

 $V_B = 2F$ 

 $p_{BD} = -3q = -3F/b$ 

 $\theta_{BD} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$ 

 $u_C = 2\delta = 2b^3F/EJ$ 

 $k_A = 3EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

 $EJ_{BD} = 1/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

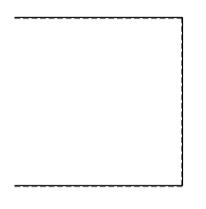
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

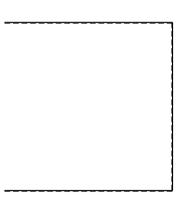
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

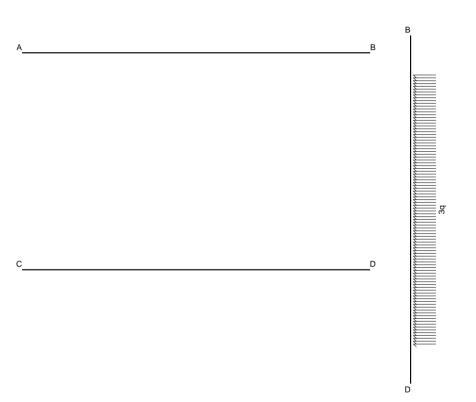
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

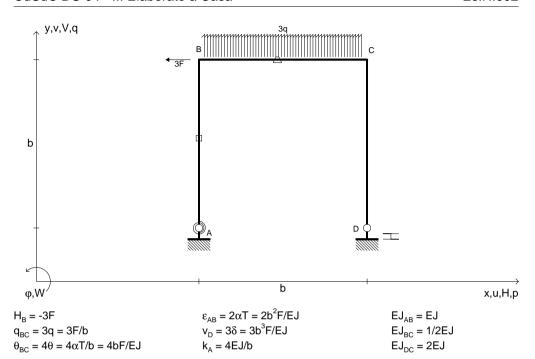
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_A =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $\varphi_D =$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



B\_\_\_\_\_\_\_C

B C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

 $u_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

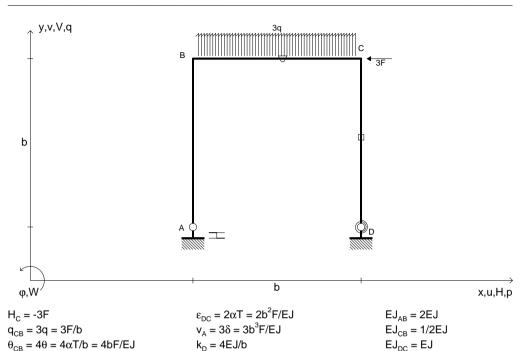
SPOSTAMENTI NODALI

 $U_B = V_B = \phi_B = 0$ 

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$ 

 $u_D = v_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale  $% \left( A\right) =\left( A\right) +\left( A$ 

B\_\_\_\_\_\_C

B C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

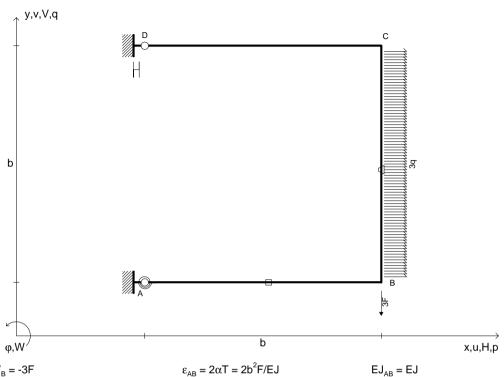
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $\varphi_{C} =$ 

 $\varphi_D = \varphi_D = \varphi_D$ 



$$V_B = -3F$$

$$p_{BC} = 3q = 3F/b$$

$$\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$$

$$\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$$
  
 $u_D = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

$$EJ_{BC} = 1/2EJ$$

$$EJ_{DC} = 2EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

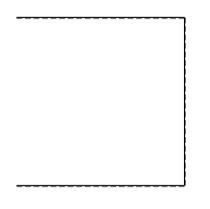
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

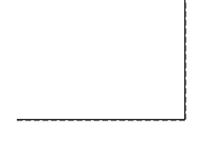
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

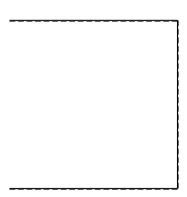
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

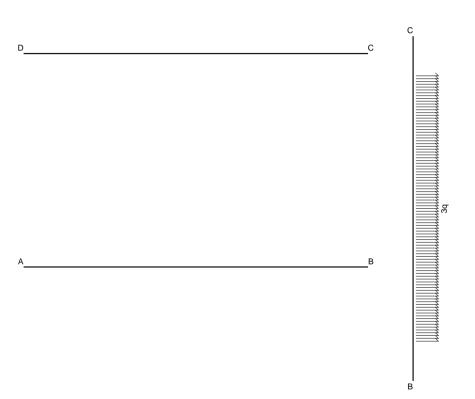




 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

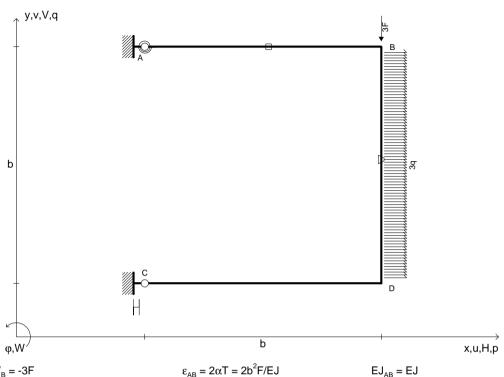
 $u_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$ 

 $\phi_A =$ 

 $V_D =$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 



$$V_B = -3F$$
  
 $p_{BD} = 3q = 3F/b$   
 $\theta_{BD} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

$$\begin{aligned} \epsilon_{AB} &= 2\alpha T = 2b^2 F/EJ \\ u_C &= 3\delta = 3b^3 F/EJ \end{aligned}$$

$$EJ_{AB} = EJ$$
  
 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

$$u_C = 30 = 30 F$$
  
 $k_A = 4EJ/b$ 

$$EJ_{CD} = 2EJ$$
  
 $EJ_{BD} = 1/2EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

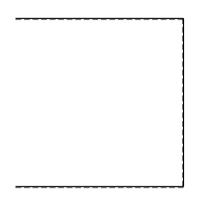
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

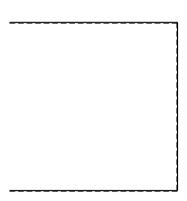
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano







