

# 4

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

### Concetti fondamentali:

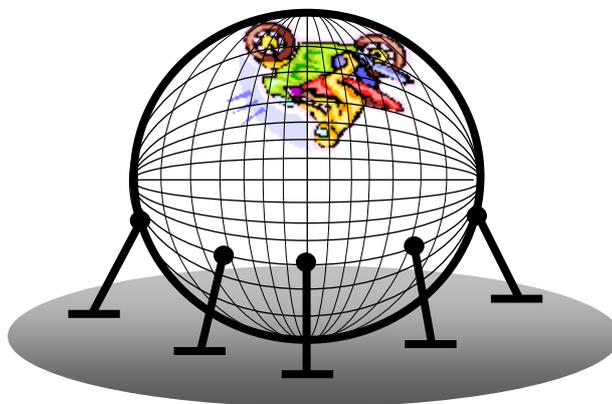
- Concetto di dinamica e di forza.
- Effetti statici e dinamici della forza. Forze di natura. Il dinamometro.
- Leggi della dinamica. Forza centripeta e centrifuga.
- Quantità di moto. Impulso di forza. Sistema isolato.
- Principio di conservazione della quantità di moto.

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

**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, esplose 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]

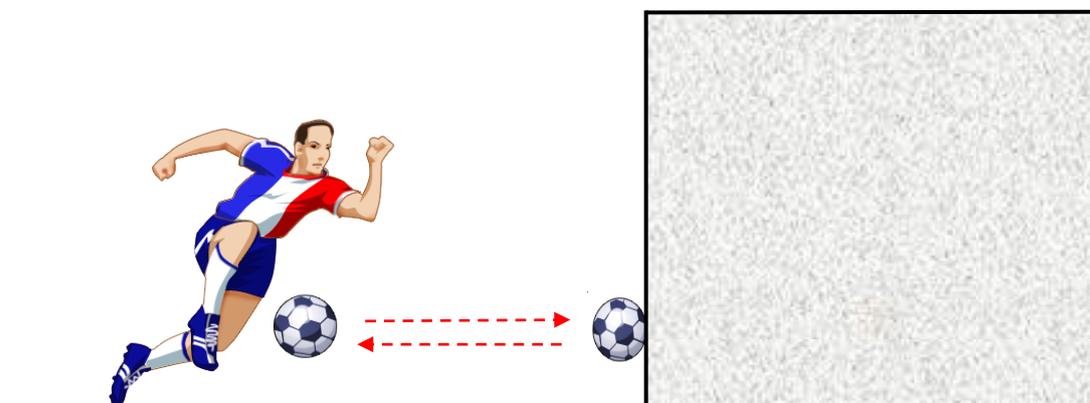
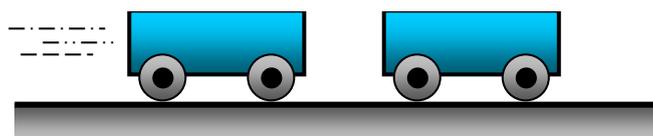


Fig. 2

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

