

Moto di un grave lungo la verticale

N.B. Nei problemi che seguono assumere $g=9,81\text{m/s}^2$ per l'accelerazione di gravità.

- 1) Si lascia libero di cadere un grave da altezza $h=4,5\text{m}$ rispetto ad un piano orizzontale.
- Calcolare dopo quanti secondi il grave tocca il piano.
 - Calcolare il modulo della velocità con cui in grave impatta con il piano di arrivo.

Risposte

- $\Delta t=0,96\text{s}$
- $V_f=9,40\text{m/s}$

- 2) Si lancia una biglia verso l'alto e lungo la verticale con velocità $V_0=16\text{m/s}$.
- Calcolare l'istante in cui raggiunge l'altezza massima e il valore dell'altezza stessa.
 - Calcolare dopo quanti secondi la biglia ritorna nel punto di lancio.

Risposte

- $t_1=1,63\text{s}$; altezza massima raggiunta $h_{\max}=13,05\text{m}$
- $t_2=3,26\text{s}$

- 3) Da un ponte alto 27m si lancia verso il basso lungo la verticale e con velocità $V_0=12\text{m/s}$ un sassolino. Calcolare il tempo necessario perché il sassolino giunga al suolo e il modulo della velocità di impatto con lo stesso.

Risposte $t_{\text{volo}} = \frac{\sqrt{V_0^2 + 2gh} - V_0}{g} = 1,42\text{s}; \quad V_f = 25,96\text{m/s}$

- 4) Un ragazzo che si trova su una torre costruita in riva al mare alta $h=12\text{m}$ lancia con la fionda un sassolino verso l'alto lungo la verticale con velocità di modulo V_0 e osserva che il sassolino ripassa dal punto di lancio dopo $2,4\text{s}$.
- Assunto $t=0\text{s}$ l'istante di lancio e scelto come asse di riferimento per le quote la verticale per il punto di lancio orientata verso l'alto e origine sulla superficie del mare, scrivere le leggi orarie della velocità e della quota del sassolino durante il volo.
 - Calcolare il modulo V_0 della velocità di lancio.
 - Calcolare l'altezza massima raggiunta dal sassolino rispetto al punto di lancio.
 - Calcolare dopo quanti secondi dal lancio il sassolino cade in acqua e il modulo della velocità con cui vi arriva.

Risposte

- $V=V_0-gt$ (legge della velocità); $y=-\frac{1}{2}gt^2+V_0t+h$ (legge della quota).
- Il sassolino ripassa dal punto di lancio nell'istante $t_1 = \frac{2V_0}{g} = 2,4\text{s}$, da cui $V_0 = 11,77\text{m/s}$.
- Altezza massima rispetto al punto di lancio: $\Delta h = \frac{V_0^2}{2g} = 7,06\text{m}$
- Tempo di volo del sassolino: $t_{\text{volo}} = \frac{V_0 + \sqrt{V_0^2 + 2gh}}{g} = 3,17\text{s}$
Modulo della velocità di caduta in acqua: $V_f = \sqrt{V_0^2 + 2gh} = 19,34\text{m/s}$