 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$ 

 $u_B = v_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

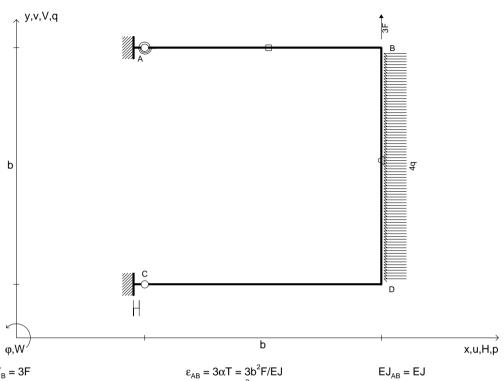
 $\varphi_A =$ 

 $\varphi_B =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $\varphi_D =$ 





 $V_B = 3F$  $p_{BD} = -4q = -4F/b$ 

 $\theta_{BD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$   $u_C = 2\delta = 2b^3 F/EJ$  $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 3EJ$  $EJ_{BD} = 2/3EJ$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

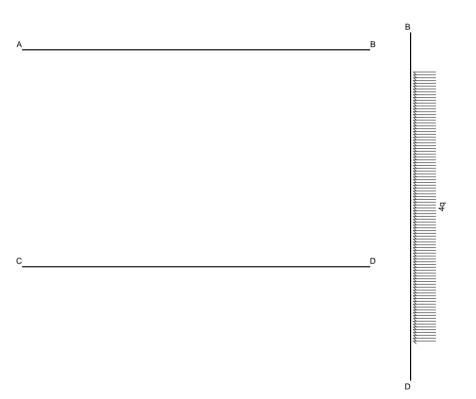
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

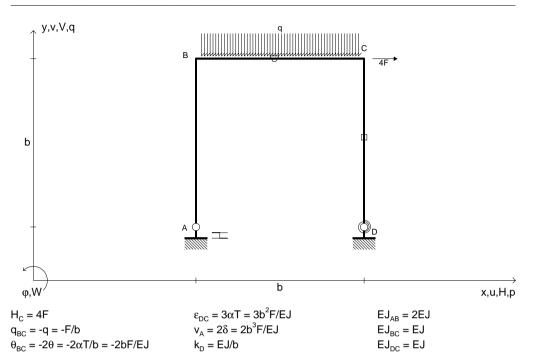
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_A =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $\phi_{CCD}$  =

, =



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



B C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

DC y(x)EJ =

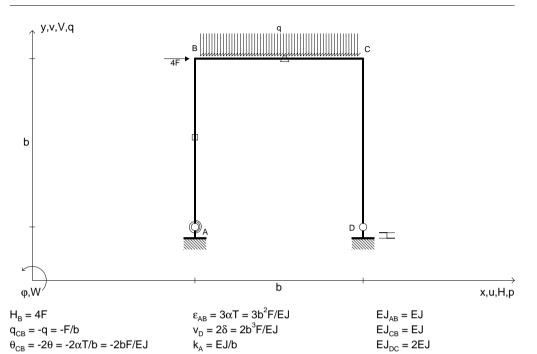
SPOSTAMENTI NODALI

 $V_B = \phi_B = 0$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_{C} = \varphi_{D}$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



С

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $V_A = \phi_A = 0$ 

v<sub>B</sub> =

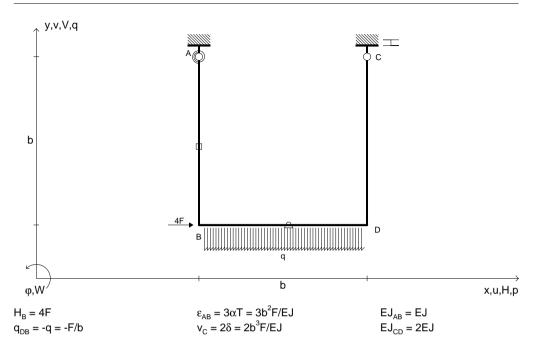
φ<sub>C</sub> =

 $u_D =$ 

 $V_D =$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 

 $EJ_{DB} = EJ$ 



 $k_{\Delta} = EJ/b$ 

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

 $\theta_{DB} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



A C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

 $\varphi_A =$ 

SPOSTAMENTI NODALI

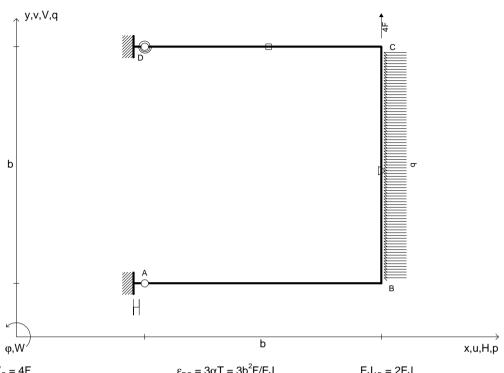
 $u_A = v_A = v_A$ 

V<sub>B</sub> =

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_{\text{B}}$  =  $\phi_{\text{CCD}}$  =



$$V_C = 4F$$

$$p_{BC} = -q = -F/b$$

$$\theta_{BC} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$$

$$\begin{split} \epsilon_{DC} &= 3\alpha T = 3b^2 F/EJ \\ u_A &= 2\delta = 2b^3 F/EJ \end{split}$$

$$u_A = 20 = 20$$
  
 $k_D = EJ/b$ 

$$EJ_{AB} = 2EJ$$

$$EJ_{BC} = EJ$$

$$EJ_{DC} = EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

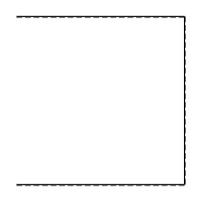
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

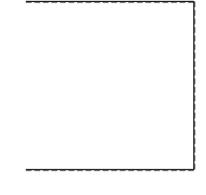
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

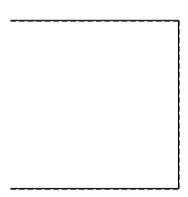
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = \phi_{AAB} = 0$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

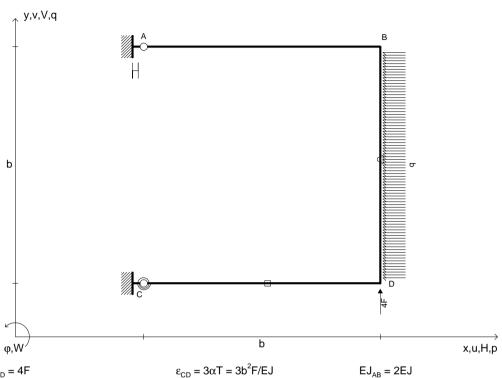
 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$ 

 $u_D = V_D = \phi_D = 0$ 

<u>C</u>

010



 $V_D = 4F$ 

 $p_{BD} = -q = -F/b$ 

 $\theta_{BD} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

 $u_A = 2\delta = 2b^3F/EJ$ 

 $k_{\rm C} = EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = EJ$  $EJ_{BD} = EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

