

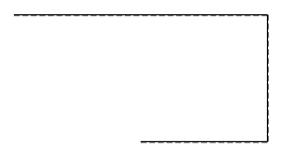
 $V_{DC} = -F$ $p_{BC} = -q = -F/b$

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\varepsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

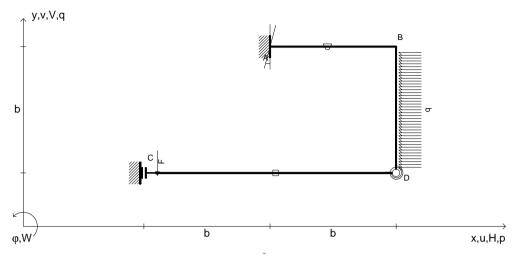
SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B = v_B = v_B$

 $u_C = v_C =$

 $u_D = v_{DDC} = \phi_D = 0$

 $\varphi_{\mathsf{B}} = \qquad \qquad \varphi_{\mathsf{C}} =$



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

 $\rho_{BD} = -q = -F/D$ $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{DC} = EJ/b$

 $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BD} = 1/2EJ$ $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

<u>+</u>

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

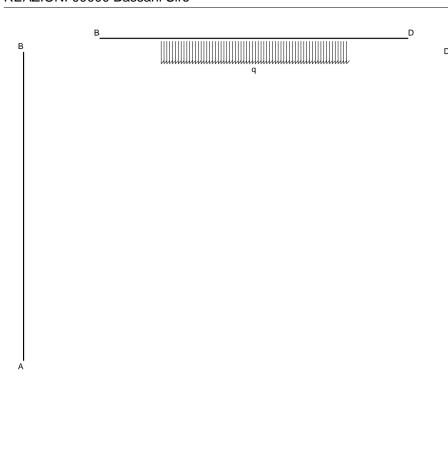
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

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

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

 $\phi_A =$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

SPOSTAMENTI NODALI

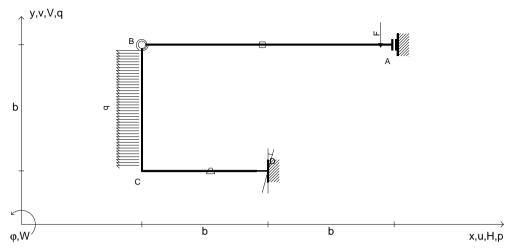
 $\mathbf{u}_{\mathsf{A}} = \mathbf{v}_{\mathsf{A}} =$

 $u_B =$

 $V_B = \phi_B =$

 $u_C = v_{CCD} =$

 $\varphi_{C} =$



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

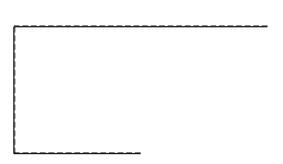
 $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

$$\begin{split} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/E J \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/E J \end{split}$$

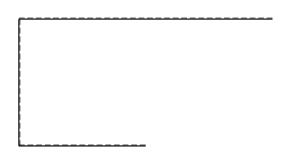
 $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

 $u_B =$

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

 $u_A =$

DC y(x)EJ =

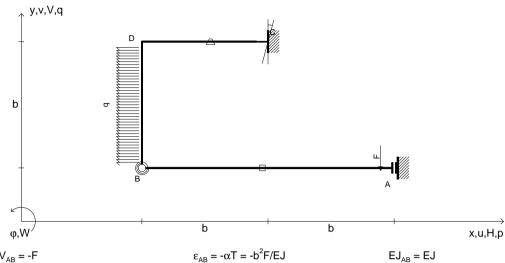
SPOSTAMENTI NODALI

 $\begin{array}{ll} v_{AAB} = & v_{B} = \\ \phi_{A} = & \phi_{B} = \end{array}$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_D = v_D = v_D$

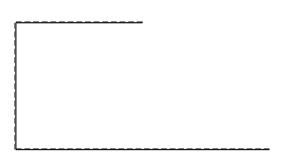
 $\varphi_{D} =$



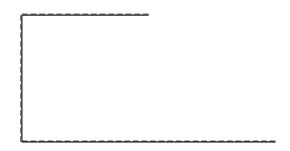
 $\begin{aligned} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/E J \\ \phi_C &= -2\delta/b = -2b^2 F/E J \end{aligned}$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DB} = 1/2EJ$ $k_{BA} = EJ/b$

