

4

DINAMICA (LEGGI DELLA DINAMICA, QUANTITÀ DI MOTO, IMPULSO DI FORZA)

Concetti fondamentali:

- Concetto di dinamica e di forza.
- Effetti statici e dinamici della forza. Forze di natura. Il dinamometro.
- Leggi della dinamica. Forza centripeta e centrifuga.
- Quantità di moto. Impulso di forza. Sistema isolato.
- Principio di conservazione della quantità di moto.

Formule elementari:

- Legge di inerzia:

$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$$

- Legge di forza:

$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \neq 0 \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m}, \vec{F}_R = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

- Legge di azione e reazione:

$$\vec{F} = -\vec{F}'$$

- Forza centripeta

$$F_C = m \cdot a_C = m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

- Quantità di moto:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

- Impulso di forza:

$$\vec{I} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} \cdot dt = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \Delta \vec{p}$$

- Primo principio di impulso:

$$\frac{d}{dt} \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = \vec{F}_R \Rightarrow \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}_R$$

- Legge di conservazione della quantità di moto:

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{p} = \text{konst.}$$

Esercizi:

1. Un'automobile avente la massa di 1600 kg con una forza frenante costante pari a 6250 N viene fermata in un tratto di 80 m. Calcolare la velocità dell'automobile nell'istante in cui ha avuto inizio la frenata e il tempo richiesto per fermarsi.
[90 km/h; 6,4 s]
2. Per il trattamento del campo da tennis viene usato un cilindro in ghisa di raggio 20 cm e massa 200 kg. Il coefficiente dell'attrito volvente è 0,03 m. Quale forza si deve applicare in direzione orizzontale per farlo muovere a velocità costante?
[294 N]
3. Una granata lanciata verticalmente verso l'alto, quando raggiunge l'altezza massima, esplode in due frammenti di masse 5 kg e 20 kg, che si muovono in versi opposti. Determinare la velocità del primo frammento se la velocità dell'altro è 50 m/s.
[200 m/s]
4. Con quale minima velocità deve muoversi il motociclista per poter viaggiare all'interno di una sfera di raggio 10 m in tutte le direzioni? Il baricentro del sistema motocicletta - motociclista si trova in distanza 0,8 m dal punto di contatto tra le ruote con la parete della sfera (*fig. 1*).
[34,2 km/h]

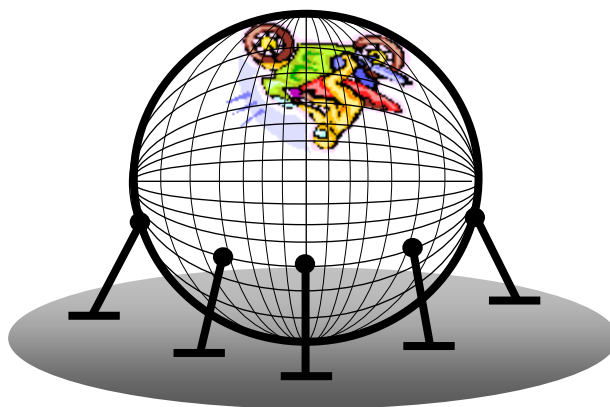


Fig. 1

5. Un fucile di massa 4 kg spara una pallottola di massa 10 g. Sapendo che la velocità impressa dal fucile alla pallottola è uguale a 400 m/s, calcolare la velocità di rinculo del fucile.
[1 m/s]
6. Una palla da golf ha una massa di 5 g. Calcolare l'impulso di forza di un colpo che imprime alla palla la velocità di 50 m/s. Se il bastone durante il colpo è stato in contatto con la palla per $5 \cdot 10^{-4}$ s, qual'è stata l'intensità della forza applicata?
[0,25 Ns; $5 \cdot 10^2$ N]
7. Una palla di massa 0,2 kg lanciata orizzontalmente con velocità uguale a 15 m/s contro una parete verticale rimbalza con velocità uguale a 12 m/s. Se la durata del contatto è stata 0,04 s, calcolare la forza trasmessa dalla parete alla palla (*fig. 2*).
[135 N]

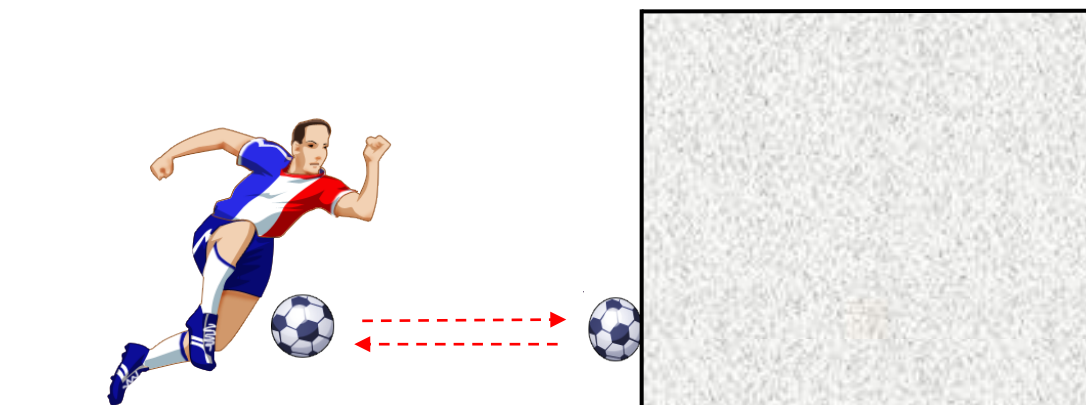


Fig. 2

8. Un carrello A urta con velocità 5 m/s un secondo carrello B di massa 3 kg, inizialmente fermo (fig. 3). Sapendo che l'urto è totalmente anelastico e che la velocità del sistema dopo l'urto è 2,5 m/s, determinare la massa del carrello A.

[3 kg]

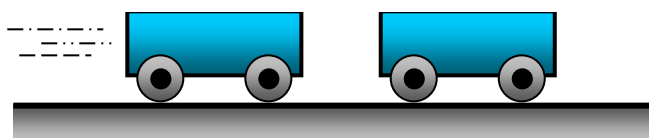


Fig. 3

LEGGI DELLA DINAMICA