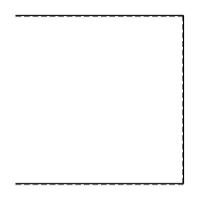
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

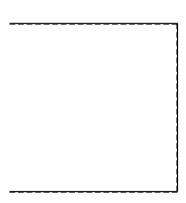
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = \phi_{AAB} = 0$ 

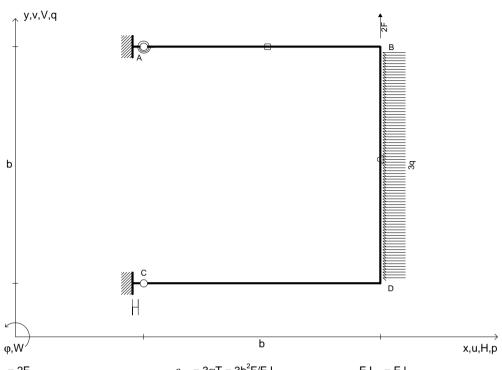
 $u_B = v_B = v_B$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{\rm C} =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 



 $V_B = 2F$ 

 $p_{BD} = -3q = -3F/b$ 

 $\theta_{BD} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB}=3\alpha T=3b^2F/EJ$ 

 $u_C = 2\delta = 2b^3F/EJ$ 

 $k_A = 3EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

 $EJ_{BD} = 1/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

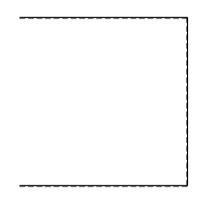
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

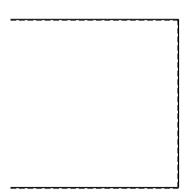
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

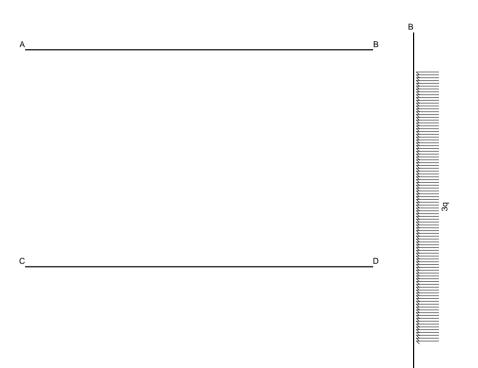
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

 $u_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

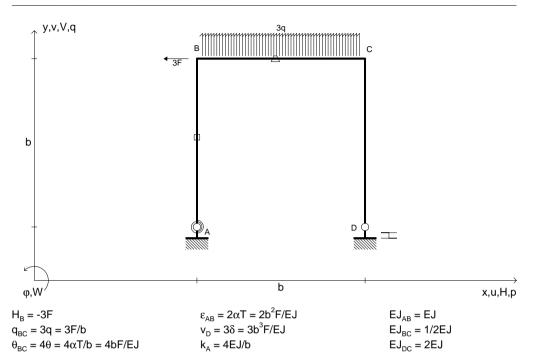
SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B = v_B = \phi_B = 0$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



B C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

 $u_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

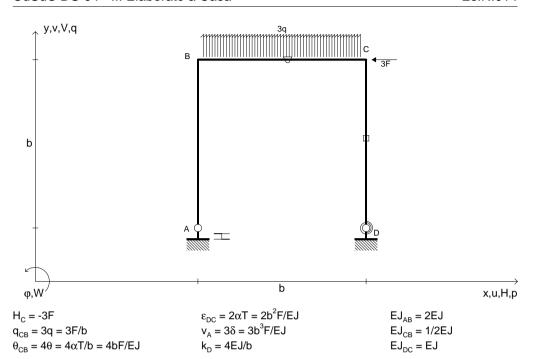
SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = \phi_{DDC} = v_D =$ 

 $\phi_{\mathsf{B}}$  =  $\phi_{\mathsf{C}}$  =



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow$  $\downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



С

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$ 

 $u_B =$ 

 $u_c =$ 

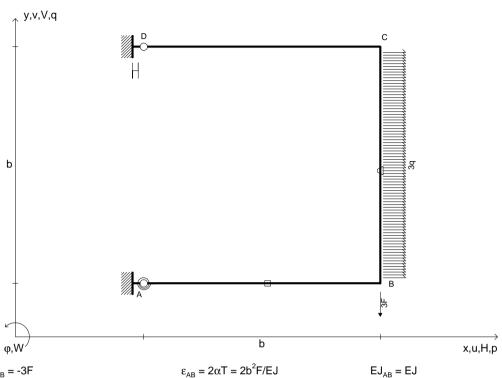
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $V_C = \phi_C =$ 

 $\phi_D =$ 



 $V_B = -3F$ 

 $p_{BC} = 3q = 3F/b$ 

 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$   $u_D = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$ 

 $EJ_{DC} = 2EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

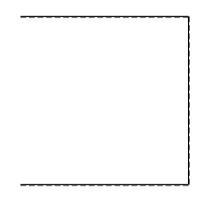
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

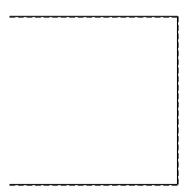
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

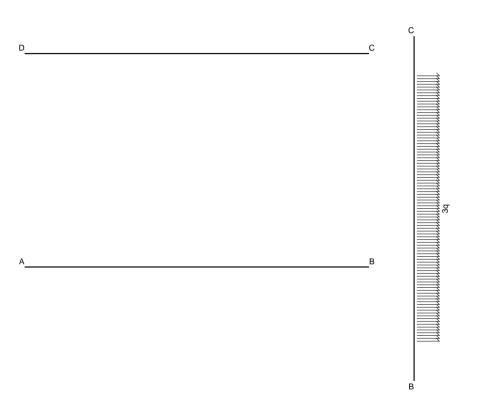




 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





DEFORMATA (coordinate locali) AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =DC y(x)EJ =

## SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$  $V_A =$ 

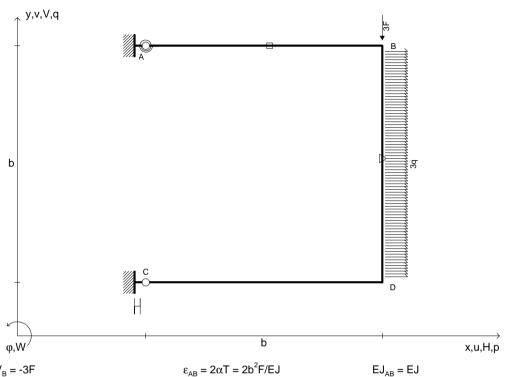
 $u_B =$ 

 $u_c =$  $v_c =$ 

 $\varphi_A =$ 

 $V_D =$  $\varphi_{DDC}$  =  $V_B =$ 

 $\varphi_{C} =$ 



$$V_B = -3F$$
  
 $p_{BD} = 3q = 3F/b$ 

$$\theta_{BD} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$$

$$\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$$
  
 $u_C = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

$$u_C = 3\delta = 3b^3F/EJ$$
  
 $k_A = 4EJ/b$ 

$$EJ_{CD} = 2EJ$$

$$EJ_{BD} = 1/2EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

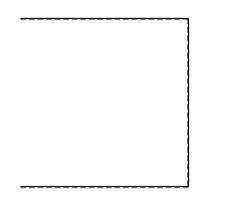
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