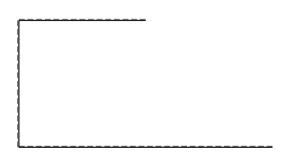




 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$



Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

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

 $\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

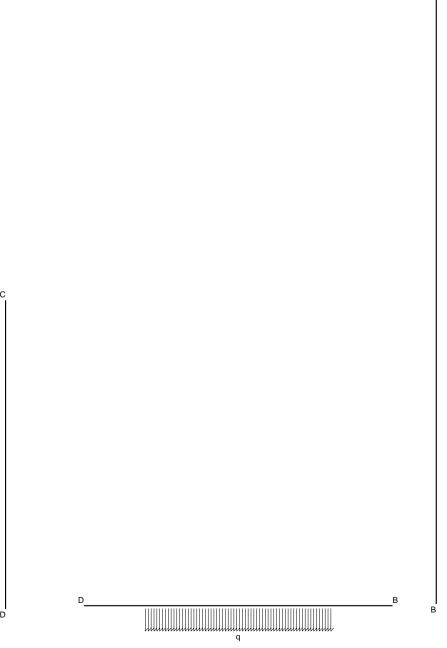
Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_{AAB} = 0$

 $u_B =$

 $u_c =$

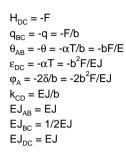
 $u_D = v_D = v_D = v_D$

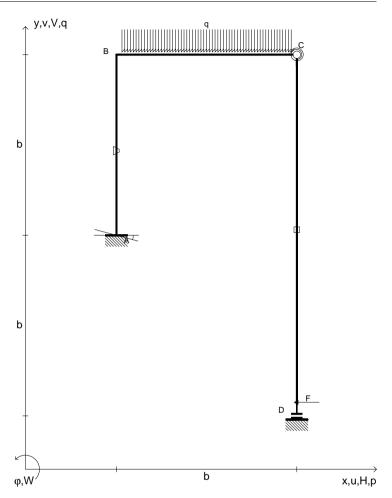
 $\varphi_A =$

 $V_B = \phi_B =$

 $V_C = \phi_C =$

 $\varphi_D =$





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.

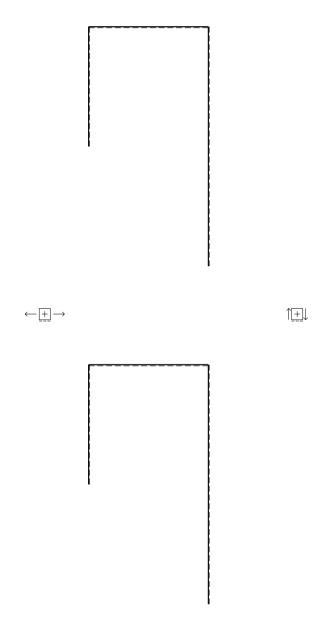
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(+1)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

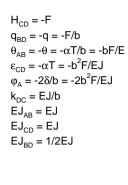
SPOSTAMENTI NODALI

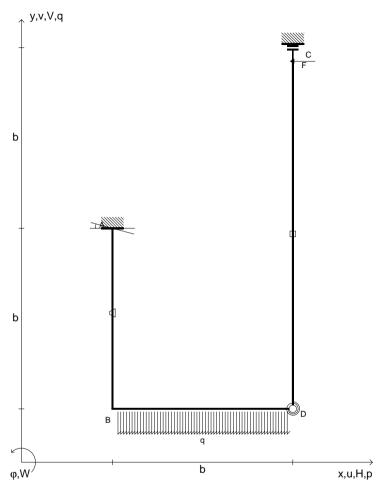
 $u_B =$ $V_B =$

 $\varphi_B =$

 $u_c =$ $V_C =$ $\varphi_{\rm C} =$ $u_{DDC} =$ $V_D =$

 $\varphi_D =$





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.

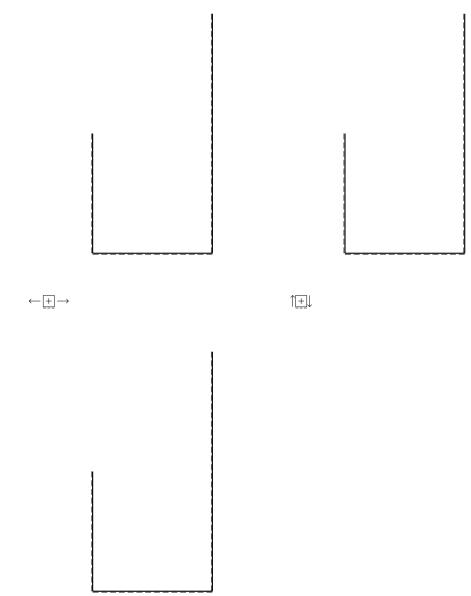
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

