dell'attrito, indica i fattori da cui dipende la velocità con cui arriva a terra un sacco di sabbia (puoi scegliere più di una risposta).

- A** Il peso del sacchetto.
B La forma del sacchetto.
C L'altezza da cui cade.
D La velocità della mongolfiera.
E Il peso complessivo della mongolfiera.
F L'accelerazione di gravità.
G Il tipo di combustibile usato per la mongolfiera.

- 3.** Per determinare le altezze iniziali di caduta dei sacchetti h_1 e h_2 , bisogna impostare un sistema nelle incognite h_1 e h_2 . Quali sono le due equazioni? (La prima lega h_1 e h_2 , la seconda esprime la velocità finale totale dei due sacchi.)

- 4.** Risolvi il sistema e trova le due quote h_1 e h_2 raggiunte dalla mongolfiera. Ricava infine le due velocità con cui ciascun sacchetto tocca il suolo.