

1. Un'automobile di massa 800 kg parte da ferma con un'accelerazione di 0,5 m/s<sup>2</sup>. Determina il valore della forza totale che agisce per metterla in movimento.

$$m = 800 \text{ kg} \qquad a = 0,5 \text{ m/s}^2 \qquad F ?$$

Applico il secondo principio della dinamica per calcolare la forza:

$$F = ma = 800 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m/s}^2 = 400 \text{ N}$$

2. Una forza applicata a un oggetto di massa 5 kg, ne riduce la velocità da 6 m/s a 7,2 km/h in un tempo di 3 s. Quanto vale la forza applicata?

$$m = 5 \text{ kg} \qquad v_0 = 6 \text{ m/s} \qquad v = 7,2 \text{ km/h} = 2 \text{ m/s} \qquad t = 3 \text{ s} \qquad F ?$$

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

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

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Sostituendo i valori numerici:  $F = ma = m \cdot \frac{v - v_0}{t} = -6,67 \text{ N}$

3. Un uomo di 90 kg e un bambino di 20 kg, con i pattini su una pista ghiacciata, stanno in piedi uno di fronte all'altro con le mani accostate. L'uomo comincia a spingere il bambino. Trascurando l'attrito, calcola l'accelerazione del bambino, sapendo che l'accelerazione dell'uomo è uguale, in modulo, a 0,10 m/s<sup>2</sup>.

$$m_U = 90 \text{ kg} \qquad m_B = 20 \text{ kg} \qquad a_U = 0,10 \text{ m/s}^2 \qquad a_B ?$$

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

$$F_{UB} = m_B a_B \qquad F_{BU} = m_U a_U$$

Per il terzo principio della dinamica, la forza esercitata dall'uomo sul bambino è uguale alla forza esercitata dal bambino sull'adulto:

$$F_{UB} = F_{BU}$$

Considerando contemporaneamente secondo e terzo principio:

$$m_B a_B = m_U a_U$$

Posso quindi ricavare l'accelerazione del bambino:

$$a_B = \frac{m_U a_U}{m_B} = 0,45 \text{ m/s}^2$$

4. Un battello scivola sull'acqua sotto l'azione di due forze orizzontali. Una è la spinta del motore di 2000 N. L'altra è la forza costante di 1800 N, diretta in verso opposto al moto, dovuta alla resistenza dell'acqua.
- Se la massa del battello è 1000 kg, qual è la sua accelerazione?
  - Se parte da fermo, di quanto si sposta in 10 s?
  - Quale velocità avrà dopo 10 s?

$$m = 1000 \text{ kg} \quad v_0 = 0 \text{ m/s} \quad F_1 = 2000 \text{ N} \quad F_2 = 1800 \text{ N} \quad t = 10 \text{ s}$$

$$a? \quad \Delta s? \quad v?$$

Per determinare la forza che genera il moto, devo fare la differenza tra le due forze, che hanno la stessa direzione ma verso opposto:

$$F = F_1 - F_2 = 2000 \text{ N} - 1800 \text{ N} = 200 \text{ N}$$

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

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{200 \text{ N}}{1000 \text{ kg}} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

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

$$\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ m/s}^2 \cdot (10 \text{ s})^2 = 10 \text{ m}$$

$$v = v_0 + a t = 0,2 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = 2 \text{ m/s}$$

5. Un corpo che scende lungo un piano inclinato ha in un certo istante la velocità di 3 m/s e, trascorsi 6 s da quell'istante, ha raggiunto la velocità di 17,715 m/s; supponendo trascurabili gli attriti e sapendo che l'altezza del piano inclinato è 4 m, calcola la sua lunghezza.

$$v_1 = 3 \text{ m/s} \quad v_2 = 17,715 \text{ m/s} \quad t = 6 \text{ s} \quad h = 4 \text{ m} \quad l?$$

Considerando i dati del moto uniformemente accelerato, l'accelerazione è data da:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

Per quanto riguarda il piano inclinato, l'accelerazione è data da:

$$a = g \frac{h}{l}$$

Eguagliando i secondi membri delle due relazioni, posso ricavare la lunghezza del piano inclinato:

$$\frac{v_2 - v_1}{t} = g \frac{h}{l} \Rightarrow l = g h \frac{t}{v_2 - v_1} = 16 \text{ m}$$

6. Una biglia scivola lungo un piano inclinato senza attrito con accelerazione di modulo  $a$ . Di quale fattore è necessario variare la lunghezza del piano, mantenendone inalterata l'altezza, perché l'accelerazione diventi la metà?

$$a_1; l_1 \quad a_2 = \frac{1}{2} a_1 \quad l_2 = k l_1 \quad k?$$

Nel caso di un moto lungo un piano inclinato, so che:

$$a = g \frac{h}{l}, \text{ perciò: } a_1 = g \frac{h}{l_1} \text{ e } a_2 = g \frac{h}{l_2}$$

Data la relazione tra le due accelerazioni:

$$a_2 = g \frac{h}{l_2} = \frac{1}{2} a_1 = \frac{1}{2} g \frac{h}{l_1} = g \frac{h}{2 l_1} \Rightarrow l_2 = 2 l_1$$

Perciò il fattore richiesto è **2**