

• Esempi di tracciamento di spostate (con mappe)

$$\overline{AB}: l_1 = \overline{B\Omega_2}: l_2$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \tan \alpha$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}$$

sistema bielle-manovella

$$l_1 \varphi_1 = l_2 \varphi_2$$

$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

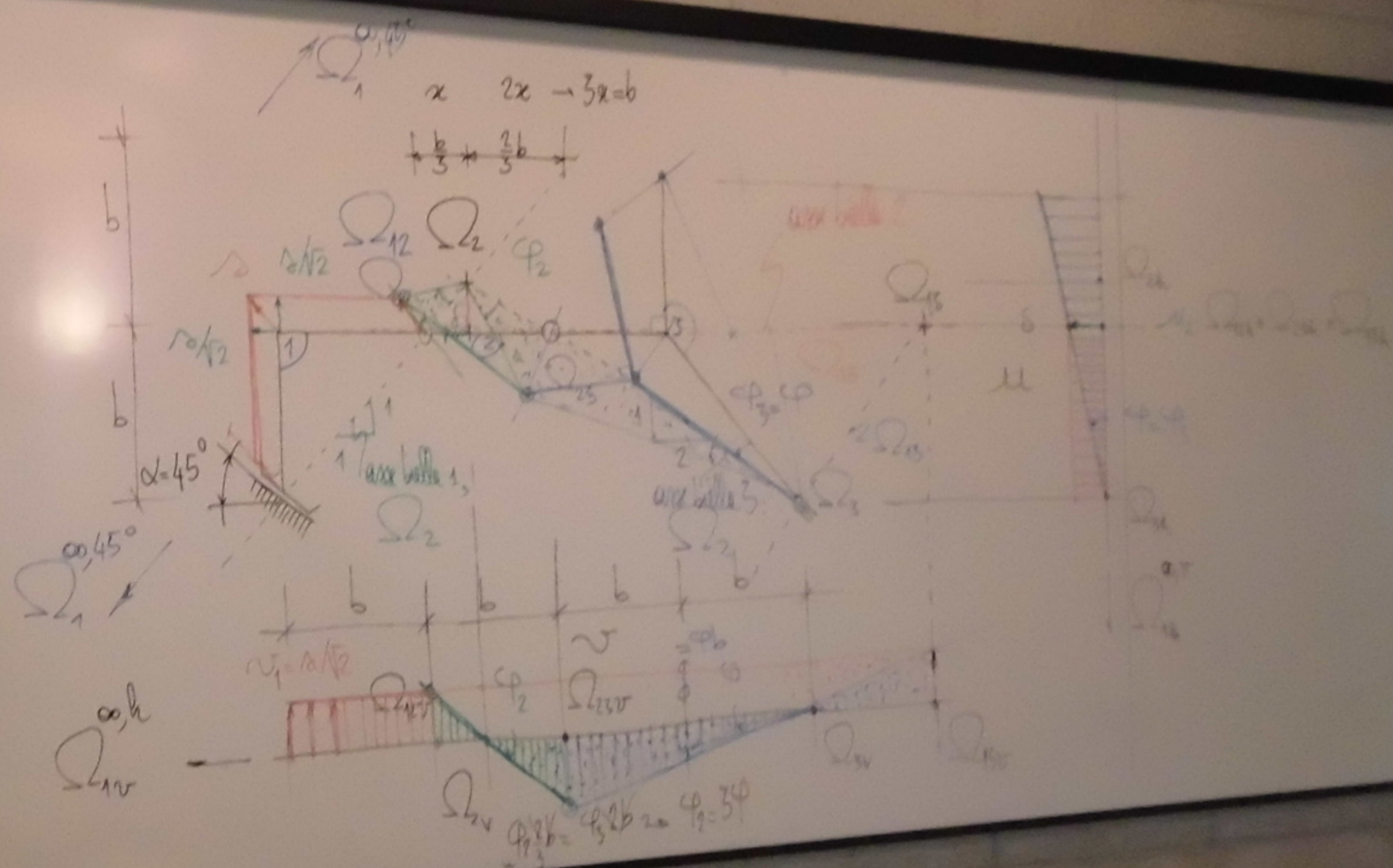
$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

