DINAMICA PUNTI MATERIALI

- FORZA : grandezza vettoriale che genera o varia lo stato di moto di un corpo o lo deforma

- TRAIETTORIA : luogo delle posizioni occupate da un corpo nello spazio durante il suo movimento

1° PRINCIPIO : Un corpo su cui non agiscono forze permane nel suo stato di moto

2° PRINCIPIO : Variazioni della velocità dovute all'azione di una forza sono proporzionali alla stessa.

$$\vec{F} = m \, d\vec{v}/dt \qquad m = \text{massa inerziale}$$

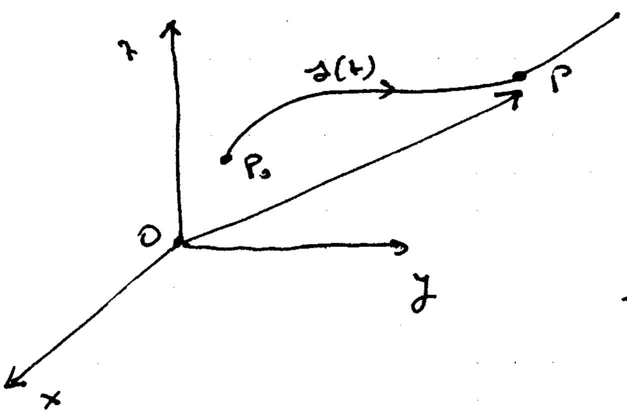
3° PRINCIPIO : Ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria

$$\vec{F}_{ij} + \vec{F}_{ji} = 0$$

- RISULTANTE :

$$\vec{F} = \sum \vec{F}_i = \sum \vec{F}_i^{(e)} + \underbrace{\sum_i \vec{F}_i^{(i)}}_{=0} = \sum \vec{F}_i^{(e)}$$

- EQUAZIONI DEL MOTO



$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \\ z = z(t) \end{cases} \qquad \vec{OP} = r(t)$$

<u>Equazioni orarie parametriche</u>

$$s = s(t)$$

Equazione del moto : diagramma orario

Moto rettilineo uniforme : spazi uguali percorsi in tempi uguali

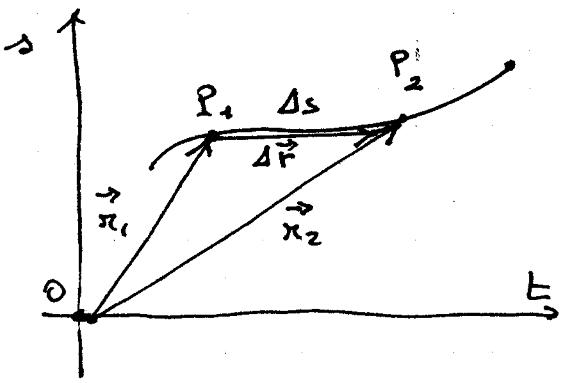
$$s - s_0 = v\,(t - t_0)$$

v = velocità scalare costante $\quad \rightarrow \quad \vec{F} = 0$

Moto rettilineo uniformemente vario : v non è costante

$$v - v_0 = a\,(t - t_0)$$

a = accelerazione



$$\vec{v}_m = \frac{\vec{r}_2(t_2) - \vec{r}_1(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

velocità media

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{d\vec{s}}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

velocità istantanea

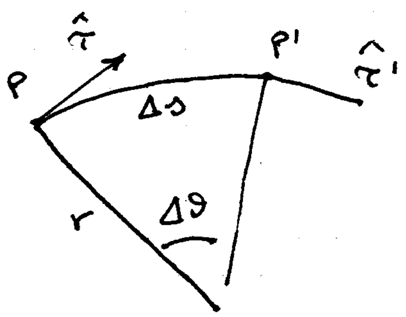
$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{s}}{dt^2} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

accelerazione istantanea

$$\vec{a} = \frac{d}{dt}(v\,\hat{\tau}) = \frac{dv}{dt}\,\hat{\tau} + v\,\frac{d\hat{\tau}}{dt}$$

$$\hat{\tau} \times \hat{\tau} = 1 \qquad \frac{d}{dt}(\hat{\tau} \times \hat{\tau}) = 0 \qquad \frac{d\hat{\tau}}{dt} \times \hat{\tau} = 0 \qquad \boxed{\frac{d\hat{\tau}}{dt} \perp \hat{\tau}}$$

$$\frac{d\hat{\tau}}{dt} = \frac{d\hat{\tau}}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = v\,\frac{d\hat{\tau}}{ds}$$



$$\frac{d\hat{\tau}}{ds} = \lim_{\Delta s \to 0} \frac{\Delta \hat{\tau}}{\Delta s} = \frac{\hat{n}\,d\theta}{r\,d\theta} = \frac{\hat{n}}{r}$$

$$\frac{d\hat{\tau}}{dt} = v\,\frac{\hat{n}}{r}$$

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt}\,\hat{\tau} + \frac{v^2}{r}\,\hat{n} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$

- $\frac{dv}{dt}\hat{\tau}$ = accelerazione tangenziale

- $\frac{v^2}{r}\hat{n}$ = accelerazione normale

$$\vec{F} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{a} = m\vec{a}_t + m\vec{a}_n = \vec{F}_t + \vec{F}_n$$

FORZA CENTRIPETA

- QUANTITÀ DI MOTO : $\vec{q} = m\vec{v}$

1° PRINCIPIO : In assenza di forze la quantità di moto è costante

2° PRINCIPIO : La risultante delle forze agenti su un corpo varia la sua quantità di moto:

$$\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{q}}{dt} \Rightarrow \vec{F}dt = d\vec{q}$$

(impulso) $\vec{P} = \int \vec{F}dt = \int d\vec{q} = \vec{q}_2 - \vec{q}_1$

3° PRINCIPIO : La quantità di moto di un sistema isolato è costante.

SISTEMA ISOLATO : $\sum \vec{F}_i^{(e)} = \vec{F}^{(e)} = 0$

$$\frac{d\vec{Q}}{dt} = 0 \Rightarrow \boxed{\vec{Q} = \text{cost.}}$$