

## Sintesi del capitolo

La cinematica descrive il moto dei corpi in termini geometrici, indipendentemente dalle cause che lo generano.

**Punto materiale:** un corpo le cui dimensioni geometriche sono trascurabili rispetto allo spazio in cui si muove o alla lunghezza della sua traiettoria, idealmente schematizzabile come un singolo punto matematico dotato di massa.

**Posizione:** vettore che individua le coordinate del punto considerato rispetto all'origine.

**Distanza (o spazio percorso):** lunghezza complessiva del tragitto effettivamente percorso dal corpo. È una grandezza scalare e non è mai negativa.

**Spostamento:** variazione di posizione dell'oggetto. è una grandezza vettoriale. è la differenza tra la posizione finale e quella iniziale, che non tiene conto dell'effettivo percorso seguito.

**Traiettoria:** l'insieme delle posizioni che occupa un punto durante il suo moto.

**Legge oraria:** equazione che descrive la variazione della posizione di un punto materiale in funzione del tempo.

**Velocità:** rapidità con cui varia il vettore posizione:

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$$

**Accelerazione:** rapidità con cui varia il vettore velocità:

$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2}$$

**Moto rettilineo uniforme, ovvero a velocità costante:**

$$\begin{cases} v = \text{costante} \\ x(t) = x_0 + vt \end{cases}$$

**Moto rettilineo uniformemente accelerato, ovvero ad accelerazione costante:**

$$\begin{cases} a = \text{costante} \\ v(t) = v_0 + at \\ x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \end{cases}$$

**Caduta libera:** moto uniformemente accelerato con accelerazione verticale orientata verso il basso  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

**Moto parabolico:** combinazione di due moti indipendenti, uniforme lungo  $x$  e uniformemente accelerato, con accelerazione di gravità, lungo  $y$ .

**Moto circolare uniforme, ovvero a velocità costante in modulo:**

$$\begin{cases} v = \omega r \\ a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \end{cases}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Moto armonico semplice:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

La dinamica studia la relazione tra il moto dei corpi e le cause che lo generano, ovvero le forze.

Primo principio della dinamica, o principio di inerzia: se la risultante delle forze esterne agenti su un corpo è nulla, esso continua a muoversi di moto rettilineo uniforme o resta in quiete (se esso era inizialmente in quiete).

Secondo principio: l'accelerazione di un corpo è direttamente proporzionale alla forza risultante ad esso applicata e inversamente proporzionale alla sua massa:  $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$ .

Terzo principio: Se un corpo A esercita una forza (azione) sul corpo B, allora il corpo B esercita simultaneamente sul corpo A una forza (reazione) di uguale modulo, stessa direzione, ma verso opposto:

$$\mathbf{F}_{AB} = -\mathbf{F}_{BA}$$

Equilibrio traslazionale:

$$\mathbf{R} = \sum_i \mathbf{F}_i = 0$$

Equilibrio statico: oltre alla condizione per l'equilibrio traslazionale deve essere anche  $v_0 = 0$ .

Forza peso:

$$\mathbf{F}_p = m\mathbf{g}$$

Forza di gravitazione universale:

$$\mathbf{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \mathbf{u}_r$$

Forza normale: forza di reazione esercitata da una superficie, sempre perpendicolare alla superficie di appoggio.

Forza di attrito statico:

$$F_{as,max} = \mu_s N$$

Forza di attrito dinamico:

$$F_{ad} = \mu_d N$$

Tensione: forza di vincolo trasmessa da un filo a un oggetto ad esso legato.

Forza elastica:

$$\mathbf{F}_{el} = -k\mathbf{x}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$