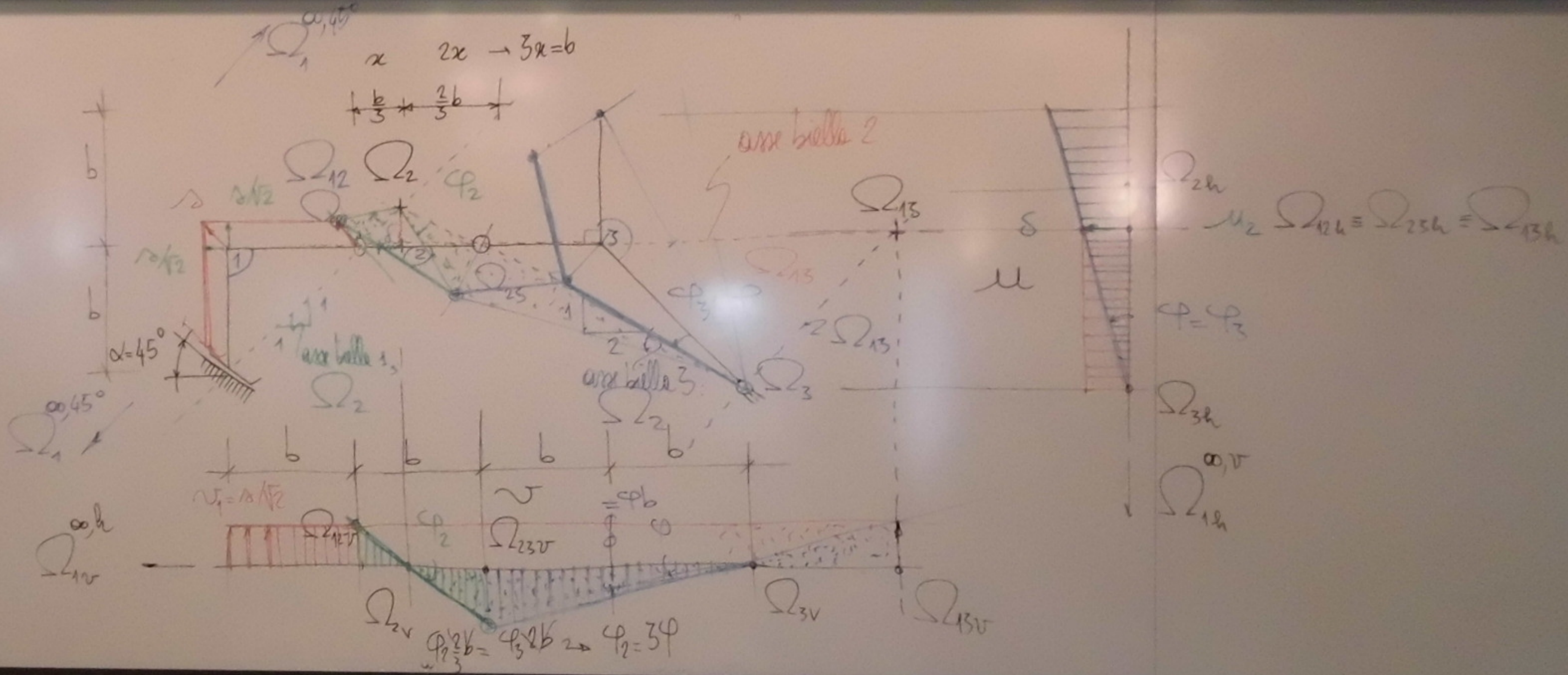
$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

