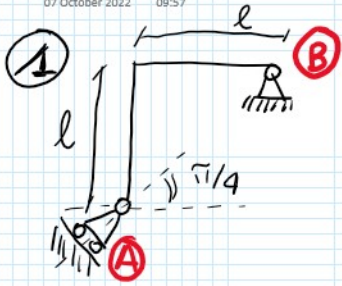


# ESERCIZI ANALISI CINEMATICA

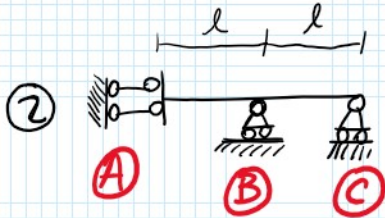
07 October 2022 09:57



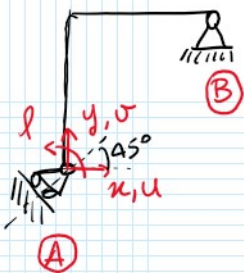
Consegna: effettuare l'analisi cinematica delle strutture

definendone la tipologia

(fissa/mobile, sovra vincolata ....)



## 1 soluzione



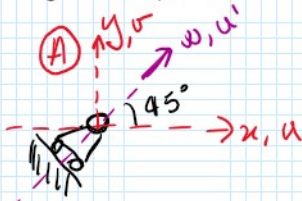
1 corpo  $\rightarrow$  3 gdl

1 carrello  $\rightarrow$  1  
1 cerniera  $\rightarrow$  2  $\rightarrow$  3 gdl

# gdl = # gdl • non posso dire nulla sulla struttura  
bisogna vedere se i vincoli sono indipendenti o no

• posso solo dire che non è sovra vincolata

zoom sul carrello:



asse del carrello ruotato di  $45^\circ$  rispetto ad x

carrello blocca traslazione lungo asse proprio  $\rightarrow$  scomposizione puzza azione su x, y

ep. cinematiche

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ u_B = 0 \\ v_B = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u_A \cos 45^\circ + u_A \sin 45^\circ = 0 \\ u_B = 0 \\ v_B = 0 \end{cases}$$

$$\vec{X} = \begin{Bmatrix} u_B \\ v_B \\ f \end{Bmatrix}$$

vettore in cognite

$$\frac{\sqrt{2}}{2} (u_B - f(y_B - y_A)) + \frac{\sqrt{2}}{2} (v_B + f(x_B - x_A)) = 0 \quad \text{cinematiche}$$



$$\frac{\sqrt{2}}{2} (U_B - l(y_B - y_A)) + \frac{\sqrt{2}}{2} (V_B + l(x_B - x_A)) = 0 \quad \begin{matrix} \text{in cognite} \\ \text{cinematiche} \end{matrix}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} l + \frac{\sqrt{2}}{2} l = 0$$

$0 = 0$   
eq. verificata  $\forall l$

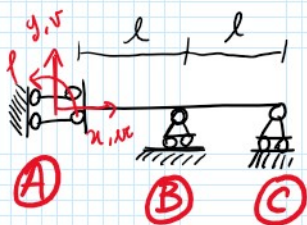
$$\begin{cases} U_B = 0 \\ V_B = 0 \\ l = \bar{l} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{sistema \textit{\textbf{a}} 1 volta (ABUE)} \\ \text{97 soluzioni} \end{matrix}$$

APPROFONDIMENTO ↓

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2} + \sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} U_B \\ V_B \\ l \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

anche se la struttura \textit{\textbf{a}} labile poss  
scrivere la matrice di compatibilit\textit{\textbf{a}}  
ma sara' una matrice degenera  
infatti  $\det(A) = 1 \cdot (1 \cdot (-\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}) - 0 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}) = 0$

2 soluzione



1 corpo  $\rightarrow 3 \text{ g.d.e.}$

$$\begin{matrix} 1 \text{ doppia} \\ \text{biella} \\ + \\ 2 \text{ correlli} \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} 2 \\ + \\ 2 \end{matrix} \right. = 4 \text{ g.d.v.}$$

$$\# \text{ g.d.v.} > \# \text{ g.d.e.}$$

strut. sopravviciuata

eq. cinematiche

$$\begin{cases} U_A = 0 \\ l = 0 \\ V_B = 0 \\ V_C = 0 \end{cases} \quad \vec{X} = \begin{Bmatrix} U_A \\ V_A \\ l \end{Bmatrix} \quad \begin{cases} U_A = 0 \\ l = 0 \\ V_B = V_A + l(x_B - x_A) = 0 \rightarrow V_A = 0 \\ V_C = U_A + l(x_C - x_A) = 0 \rightarrow V_A = 0 \end{cases}$$

eq. ridondante

$$\begin{cases} U_A = 0 \\ l = 0 \end{cases} \quad \text{struttura fissa}$$

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ l = 0 \\ v_A = 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{struttura fissa} \\ (\exists! \text{ soluzione}) \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_A \\ v_A \\ l \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

Matrice di  
compatibilità