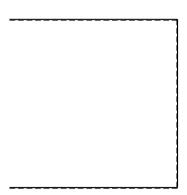
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano







 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =



$$u_A = v_A =$$

 $\varphi_A =$ 

$$u_B = v_B = 0$$

 $\varphi_B =$ 

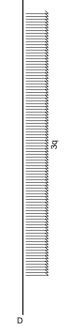
$$u_C = v_C =$$

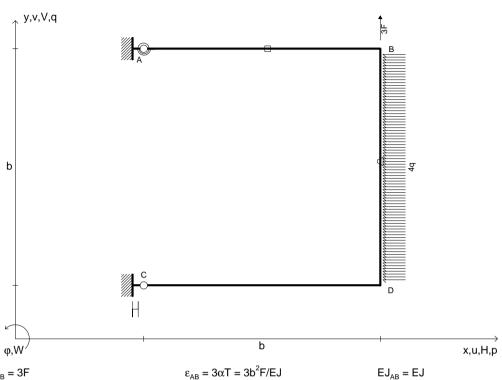
 $\varphi_{CCD} =$ 

$$u_D = v_D = v_D$$

 $\varphi_D =$ 

C\_\_\_\_\_\_D





 $V_B = 3F$ 

 $p_{BD} = -4q = -4F/b$ 

 $\theta_{BD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$   $u_C = 2\delta = 2b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 3EJ$  $EJ_{BD} = 2/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

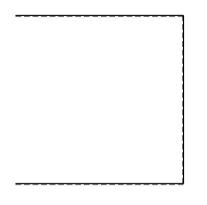
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

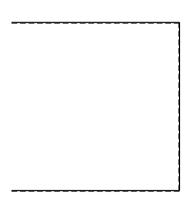
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

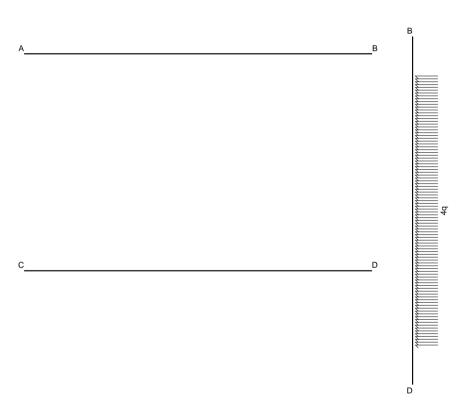
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

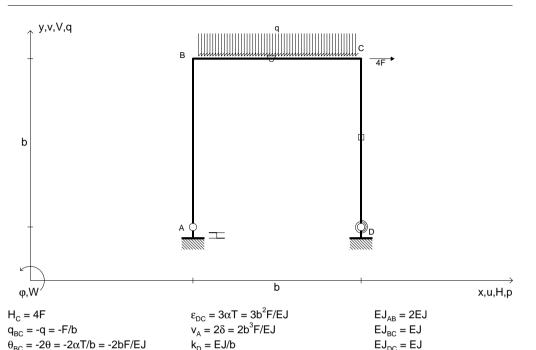
 $u_B = v_B =$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



B C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B = V_B = V_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

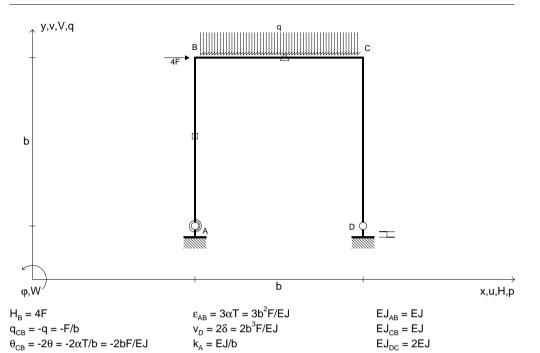
 $\phi_{AAB} =$ 

 $u_A =$ 

 $\varphi_{B} =$ 

φ<sub>C</sub> =

 $v_D = \phi_D =$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



g C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

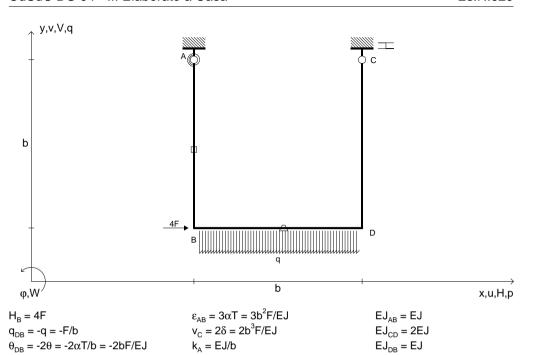
 $\varphi_{C} =$ 

 $\varphi_A =$ 

 $u_D =$ 

 $V_D = \phi_{DDC} =$ 

019



 $k_{\Delta} = EJ/b$ 

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

 $\theta_{DB} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.



A C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

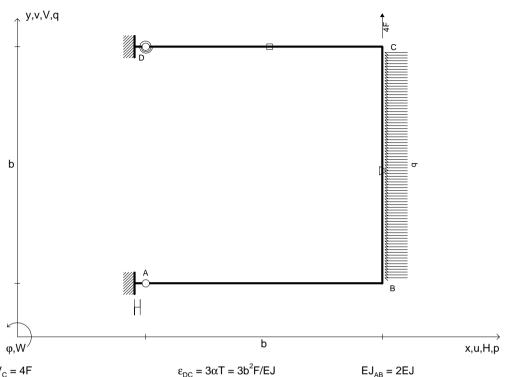
 $\varphi_A =$ 

 $\varphi_B =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

0\_ =

В\_\_\_\_\_



 $V_C = 4F$ 

 $p_{BC} = -q = -F/b$  $\theta_{BC} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$   $\begin{aligned} \epsilon_{DC} &= 3\alpha T = 3b^2 F/EJ \\ u_A &= 2\delta = 2b^3 F/EJ \end{aligned}$ 

 $k_D = EJ/b$ 

 $EJ_{BC} = EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

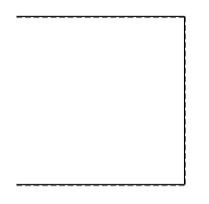
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

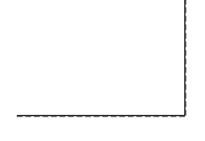
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

