

Teoria

Enunciare i tre principi della dinamica della particella secondo Newton.

Risolvere due dei seguenti tre problemi. Gli elementi di valutazione includono la correttezza del risultato numerico (attenzione al cifre significative ed unità di misura !) e la chiarezza dell'esposizione della soluzione. Fornire brevi spiegazioni per giustificare metodo e principali passaggi e definire esplicitamente i simboli non già introdotti nel testo, con l'aiuto di diagrammi ove necessario (sistemi di riferimento, diagrammi di corpo libero, forze applicate,...).

Problema 1

Un sasso di massa $m = 0.100 \text{ kg}$, assimilabile ad un punto materiale, viene lanciato da una piattaforma P, che si trova ad una quota $h = 60.0 \text{ m}$ rispetto al suolo, verso l'alto con inclinazione di un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. Dopo aver raggiunto l'altezza massima $h_1 = 20.0 \text{ m}$ rispetto alla piattaforma, il sasso cade al suolo nel punto B. Si determinino:

- La componente verticale della velocità iniziale \vec{v}_P .
- Il lavoro L_{PB} della forza peso sul sasso da P a B.
- Le componenti orizzontale e verticale della velocità finale \vec{v}_B in B.

Assumere nei calcoli:

$$g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$$

Problema 2

Due casse di masse m_1 ed m_2 sono collegate da una fune di massa trascurabile. Entrambe vengono trascinate su un pavimento orizzontale applicando una forza \vec{F} alla seconda cassa, in una direzione che forma un angolo θ rispetto all'orizzontale; si consideri il caso limite di attrito trascurabile. Determinare:

- l'accelerazione \vec{a} delle due casse;
- la tensione T della fune che collega le due casse.

Assumere nei calcoli: $m_1 = 5.0 \text{ kg}$; $m_2 = 8.0 \text{ kg}$; $F = 10. \text{ N}$ $\theta = 30^\circ$

Problema 3

Un trampolino da sci è formato da un tratto rettilineo AB, di lunghezza $L = 30 \text{ m}$, inclinato di un angolo $\theta = 45^\circ$ rispetto all'orizzontale, raccordato in B con un arco di circonferenza BC, di curvatura $R = 10 \text{ m}$, lungo il quale la tangente ruota di $\theta = 45^\circ$ fino a divenire orizzontale nella posizione finale C. Per uno sciatore di massa $m = 70 \text{ kg}$, che parta dalla sommità A del trampolino con velocità iniziale nulla, si determinino, nel caso limite di attrito trascurabile:

- la velocità finale \vec{v}_C raggiunta nella posizione C;
- la reazione \vec{R}_n esercitata dal trampolino sullo sciatore in C, immediatamente prima del distacco (si rappresentino le forze agenti sullo sciatore anche in un diagramma di corpo libero).

Assumere nei calcoli:

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2.$$