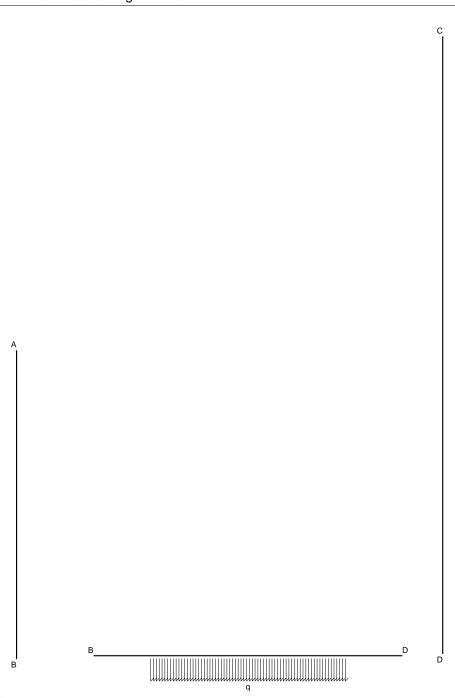
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.



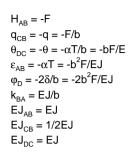


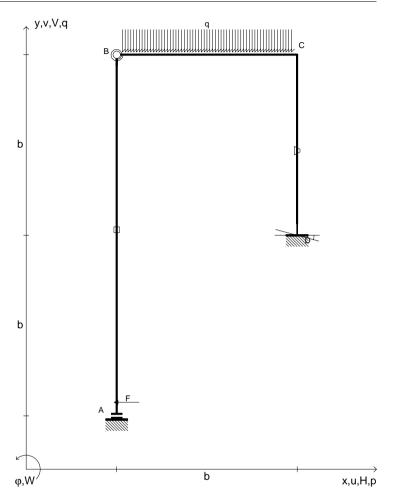
DEFORMATA (coordinate locali)
AB y(x)EJ =
CD y(x)EJ =
BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $\begin{array}{lll} u_A = & & u_B = & u_{CCD} = \\ v_A = & v_B = & v_C = \\ \phi_A = & \phi_B = & \phi_C = \end{array}$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$





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.

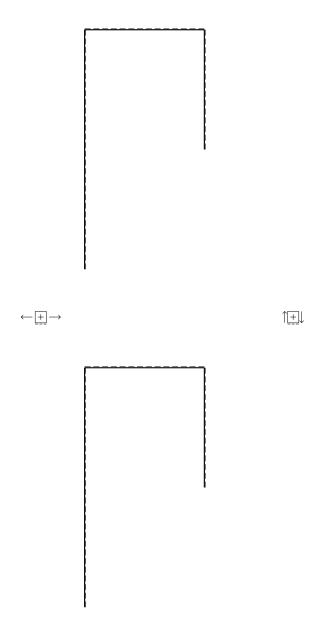
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

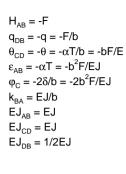
$$u_{AAB} = v_A =$$

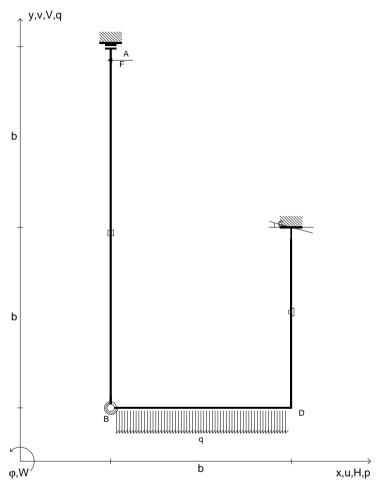
$$u_B = v_B = \phi_B = 0$$

$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$u_D = v_D = v_D$$

$$\phi_D = \phi_D = \phi_D$$





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.

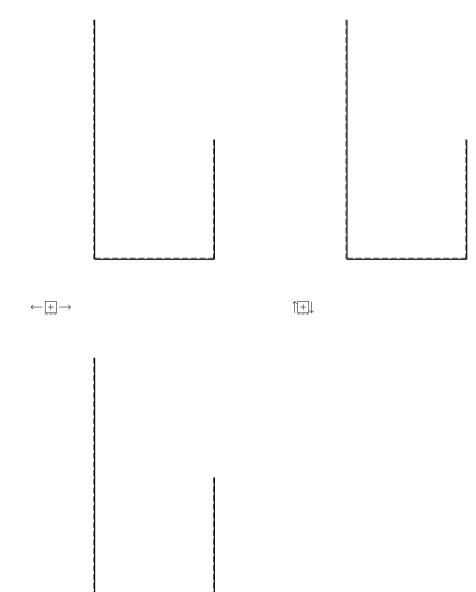
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