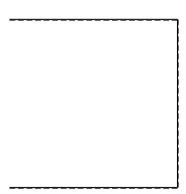
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

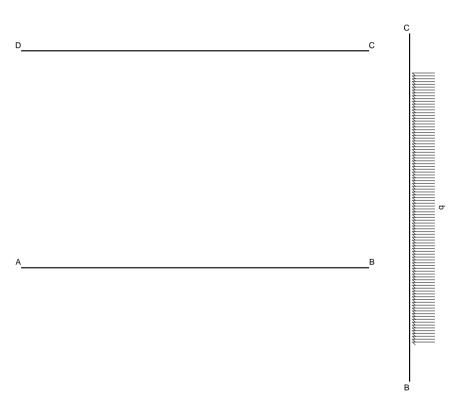




 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

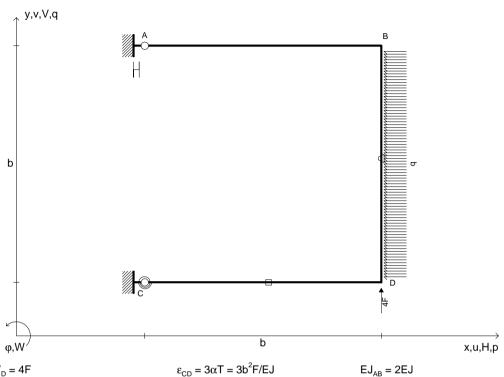
 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{\rm C} =$ 

 $u_D = v_D = v_D = v_D$ 

 $V_B = \phi_B =$ 



$$V_D = 4F$$

$$p_{BD} = -q = -F/b$$
  

$$\theta_{BD} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$$

$$\varepsilon_{CD} = 3\alpha T = 3b F/E$$

$$u_A = 2\delta = 2b^3 F/EJ$$

$$k_C = EJ/b$$

$$EJ_{CD} = EJ$$

$$EJ_{BD} = EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

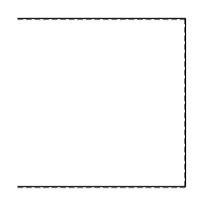
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

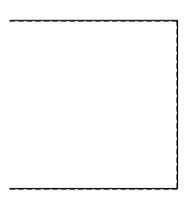
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano









\_\_\_\_\_\_B

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

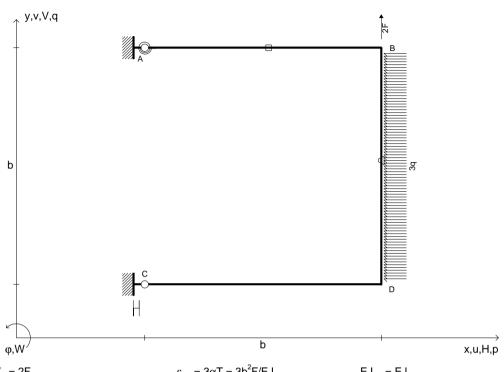
 $u_B =$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{\rm C} =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

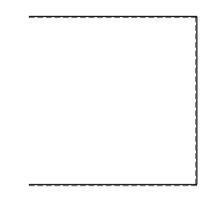


$$\begin{aligned} V_{B} &= 2F \\ p_{BD} &= -3q = -3F/b \\ \theta_{BD} &= -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ \end{aligned}$$

$$\epsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$$
 $u_C = 2\delta = 2b^3 F/EJ$ 
 $k_A = 3EJ/b$ 

$$EJ_{AB} = EJ$$
  
 $EJ_{CD} = 2EJ$   
 $EJ_{BD} = 1/3EJ$ 

$$\leftarrow$$
 $+$  $\rightarrow$ 



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

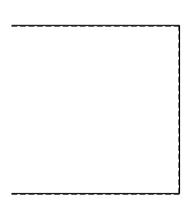
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo  ${\sf C}.$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

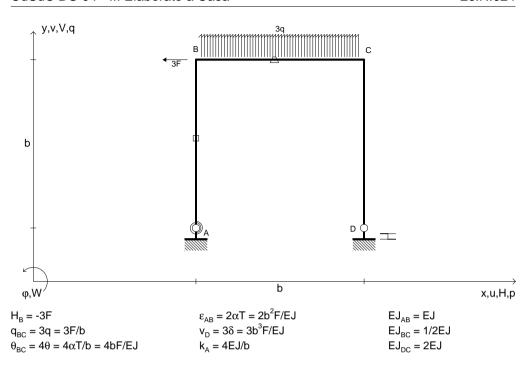
 $u_B = v_B = v_B$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



B\_\_\_\_\_\_C

B C C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_c =$ 

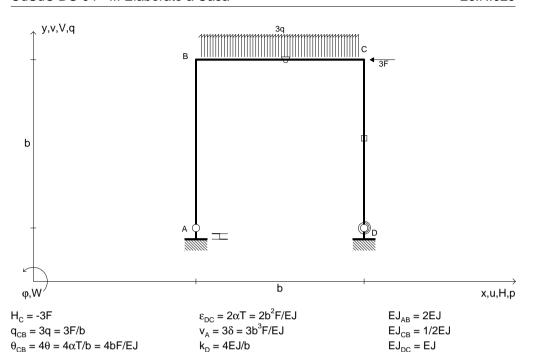
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_A =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $v_C = \phi_C =$ 

 $v_D = \phi_{DDC} =$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $u_B = v_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

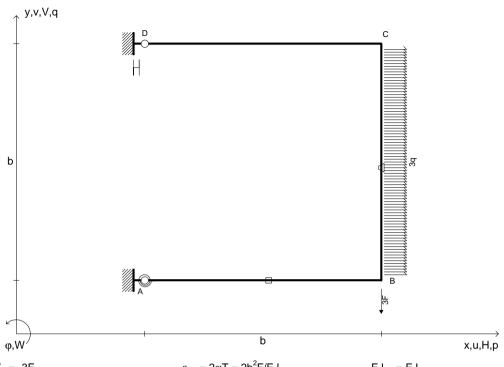
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_{AAB} =$ 

 $\varphi_{B} =$ 

 $\varphi_{\rm C} =$ 

 $\phi_D =$ 



 $V_B = -3F$ 

 $p_{BC} = 3q = 3F/b$ 

 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$   $u_D = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = EJ$  $EJ_{BC} = 1/2EJ$ 

 $EJ_{DC} = 2EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

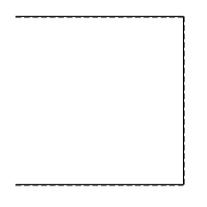
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

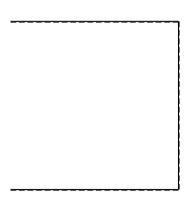
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