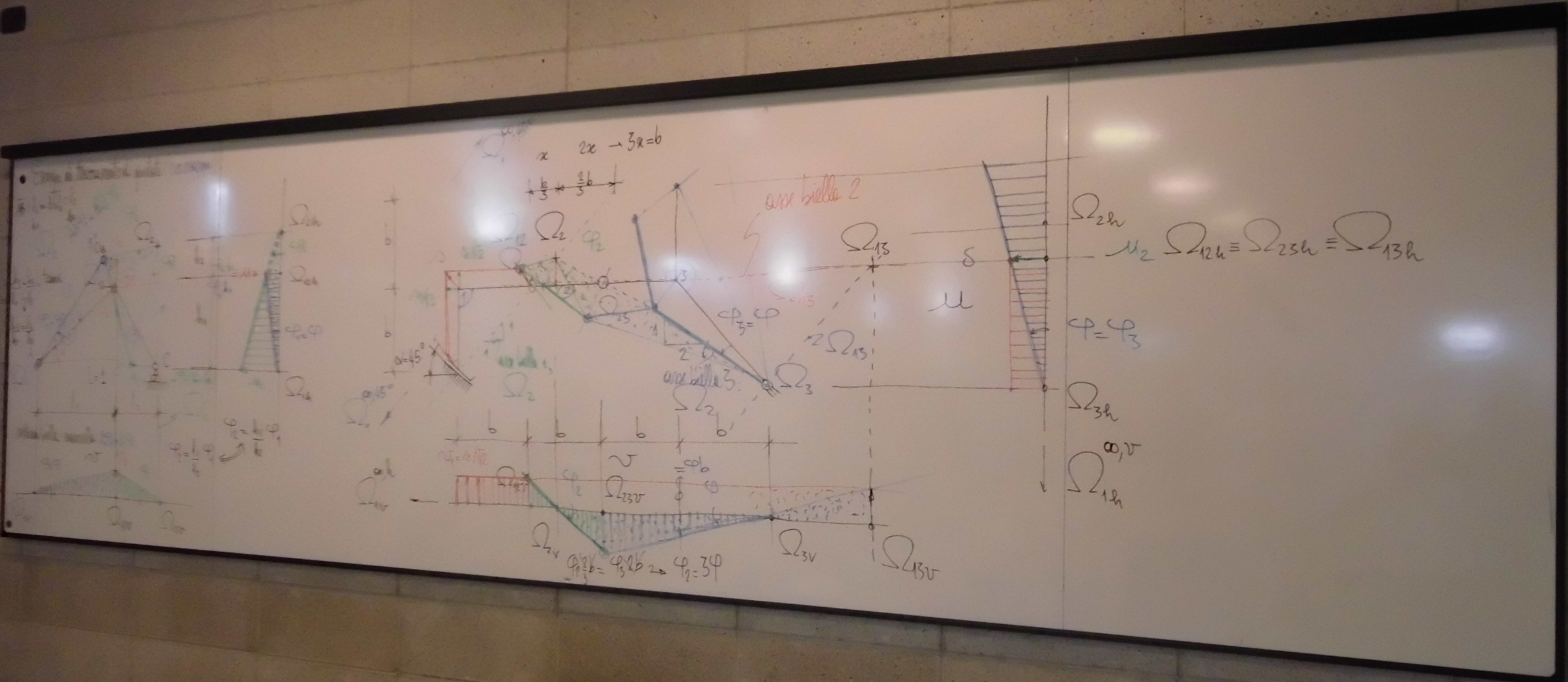
$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

