MECCANICA RAZIONALE

1 MARZO 2021

2nd parte

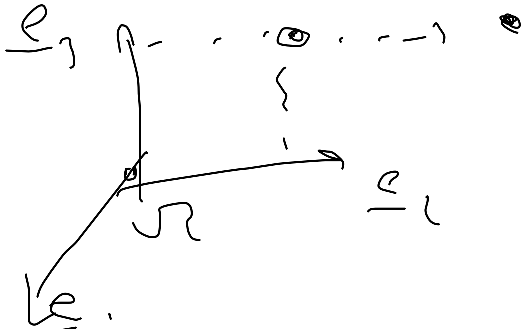
SISTEMI MATERIALI, VINCOLI

& SISTEMI OLONOMI

ESEMPIO : PUNTO MATERIALE

KEPLERO $\longrightarrow$ PIANETI

IL SISTEMA HA 3 GRADI DI LIBERTÀ



OSSERVATORE $\Sigma\left(\Omega;\ \underline{e}_1, \underline{e}_2, \underline{e}_3\right)$

Coordinate indipendenti = libere

SISTEMA SOLARE $\longrightarrow$ 3N

il sistema S ha 3N gradi di libertà (= 3N coordinate libere)

Punto materiale = ignoriamo la struttura interna

<u>Sistema rigido</u>: la distanza fra due punti qualsiasi del sistema non varia al variare della sua configurazione

SISTEMI RIGIDI

Idea:

Osservatore laboratorio $\qquad \Sigma\left(\Omega;\ \underline{e}_1,\ \underline{e}_2,\ \underline{e}_3\right)$

Osservatore solidale $\qquad S\left(O;\ \underline{i},\ \underline{j},\ \underline{k}\right)$

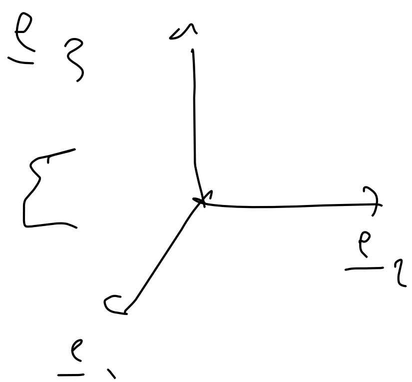
$O \in \mathcal{R}$

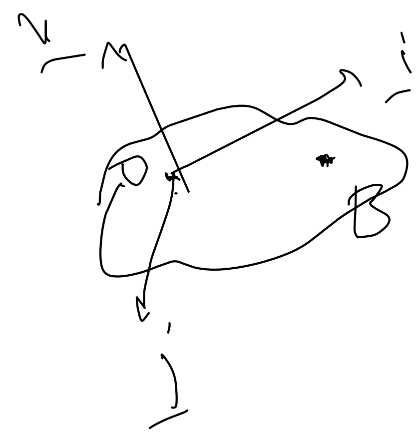
$B \in \mathcal{R}$, la posizione di B in S

non cambia

Se Σ vuole sapere dove è B

- origine e assi di S rispetto a Σ
- posizione di B rispetto ad S





$S(O; \underline{i}, \underline{j}, \underline{k})$

Configurazione di S

$\rightarrow$ 6 coordinate indipendenti

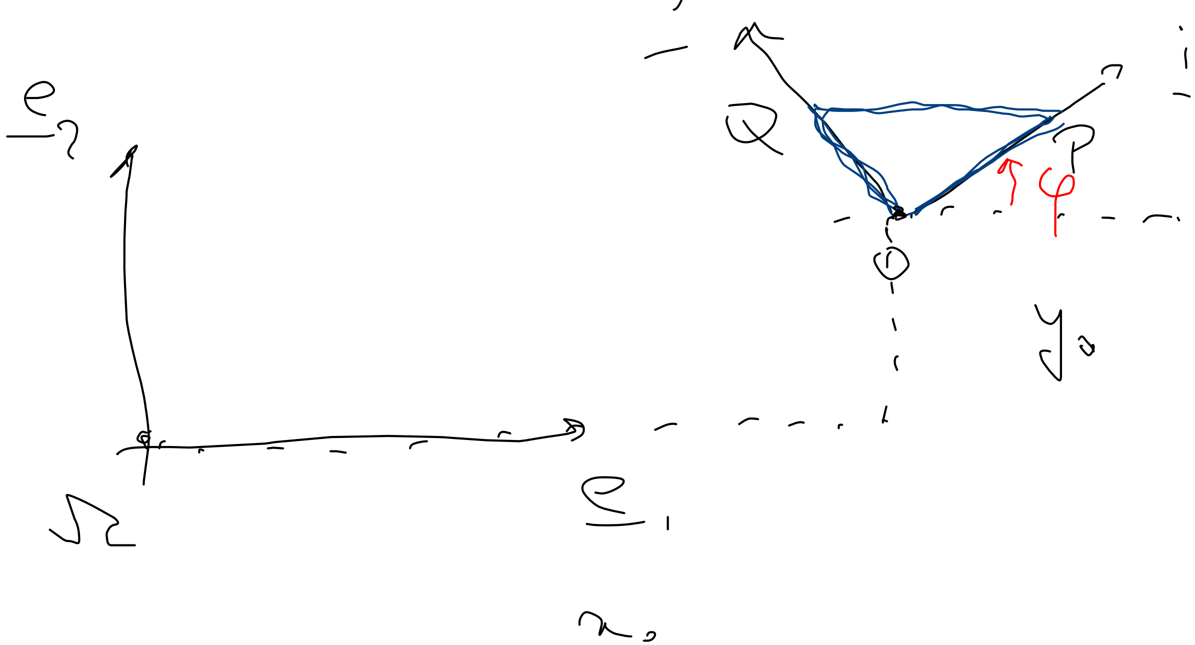
(libero)

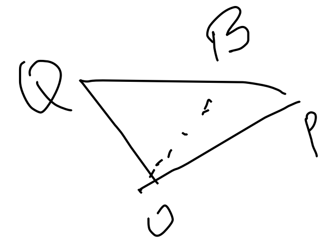
Un rigido ha 6 gradi di libertà

$$\underline{x}_B = \underline{x}_0 + R \cdot \underline{X}_B$$

$\Sigma \qquad \Sigma \qquad S$

Nel piano: "sistema rigido piano"





$\overline{OP} = a$

$\overline{OQ} = b$

$\underline{x}_0 = (x_0, y_0)$

$(x_0, y_0, \varphi) \longrightarrow$ 3 gradi di libertà

$$\underline{x}_B = \underline{x}_0 + R \cdot \underline{X}_B \qquad R(\varphi) = \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \ldots$$

<u>Sistemi materiali deformabili</u>

Forbici

Onde :

configurazione di riferimento

configurazione generica