

Problema 1

Si considerino due vettori $\vec{F}_1 = (F_{1,x}, F_{1,y}, F_{1,z})$ e $\vec{F}_2 = (F_{2,x}, F_{2,y}, F_{2,z})$. Calcolare:

1. il modulo del vettore $\vec{F}_{tot} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$;
2. il prodotto scalare tra i due vettori $\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2$.

Problema 2

Un corpo di massa m si muove su un piano orizzontale scabro. Conoscendo il modulo della velocità iniziale v_0 e la distanza percorsa prima di fermarsi L , calcolare:

3. il modulo dell'accelerazione;
4. il coefficiente di attrito dinamico;
5. il lavoro totale compiuto sul corpo.

Problema 3

Un corpo di massa m sale a velocità costante su un piano inclinato scabro spinto da una forza costante parallela al piano stesso e di modulo incognito F . Sapendo che il piano è inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale e che il coefficiente di attrito dinamico vale μ_d , calcolare:

6. il modulo F della forza;
7. il lavoro compiuto sul corpo in un tratto L dalla forza di attrito;
8. il lavoro compiuto sul corpo nello stesso tratto L dalla forza di gravità.

Problema 4

Nell'istante iniziale, un corpo di massa m è appoggiato (non agganciato) in quiete all'estremità libera di una molla ideale di costante elastica k , disposta orizzontalmente e con l'altra estremità fissata ad un muro, compressa rispetto alla lunghezza di riposo. Negli istanti successivi il corpo si muove lungo una guida liscia con un tratto iniziale orizzontale e uno finale circolare (disposto verticalmente) di raggio R . Determinare:

9. la compressione minima affinché il corpo riesca a compiere un giro completo;
10. il modulo della reazione normale esercitata dalla guida sul corpo nel punto più alto del cerchio nel caso in cui la compressione iniziale della molla è d .

Soluzioni

Problema 1

1) il modulo del vettore $\vec{F}_{tot} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ è dato da:

$$F_{tot} = \sqrt{(F_{1,x} + F_{2,x})^2 + (F_{1,y} + F_{2,y})^2 + (F_{1,z} + F_{2,z})^2}$$

2) Il prodotto scalare dei due vettori è

$$\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = F_{1,x}F_{2,x} + F_{1,y}F_{2,y} + F_{1,z}F_{2,z}$$

Problema 2

3) Il modulo dell'accelerazione è

$$a = \frac{f_d}{m} = \frac{v_0^2}{2L}$$

4) il coefficiente di attrito dinamico è

$$\mu_d = \frac{a}{g} = \frac{v_0^2}{2gL}$$

5) il lavoro totale compiuto nel tratto L

$$W_{tot} = \Delta K = -\frac{1}{2}mv_0^2$$

Problema 3

6) il modulo della forza è

$$F = mg(\mu_d \cos\vartheta + \sin\vartheta)$$

7) il lavoro compiuto dalla forza di attrito è

$$W_d = -\mu_d Lmg \cos\vartheta$$

8) il lavoro compiuto dalla forza di gravità è

$$W_g = -Lmg \sin\vartheta$$

Problema 4

9) la compressione minima è

$$d_m = \sqrt{\frac{5mgR}{k}}$$

10) il modulo della reazione normale nel punto più alto della guida circolare

$$N = \frac{kd^2}{R} - 5mg$$