$$\varphi_2 = \frac{l_1}{l_2} \varphi_1$$

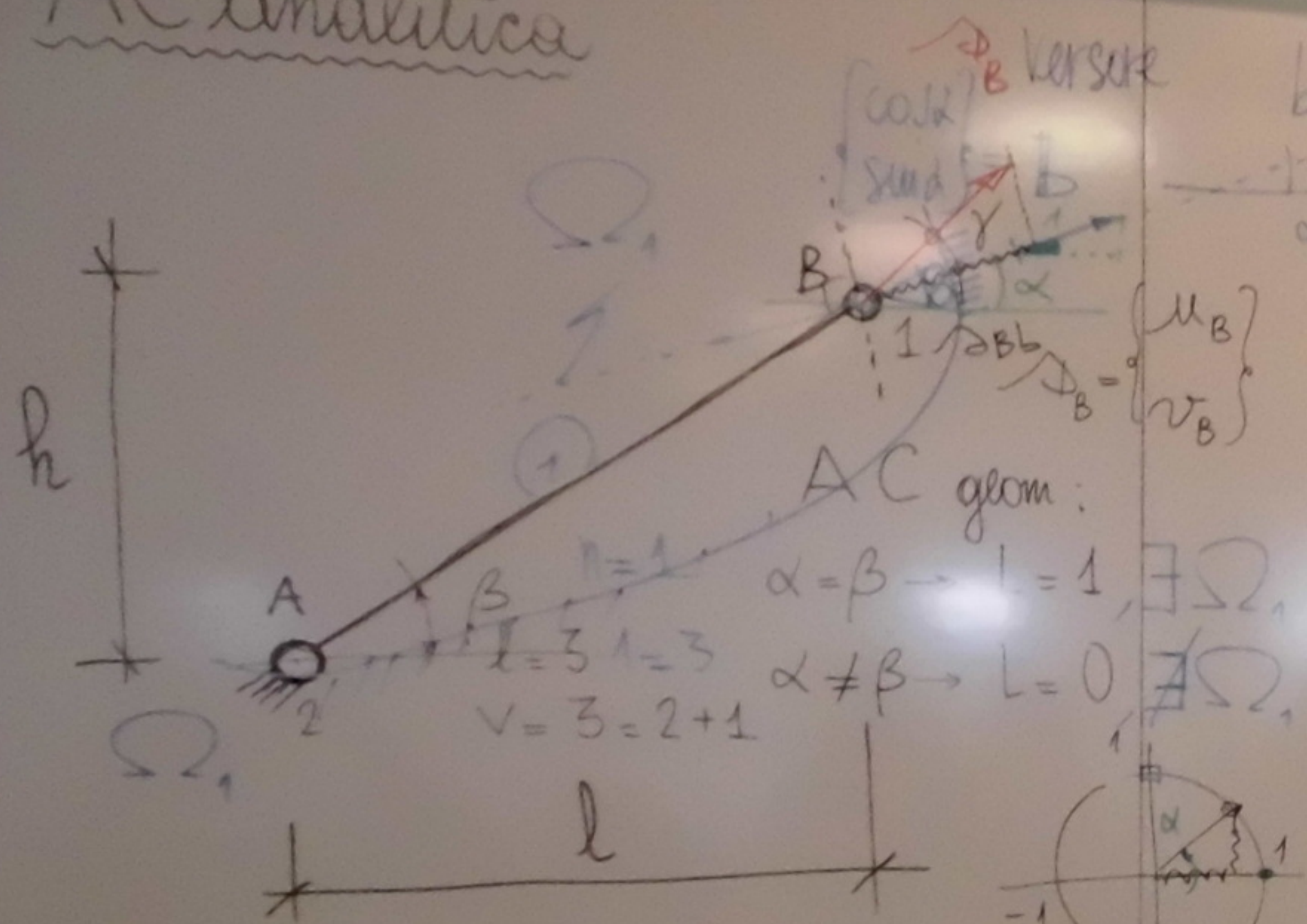


10


$$\Omega_{2v} \varphi_2^2 v = \varphi_3^2 v_2$$


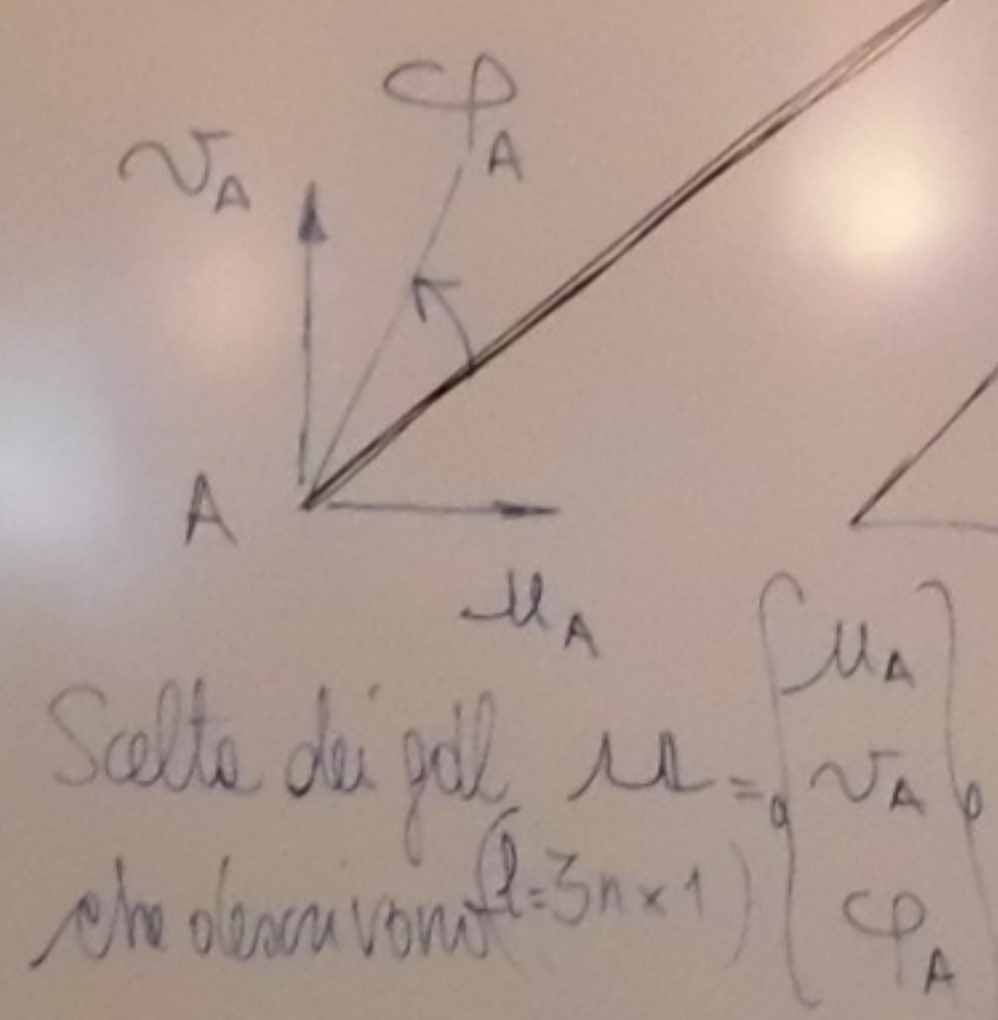


AC analitica



Scrittura esplicita delle eq. di vincolo in corrispondenza dei gdl (assoluti e relativi) imposti