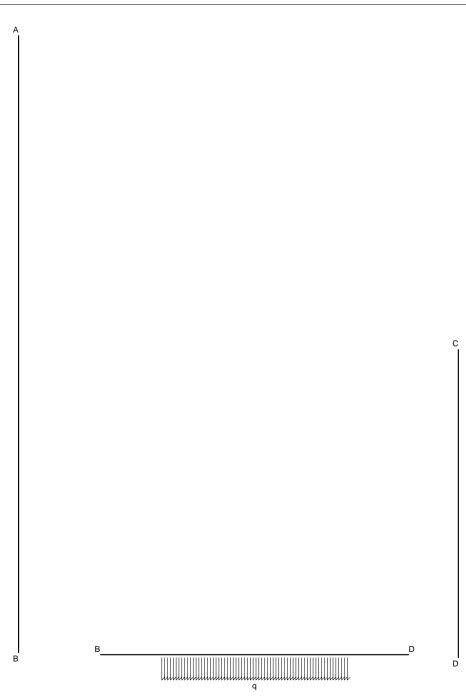
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

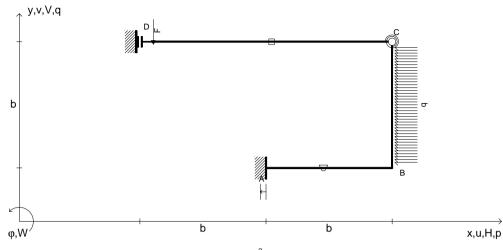
 $u_{AAB} =$

u_B = v_B = $u_C = v_C =$

 $\varphi_{\rm C} =$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

 φ_{B} =



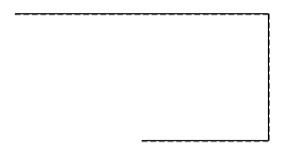
 $V_{DC} = -F$ $p_{BC} = -q = -F/b$

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

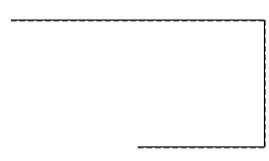
 $\varepsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_A = V_A = V_A$$

$$u_B =$$

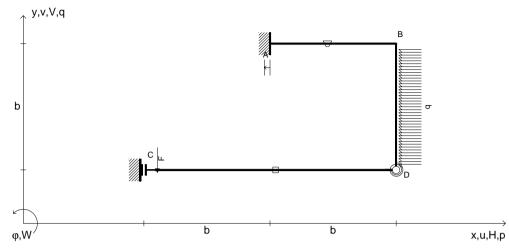
$$u_C = v_C =$$

 $\varphi_{\rm C} =$

$$u_D = v_{DDC} =$$

$$V_B = \phi_B =$$

$$V_{DDC} = \phi_D = 0$$



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

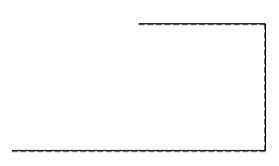
 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $k_{DC} = EJ/b$

 $EJ_{AB} = EJ$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

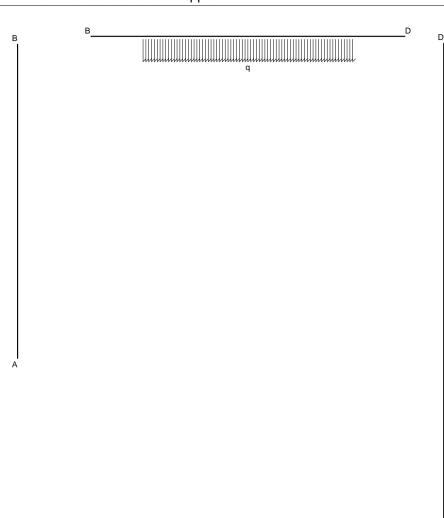
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano







AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $V_A =$

 $\phi_A =$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

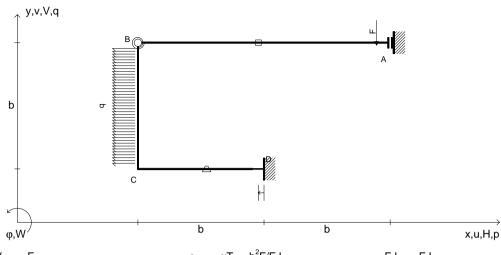
 $u_B =$

V_B =

 $\varphi_B =$

 $u_C = v_{CCD} =$

 $\varphi_{C} =$



 $p_{CB} = -q = -F/b$ $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\varepsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_D = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