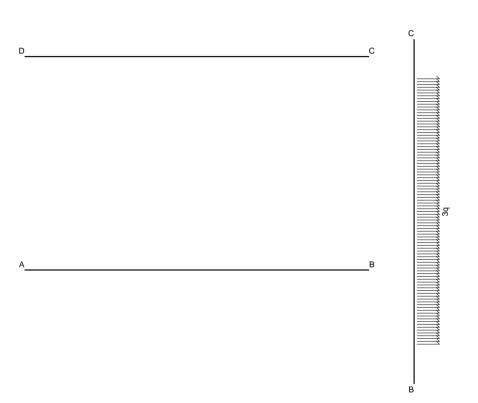
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\varphi_A =$ 

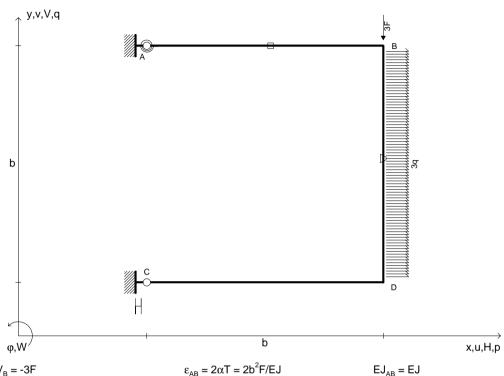
 $V_B = \phi_D =$ 

 $\varphi_{C} =$ 

u<sub>D</sub> =

 $V_D =$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 



$$V_B = -3F$$

$$p_{BD} = 3q = 3F/b$$
  
 $\theta_{BD} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

$$\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$$
  
 $u_C = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

$$u_C = 3\delta = 3b^3F/EJ$$
  
 $k_A = 4EJ/b$ 

$$EJ_{AB} = EJ$$
  
 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

$$EJ_{BD} = 1/2EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

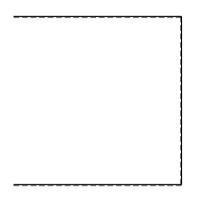
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

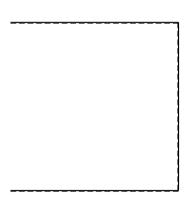
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano







DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

 $\varphi_A =$ 

SPOSTAMENTI NODALI

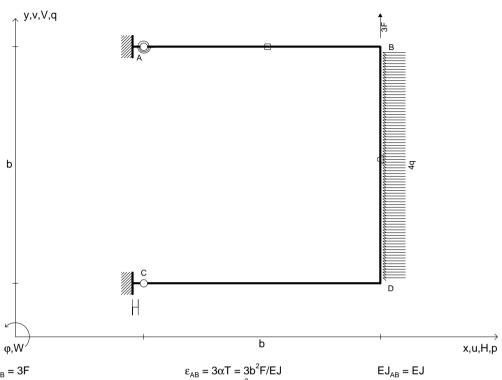
 $u_A = v_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C = \phi_{CCD} = 0$ 

 $u_D = V_D = \phi_D = 0$ 



 $V_B = 3F$ 

 $p_{BD} = -4q = -4F/b$ 

 $\theta_{BD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$   $u_C = 2\delta = 2b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 3EJ$  $EJ_{BD} = 2/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

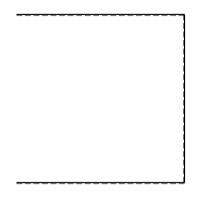
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

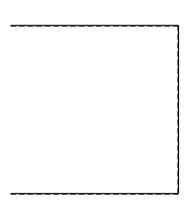
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

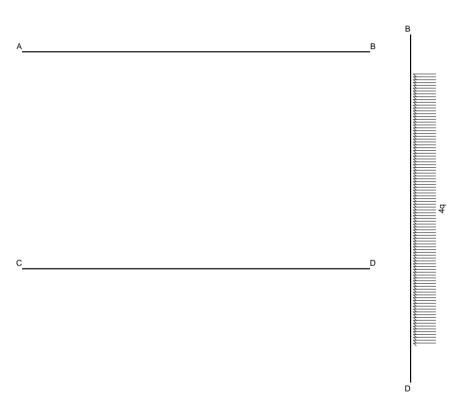
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

 $\varphi_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

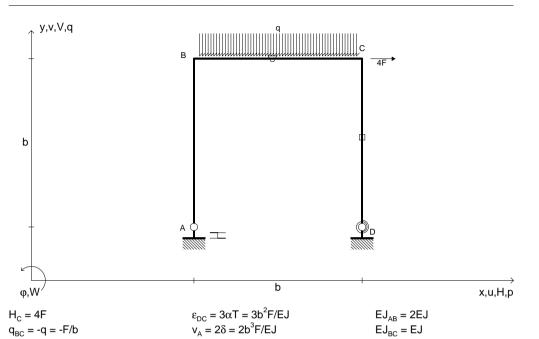
 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 



 $k_D = EJ/b$ 

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

 $\theta_{BC} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



С

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

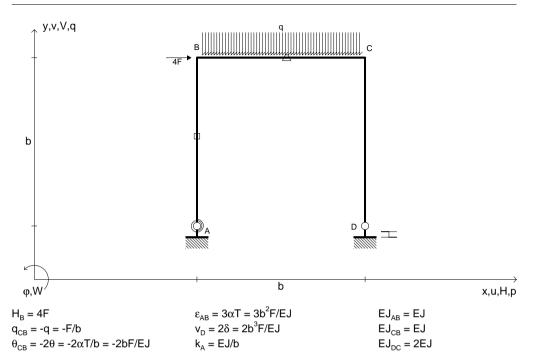
 $u_A =$ 

 $V_B =$  $\phi_{AAB} =$  $\varphi_B =$ 

 $u_c =$  $V_C =$ 

 $\varphi_{C} =$ 

 $u_D =$  $V_D =$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



g C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B = v_B$ 

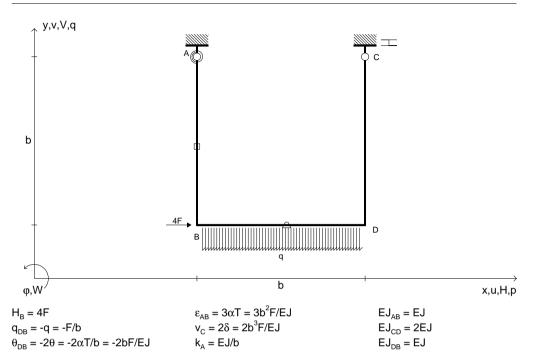
 $u_C = v_C = \phi_C = 0$ 

 $\phi_A =$ 

u<sub>n</sub> =

 $V_D =$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 



 $k_{\Delta} = EJ/b$ 

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

 $\theta_{DB} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



A C

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

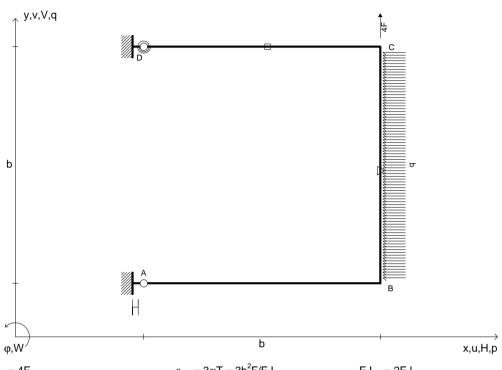
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_A =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $\varphi_D =$ 



