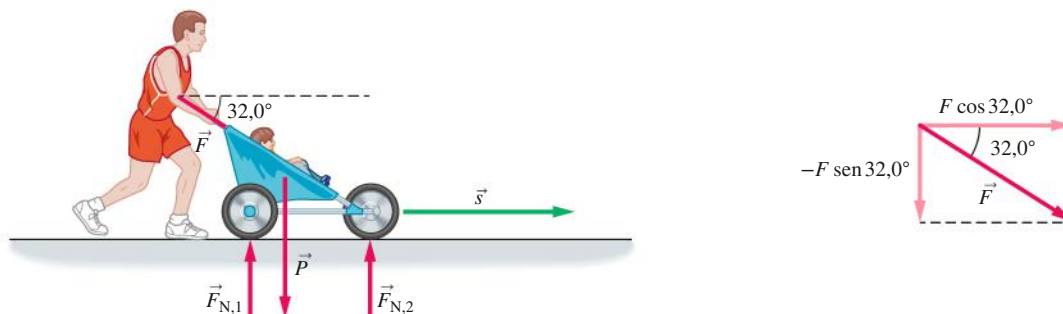


PROBLEM SOLVING 4 Corsa con il passeggino

Michele spinge il passeggino su cui è seduto il figlioletto con una forza \vec{F} di intensità 44,0 N, che forma un angolo di $32,0^\circ$ rispetto all'orizzontale. Il passeggino e il bambino hanno una massa complessiva di 22,7 kg.

- Qual è il lavoro totale compiuto sul passeggino se questo percorre una distanza di 1,13 m?
- Se la velocità iniziale del passeggino è $v_i = 1,37$ m/s, qual è la sua velocità finale (assumendo che non ci sia attrito)?

DESCRIZIONE DEL PROBLEMA La figura mostra lo spostamento \vec{s} e le forze che agiscono sul passeggino. Le forze normali e la forza peso sono verticali, mentre lo spostamento è orizzontale. La forza \vec{F} esercitata da Michele ha una componente orizzontale $F \cos 32,0^\circ$, con $F = 44,0$ N.



STRATEGIA Le forze normali $\vec{F}_{N,1}$ e $\vec{F}_{N,2}$ e la forza peso \vec{P} non compiono lavoro dal momento che sono perpendicolari allo spostamento. La forza esercitata da Michele ha invece una componente orizzontale che compie un lavoro positivo sul passeggino. Il lavoro totale, quindi, è quello compiuto da Michele. Dopo aver calcolato il lavoro, possiamo trovare la velocità finale v_f utilizzando il teorema dell'energia cinetica con $v_i = 1,37$ m/s.

Dati Forza applicata da Michele, $F = 44,0$ N;
 angolo che \vec{F} forma rispetto all'orizzontale, $\theta = 32,0^\circ$;
 massa del bambino e del passeggino, $m = 22,7$ kg;
 distanza percorsa, $s = 1,13$ m;
 velocità iniziale, $v_i = 1,37$ m/s

Incognite a. Lavoro totale compiuto sul passeggino, $L_{\text{tot}} = ?$;
 b. Velocità finale, $v_f = ?$

SOLUZIONE

a. Calcoliamo il lavoro totale sul passeggino, che è quello compiuto dalla forza applicata da Michele:

$$L_{\text{tot}} = (F \cos \theta) s = (44,0 \text{ N})(\cos 32,0^\circ)(1,13 \text{ m}) = 42,2 \text{ J}$$

b. Usiamo il teorema dell'energia cinetica per ottenere la velocità finale:

$$L_{\text{tot}} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = L_{\text{tot}} + \frac{1}{2} m v_i^2 \rightarrow v_f = \sqrt{\frac{2L_{\text{tot}}}{m} + v_i^2}$$

Sostituiamo i valori numerici e calcoliamo v_f :

$$v_f = \sqrt{\frac{2(42,2 \text{ J})}{22,7 \text{ kg}} + (1,37 \text{ m/s})^2} = 2,37 \text{ m/s}$$

OSSERVAZIONI Nota che la velocità finale e la velocità iniziale non sono legate da una relazione lineare.

PROVA TU Se il passeggino partisse da fermo, quale sarebbe la sua velocità finale?

[1,93 m/s]