Rimozione di tutti i gdl (approccio completo)

$$\begin{cases} u_B = u_A - h \varphi_A \\ v_B = v_A + l \varphi_A \end{cases}$$


Scelta dei gdl $u = \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \varphi_A \end{bmatrix}$ che descrivono la configurazione del sistema privo di vincoli

tra meccanismi fondamentali che possono comporre (tramite comb. lin.) un moto arbitrario dell'arte BB

Scrittura delle eq. di vincolo (giri vincoli)

$v = 3$ di vincoli in corrispondenza dei gdl imposti

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases} \text{ vincoli assoluti in A}$$

$$\Delta_{BB} = \varphi_B \cdot b = u_B \cos \delta + v_B \sin \delta = 0$$

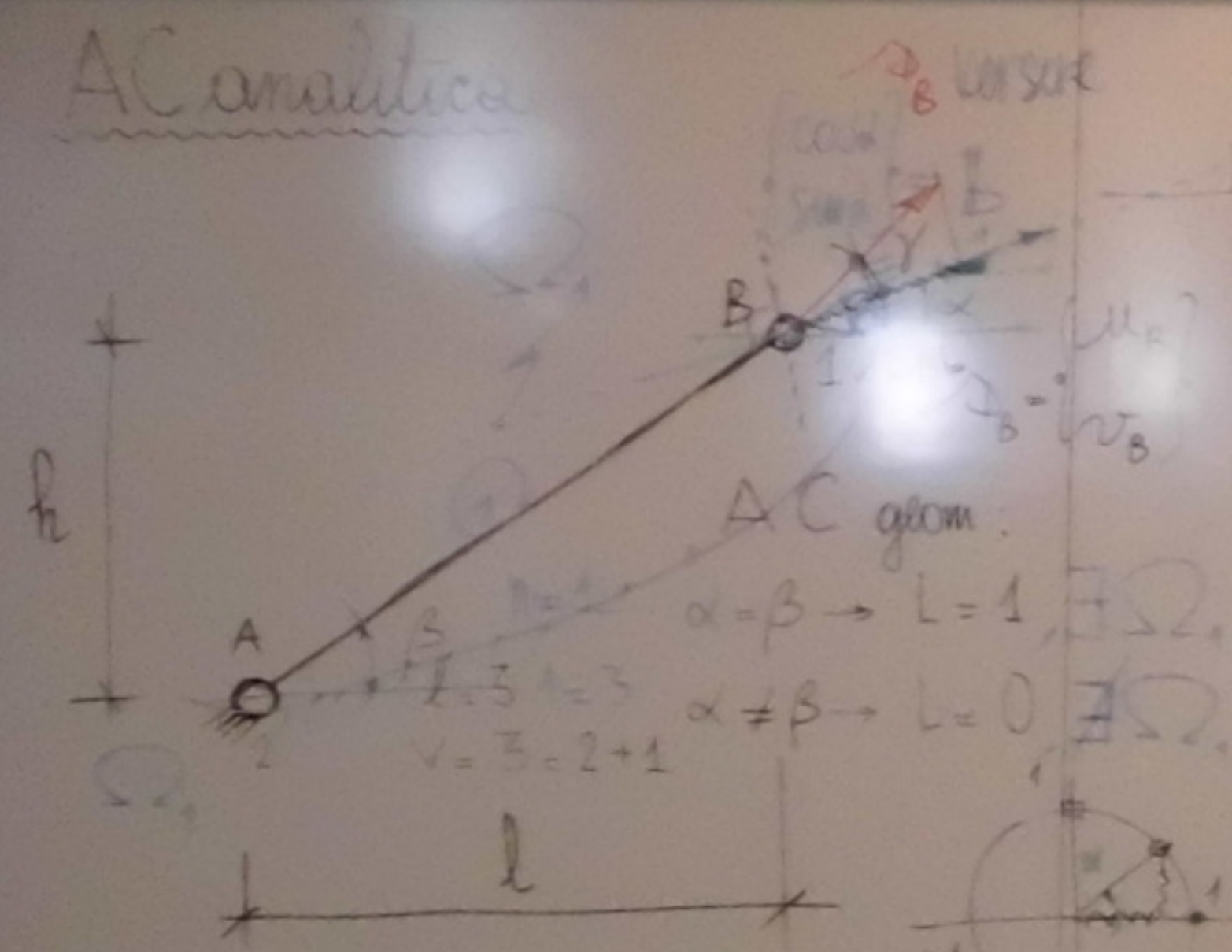
Notazione matriciale

$$V = \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \varphi_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \varphi_B \end{bmatrix}$$

matrice di compatibilità

Handwritten notes on the right side of the whiteboard, including additional equations and diagrams.