 $V_C = 4F$ 

 $p_{BC} = -q = -F/b$ 

 $\theta_{BC} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

 $\begin{aligned} \epsilon_{DC} &= 3\alpha T = 3b^2 F/EJ \\ u_A &= 2\delta = 2b^3 F/EJ \end{aligned}$ 

 $k_D = EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = 2EJ$ 

 $EJ_{BC} = EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

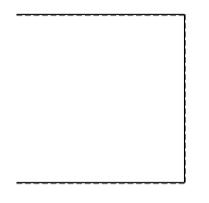
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

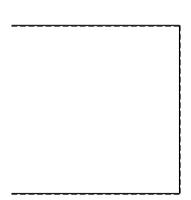
Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u<sub>A</sub> =

 $\phi_{AAB} =$ 

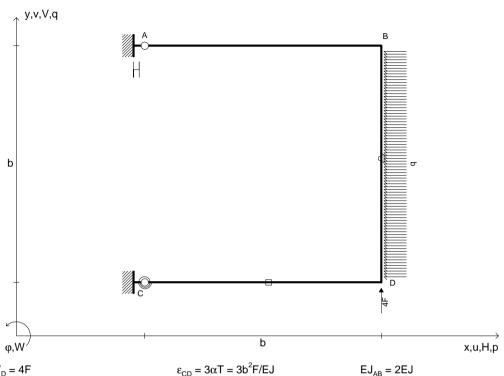
 $u_B = v_B =$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_{C} = \phi_{D} =$ 



 $V_D = 4F$ 

 $p_{BD} = -q = -F/b$ 

 $\theta_{BD} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

 $\epsilon_{\text{CD}} = 3\alpha \text{T} = 3\text{b}^2\text{F/EJ}$  $u_A = 2\delta = 2b^3F/EJ$  $k_C = EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = EJ$  $EJ_{BD} = EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

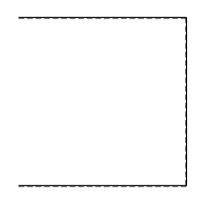
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

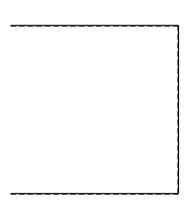
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ 

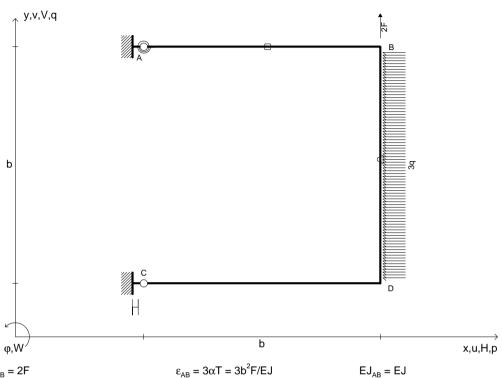
 $\phi_{AAB} =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $\varphi_B =$ 

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$ 

 $u_D = V_D = \phi_D = 0$ 



 $V_B = 2F$ 

 $p_{BD} = -3q = -3F/b$ 

 $\theta_{BD} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$ 

 $u_C = 2\delta = 2b^3F/EJ$ 

 $k_A = 3EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

 $EJ_{BD} = 1/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

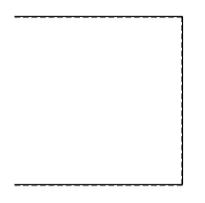
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

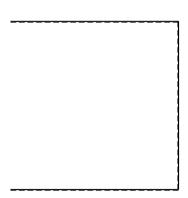
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

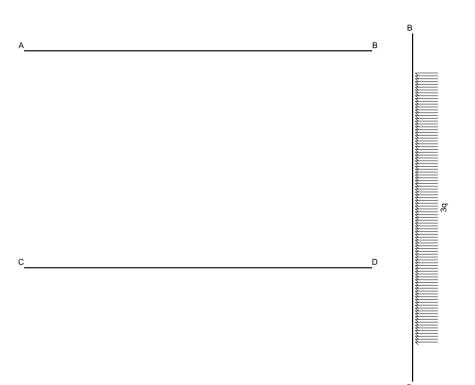
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

 $\varphi_A =$ 

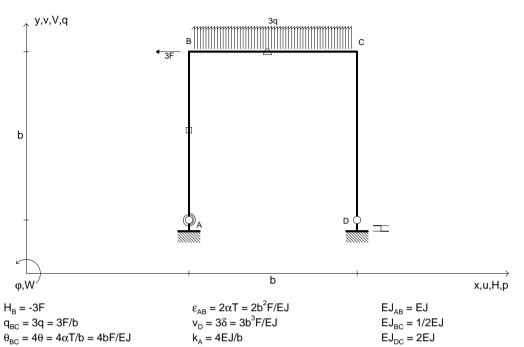
SPOSTAMENTI NODALI

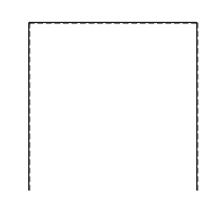
 $\mathbf{u}_{\mathsf{A}} = \mathbf{v}_{\mathsf{A}} =$ 

 $u_B = v_B = \phi_B = 0$ 

 $u_{C} = v_{C} = \phi_{CCD} = 0$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 





 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_c =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_A =$ 

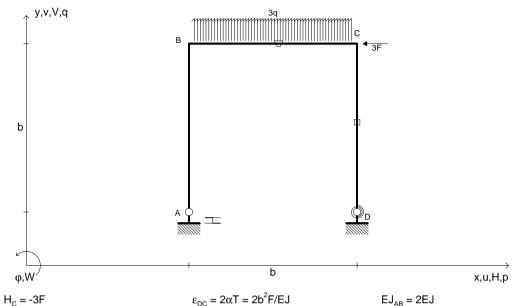
С

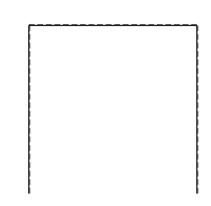
 $V_B = \phi_B =$ 

 $v_C = \phi_C =$ 

 $\phi_{DDC} =$ 

B C





 $q_{CB} = 3q = 3F/b$ 

 $\theta_{CB} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

 $\varepsilon_{DC} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$   $v_A = 3\delta = 3b^3 F/EJ$  $k_D = 4EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = 2EJ$  $EJ_{CB} = 1/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$ 

