

Esercizi

Nicola Ferru

23 maggio 2024

1. In motocicletta inizialmente viaggia per 3 minuti verso sud con una velocità di 20m/s. Nei successivi 2 minuti dirige verso ovest 25m/s poi un minuto a nord-ovest per 30 m/s.

- il vettore spostamento totale;
- la velocità scalare media;
- la velocità media. si utilizzi un sistema di riferimento con assi x con positivo verso Est.

$$t_1 = 3.00min \rightarrow 180 \quad (1)$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1 = 3600m$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2 = 3000m$$

$$s_3 = v_3 \cdot t_3 = 1800m \quad s_{3x} = 1800 \cdot \cos(45) = 1272.78m$$

Adesso sarà possibile calcolare lo spostamento totale in x e y

$$\begin{cases} s_{totx} = 52 + s_{3x} = 3000m + 1272.73m = 4272.79m \\ s_{toty} = s_1 - s_{3y} = 3600m = 2327.21m \end{cases}$$

Ora, sarà possibile calcolare lo spazio totale

$$\begin{aligned} \vec{s}_{tot} &= \vec{s}_{totx} + \vec{s}_{toty} \\ s_{tot} &= \sqrt{s_{totx}^2 + s_{toty}^2} = 4855.45m \end{aligned}$$

dopo aver fatto il calcolo dello spazio, adesso è necessario calcolare la velocità media:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{4855.46m}{(180 + 120 + 60)s} = 13.52m/s$$

2. un avventore lancia un boccale vuoto in sul bancone perché venga nuovamente riempito, il bancone è alto un 1.22m, esso non viene afferrato dal barista e cade a terra con una rotta parabolica di 1.40m.

- qual'è la velocità con cui ha lasciato il bancone?
- Qual'è la direzione della velocità del boccale poco prima di atterrare?

Soluzione

$$h = 1.22m \quad x_1 = 1.40m$$

$$v_0 = ?$$

Partendo dal sistema base si può lavorare nel seguente modo:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_{0x} \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 1.4m = v_0 \cdot t \\ 0 = -\frac{1}{2}g \cdot t^2 + 1.22m \end{cases} \rightarrow v_0 = \frac{1.4}{t} = 2.8 \frac{m}{s} \rightarrow t = \sqrt{\frac{1.22 \cdot 2}{g}} = 0.5s$$

3. Un astronauta fa un salto con una velocità di $3m/s$ su un pianeta sconosciuta e atterra dopo $15m$, qual'è la spinta gravitazionale?

Soluzione

4. Un punto materiale che si muove in senso orario una circonferenza di $2.5m$, ad una accelerazione di $15m/s^2$ e conosciamo un angolo $\beta = 30^\circ$.
- Determinale accelerazione centripeta;
 - Modulo della velocità;
 - Accelerazione tangenziale.

soluzione

Determiniamo l'accelerazione centripeta

$$a_c = a_{tot} \cdot \cos 30 = 13m/s^2$$

Ricaviamo il modulo della velocità:

$$a_c = \frac{V^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{a_c \cdot r} = 5.7m/s$$

Determiniamo l'accelerazione tangenziale:

$$a_t = a \cdot \sin 30 = 7.5m/s^2$$

5. La ruota panoramica di un luna park ha un raggio di $15m$ e compie ogni minuto 5 giri attorno al proprio asse orizzontale.
- Qual è il suo periodo di rotazione?
 - Qual è il modulo la direzione e verso dell'accelerazione centripeta cui è sottoposto un passeggero nel punto più alto?
 - Qual è il modulo direzione e verso dell'accelerazione centripeta quando il passeggero è nel punto più basso?

Soluzione

$$\begin{aligned} r &= 15m & f &= 5 \frac{\text{giri}}{m} \\ T &= \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{\frac{60}{5}} = 12s & a_c &= \frac{V^2}{r} = 4.06m/s^2 \rightarrow \underbrace{v = \omega * r}_{\omega = \frac{2\pi}{T} = 0.52rad/s} = 7.8m/s \end{aligned}$$

6. Un cannone posizionato su un monte alto $1km$ spara un proiettile con un angolo di 35° rispetto all'orizzontale. Il proiettile cade sulla vicina valle ad una distanza orizzontale $d = 3km$. A quale velocità iniziale è stato sparato il proiettile? Qual è il tempo di volo?

Soluzione

$$\theta = 35^\circ \quad d = 3km \rightarrow d = 3000m \quad h = 1km \rightarrow 1000m$$

partendo da suddetti dati possiamo utilizzare la seguente formula parametrica:

$$\begin{aligned} \begin{cases} x = x_0 + v_{0x}t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t + y_0 \end{cases} &\rightarrow \begin{cases} 3000m = V_0 \cos \theta \cdot t \\ 0 = 1000m - \frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \theta \cdot t \end{cases} \rightarrow v_0 = \frac{x}{\cos \theta \cdot t} \\ &\rightarrow \begin{cases} 0 = y_0 - \frac{1}{2}gt^2 + \left(\frac{x}{\cos \theta \cdot t}\right) \cdot \sin \theta \cdot t \\ t = \sqrt{\left(y_0 + \frac{x}{\cos \theta} \cdot \sin \theta\right) \frac{2}{g}} = 25.14s \end{cases} \\ &\rightarrow \begin{cases} v_0 = \frac{x}{\cos \theta \cdot t} = 151.71m/s \end{cases} \end{aligned}$$

7. Una mazza da baseball colpisce una palla. Prima dell'impatto la palla va alla velocità v_1 di modulo $12m/s$ e angolo rispetto all'asse x di $\theta_1 = 35^\circ$. Dopo ha velocità v_2 di modulo $10m/s$ e direzione perpendicolare all'asse x . L'asse x . L'evento dura $2ms$.

Determinare

- a) l'intensità;
- b) la direzione della forza media che la mazza applica alla palla.

Soluzione

$$\begin{aligned} v_1 &= 12m/s & v_2 &= 10m/s & \theta_1 &= 30^\circ \\ t &= 2 \times 10^{-3}s \end{aligned}$$

Visto che il testo non esprime una massa, supponiamo che essa sia di $0.15kg$.

Dopo aver supposto la massa sarà necessario ricavare i componenti di v_0 :

$$v_{1x} = v_1 \cdot \cos \theta_1 = 9.83m/s$$

$$v_{1y} = v_1 \cdot \sin \theta_2 = 6.8m/s$$

Mentre nel caso di v_2 sappiamo che risulta parallelo a y , quindi il risultato è:

$$v_2x = 0(\perp x)$$

$$v_2y = 10$$

quindi, andando a definire la quantità di moto:

$$p = m \cdot v$$

$$p_1 = m \cdot v_1$$

$$p_1x = m \cdot v_{1x} \rightarrow 1.47kg \cdot m/s$$

$$p_1y = m \cdot v_{1y} \rightarrow 1.03kg \cdot m/s$$

Quindi essendo la componente x nell'istante finale nulla, la componente la suddetta componente dell'istante finale sarà altrettanto:

$$p_2 = m \cdot v_2$$

$$p_{2x} = 0$$

$$p_{2y} = m \cdot v_{2y} = 1.5kg \cdot m/s$$

Variazione della quantità di moto:

$$\Delta p = p_2 - p_1$$

$$\Delta p_x = \underbrace{p_{2x} - p_{1x}}_0 = -$$