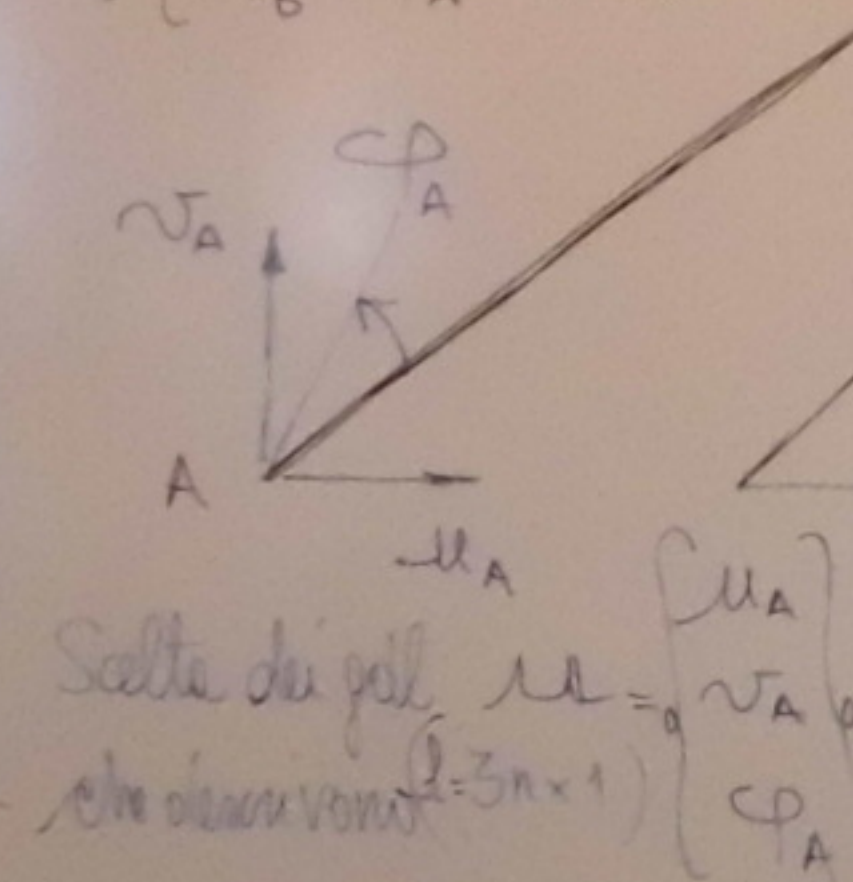
AC analitica



Scrittura esplicita delle eq. di vincolo in
funzione dei p.d. (assoluti e relativi) importanti

Rimozione di tutti i g.d.v. (approccio completo)

$$\begin{cases} u_B = u_A - h \varphi_A \\ v_B = v_A + l \varphi_A \end{cases}$$



Scelta dei p.d. che descrivono
minimamente la conf. ne
del sistema privo di vincoli

tra meccanismi
fondamentali
che possono
comporre (tramite
comb. lin.)
un moto arbitrario dell'arte p.b.

Scrittura delle eq. di vincolo (g.d.v. mossi)

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases} \text{ cerniera assoluta in A}$$

$$\Delta_{Bb} = \varphi_B \cdot B = u_B \cos \alpha + v_B \sin \alpha = 0 \text{ (scivolo in B)}$$

$$\Delta_{Bb} = \varphi_B \cdot B = u_B \cos \alpha + v_B \sin \alpha = 0 \text{ (scivolo in B)}$$