С

 $u_B =$ 

 $u_c =$ 

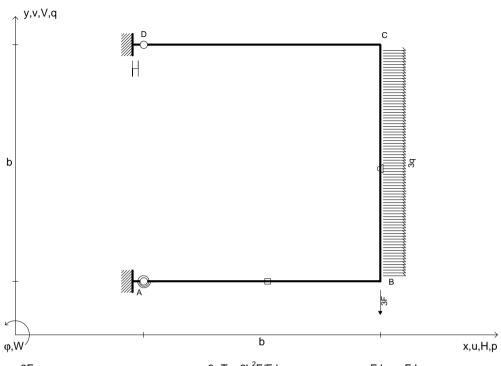
 $u_D = v_D = v_D = v_D$ 

 $\varphi_{AAB} =$ 

 $V_B = \phi_B =$ 

 $v_C = \phi_C =$ 

 $\varphi_D =$ 



$$V_B = -3F$$

$$p_{BC} = 3q = 3F/b$$

$$\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$$

$$\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$$
  
 $u_D = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

$$u_D = 3\delta = 3b^3F/E$$

$$k_A = 4EJ/b$$

$$EJ_{AB} = EJ$$
  
 $EJ_{BC} = 1/2EJ$ 

$$EJ_{DC} = 2EJ$$

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

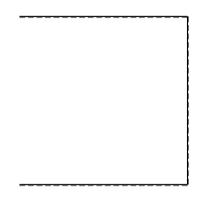
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

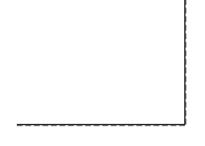
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

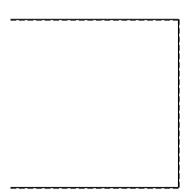
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano









AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

## SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B = v_B = v_B$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $\phi_A =$ 

 $\varphi_B =$ 

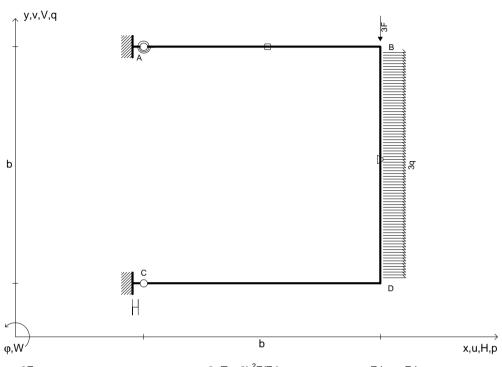
 $\varphi_{C} =$ 

 $u_D =$ 

 $V_D =$ 

 $\varphi_{DDC} =$ 





 $V_B = -3F$ 

 $p_{BD} = 3q = 3F/b$ 

 $\theta_{BD} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$   $u_C = 3\delta = 3b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $EJ_{CD} = 2EJ$ 

 $EJ_{BD} = 1/2EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

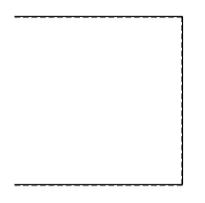
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

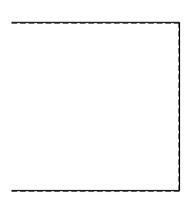
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_A =$ 

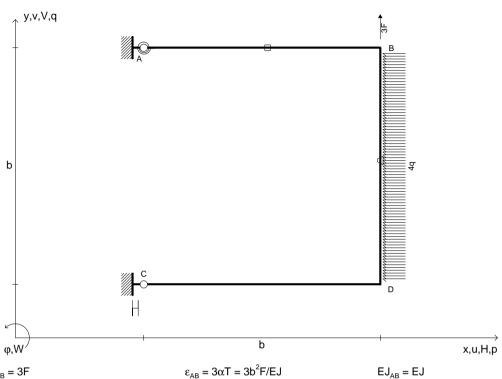
В

 $V_B = \phi_B =$ 

 $\varphi_{CCD} =$ 

 $\varphi_D =$ 

A\_\_\_\_\_B



 $V_B = 3F$ 

 $p_{BD} = -4q = -4F/b$ 

 $\theta_{BD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ 

 $\epsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$   $u_C = 2\delta = 2b^3 F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b$ 

 $EJ_{CD} = 3EJ$  $EJ_{BD} = 2/3EJ$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

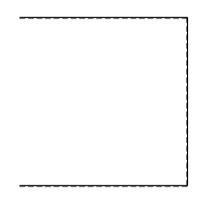
 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

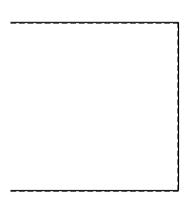
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\uparrow \downarrow \downarrow$ 



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

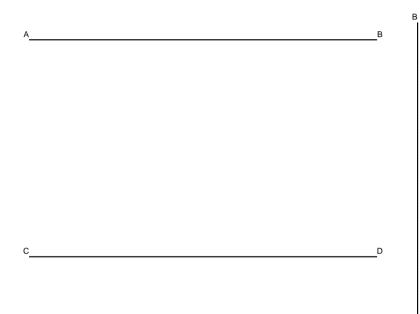
 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_A =$ 

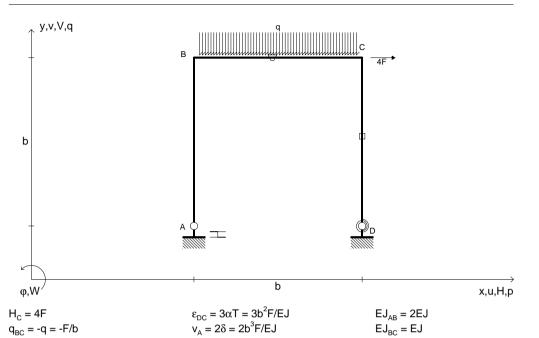
 $V_B = \phi_B =$ 

 $\phi_{CCD} =$ 

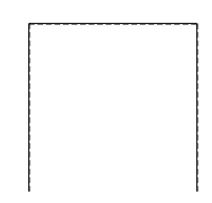
 $\varphi_D =$ 



 $EJ_{DC} = EJ$ 



 $k_D = EJ/b$ 



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$ 

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$ 

Svolgere l'analisi cinematica.

 $\theta_{BC} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ 

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{YZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura  $\boldsymbol{\theta}$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Allungamento termico assegnato  $\boldsymbol{\epsilon}$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

(<u>+</u>)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$ 

С

 $u_B =$ 

 $u_C = v_C =$ 

 $u_D = v_D = v_D$ 

 $\phi_{AAB} =$ 

 $V_B = \phi_B = 0$ 

 $\varphi_{C} =$ 

 $\varphi_D =$