

1. Un carrello è munito di ruote a bassissimo attrito e ha una massa di 27 kg. Una forza applicata al carrello gli imprime un'accelerazione di  $0,95 \text{ m/s}^2$ . Qual è il valore della forza esercitata?

$$m = 27 \text{ kg} \qquad a = 0,95 \text{ m/s}^2 \qquad F ?$$

Applico il secondo principio della dinamica per calcolare la forza:

$$F = ma = 27 \text{ kg} \cdot 0,95 \text{ m/s}^2 = 25,65 \text{ N}$$

2. Una motocicletta di massa 200 kg, inizialmente ferma, raggiunge la velocità di 28 m/s in 7 s. Quanto vale l'intensità della forza che ha agito nell'intervallo di tempo considerato?

$$m = 200 \text{ kg} \qquad v_0 = 0 \text{ m/s} \qquad v = 28 \text{ m/s} \qquad t = 7 \text{ s} \qquad F ?$$

Per il secondo principio della dinamica:  $F = ma$

Determino l'accelerazione con le formule del moto uniformemente accelerato:

$$v = v_0 + at \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v - v_0}{t}$$

Sostituendo i valori numerici:  $F = ma = m \cdot \frac{v - v_0}{t} = 800 \text{ N}$

3. Due pattinatori, Francesco e Alba, sono fermi uno di fronte all'altro nel mezzo di una pista ghiacciata. Francesco, che ha una massa di 70 kg, spinge Alba, che ha una massa di 50 kg, con una forza di 30 N. Calcola le accelerazioni di Alba e di Francesco. Calcola la distanza fra i due pattinatori dopo 3 s.

$$m_F = 70 \text{ kg} \qquad m_A = 50 \text{ kg} \qquad F_{FA} = 30 \text{ N} \qquad t = 2 \text{ s} \qquad v_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$a_F ? \qquad a_A ? \qquad \Delta s ?$$

Per il terzo principio della dinamica, la forza esercitata da Francesco su Alba è uguale alla forza esercitata da Alba su Francesco:

$$F_{FA} = F_{AF} = 30 \text{ N}$$

Utilizzando il secondo principio della dinamica  $F = ma$ , posso determinare le due accelerazioni:

$$a_F = \frac{F_{AF}}{m_F} = 0,43 \text{ m/s}^2 \qquad a_A = \frac{F_{FA}}{m_A} = 0,6 \text{ m/s}^2$$

Le due accelerazioni hanno la stessa direzione ma verso opposto.

Per determinare la distanza tra i due pattinatori dopo 3 s, calcolo gli spazi percorsi da entrambi i pattinatori dopo 3 s e li sommo. Li calcolo utilizzando la legge oraria:

$$\Delta s = \Delta s_F + \Delta s_A = \frac{1}{2} a_F t^2 + \frac{1}{2} a_A t^2 = 4,63 \text{ m}$$

4. Un pistone in un cilindro orizzontale ben lubrificato si muove con un attrito trascurabile. La massa del pistone è di 0,38 kg. Il pistone, inizialmente fermo, è soggetto a una forza costante di 15 N per un intervallo di 0,12 s. Determina:
- l'accelerazione del pistone durante l'azione della forza;
  - la velocità del pistone quando ha termine l'azione della forza;
  - la distanza percorsa dal pistone durante l'azione della forza.

$$m = 0,38 \text{ kg} \qquad v_0 = 0 \text{ m/s} \qquad F = 15 \text{ N} \qquad t = 0,12 \text{ s}$$

$$a? \qquad v? \qquad \Delta s?$$

Applico il secondo principio della dinamica per calcolare l'accelerazione:

$$F = m a \quad \Rightarrow \quad a = \frac{F}{m} = \frac{15 \text{ N}}{0,38 \text{ kg}} = 39,47 \text{ m/s}^2$$

Determino la velocità finale e lo spostamento con le formule del moto uniformemente accelerato:

$$v = v_0 + a t = 4,74 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = \frac{v + v_0}{2} \cdot t = 0,28 \text{ m}$$

5. In un magazzino una scatola di massa 19 kg che contiene mele è trasportata dalla base lungo un piano inclinato percorrendo una distanza di 4,6 m. Il piano inclinato ha un'altezza di 2,3 m. Una seconda scatola di massa 19 kg è invece sollevata verticalmente. Quale forza deve essere applicata alla prima scatola per sollevarla? Quale forza deve essere applicata alla seconda scatola?

$$m_1 = m_2 = 19 \text{ kg} \qquad l = 4,6 \text{ m} \qquad h = 2,3 \text{ m}$$

$$F_1? \qquad F_2?$$

Nel primo caso, quando la scatola è trasportata lungo il piano inclinato, la forza è data da:

$$F = P \frac{h}{l} = m g \frac{h}{l} = 93,20 \text{ N}$$

Nel secondo caso, la forza richiesta deve essere uguale alla forza peso della scatola:

$$P = m g = 186,39 \text{ N}$$