$v = 3$ g.d.v. di vincolo
in es. sp. da 6 g.d.v. a 3 mossi

Notazione matriciale

$$V = \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \cos \alpha & \sin \alpha & l \sin \alpha - h \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \varphi_A \end{bmatrix}$$

vettore degli
sp. in es. sp. che
g.d.v. mossi

matrice di compatibilità
di compatibilità $(v \times l \cdot 3n)$

Soluzione

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases}$$

$$(l \sin \alpha - h \cos \alpha) \varphi_A = 0$$

$$l \sin \alpha - h \cos \alpha = 0 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{h}{l} \Rightarrow \alpha = \arctan \left(\frac{h}{l} \right)$$

post. assegnate

LABILE

NON LABILE

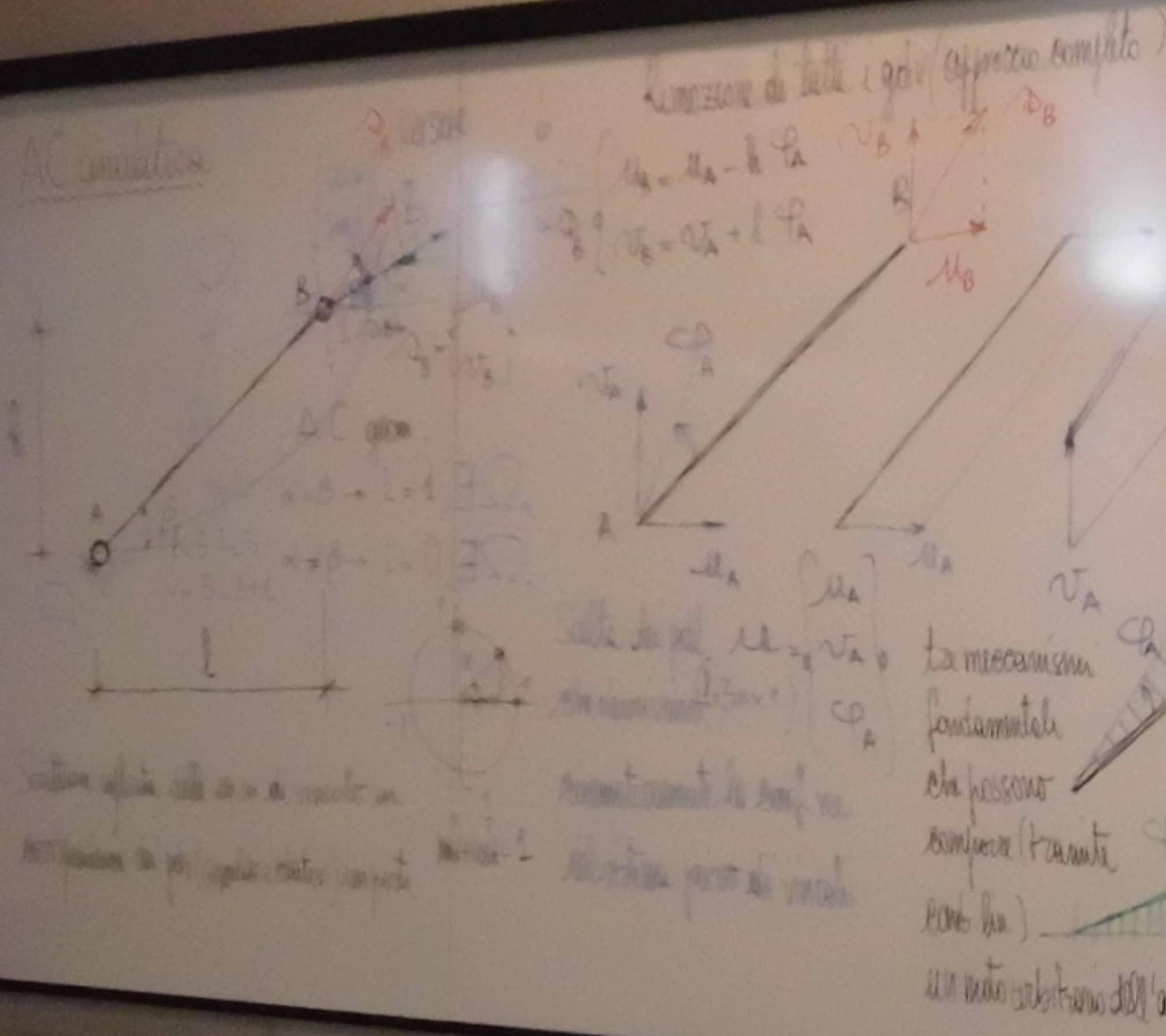
det C = l sin alpha - h cos alpha = 0

Approssimazione V=1

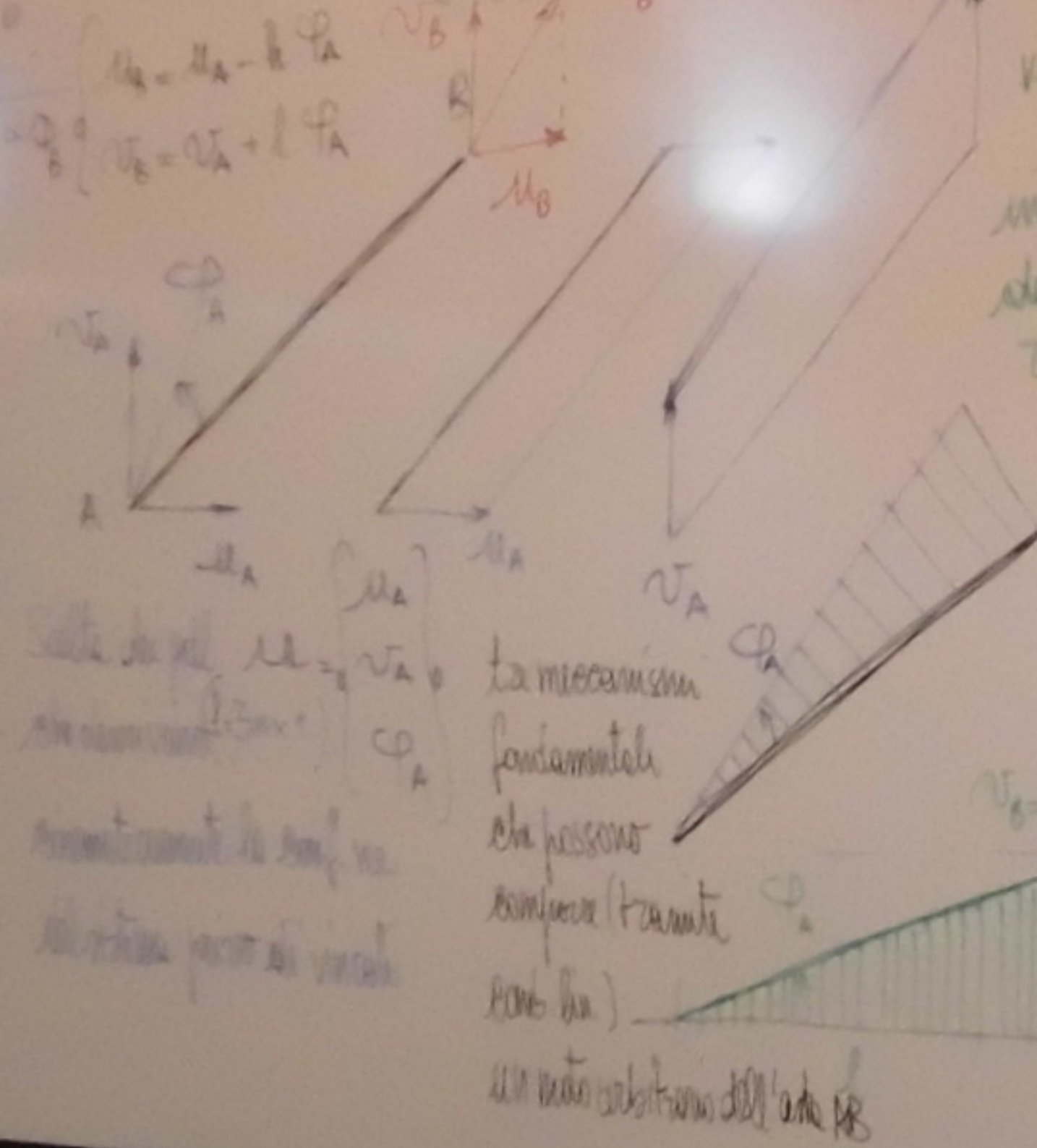
Sistema di equazioni

matrice di compatibilità

AC cinematica



Leve e di tutti i qdv (approccio completo)



Scrittura delle eq di vincolo (qdv vincolati)

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases} \text{ cerniera assoluta in A}$$

$$\Delta_{BB} = \Phi_B \cdot L = u_B \cos \alpha + v_B \sin \alpha = 0 \text{ (corrello in B)}$$

$$\Delta_{BB} = \Phi_B \cdot L = u_B \cos \alpha + v_B \sin \alpha = 0 \text{ (corrello in B)}$$

Notazione matriciale

$$V = \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \Delta_{BB} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \cos \alpha & \sin \alpha & l \sin \alpha - h \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_A \\ v_A \\ \Phi_A \end{bmatrix}$$

matrice di congruenza C
o di compatibilità ($v \times l = 3n$)

$$\tan \alpha = \frac{h}{l} = \tan \beta$$

Soluzione:

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases}$$

$$(l \sin \alpha - h \cos \alpha) \Phi_A = 0$$

$$l \sin \alpha - h \cos \alpha = 0, \Phi_A \text{ arbitrario}$$

$$l \sin \alpha - h \cos \alpha \neq 0, \Phi_A = 0$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$