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

 $k_{BA} = EJ/b$

 $\uparrow \downarrow \downarrow$

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

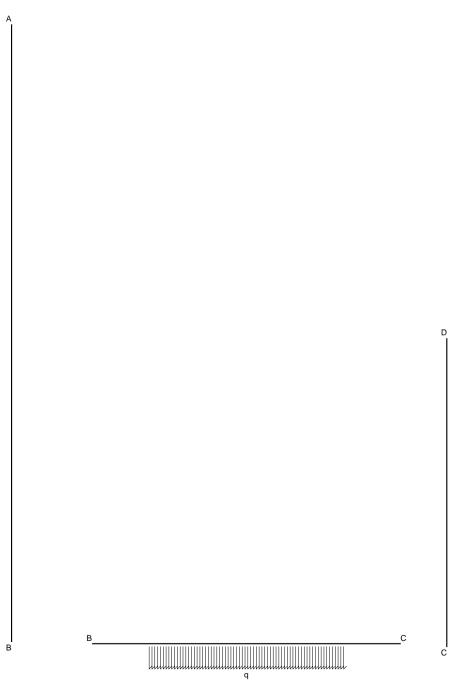
Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)



AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $V_{AAB} = \phi_A =$

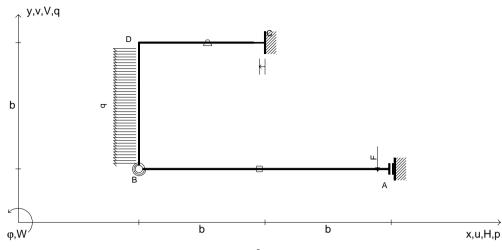
 $V_B = \phi_B =$

 $v_C = \phi_C =$

 $u_D =$

 $V_D =$

 $\varphi_D =$



 $V_{AB} = -F$ $p_{DB} = -q = -F/b$

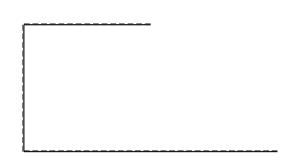
 $\rho_{DB} = -q = -P/D$ $\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

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

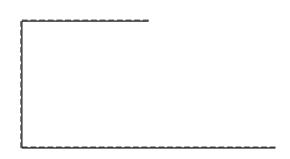
 $u_C = -20 = -20 F/E$ $k_{BA} = EJ/b$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$

 $EJ_{DB} = 1/2EJ$



 $\longleftarrow \boxed{+} \longrightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

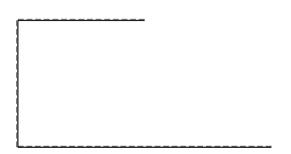
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

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

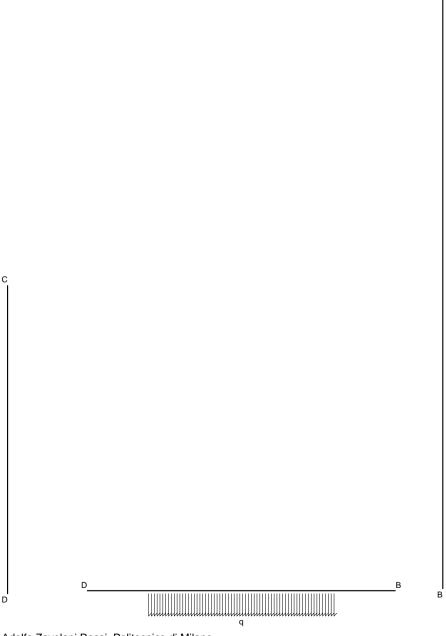
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(<u>+</u>)

 $u_B =$



DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

 $u_A =$

 $\varphi_A =$

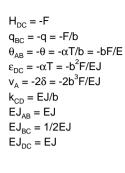
SPOSTAMENTI NODALI

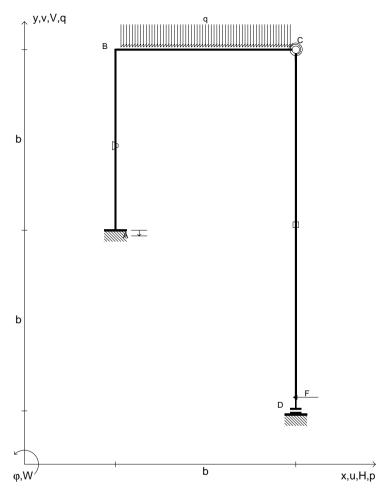
 $V_{AAB} =$ $V_B =$ $\varphi_B =$

 $u_c =$ $V_C =$

 $u_D =$ $V_D =$

 $\varphi_D =$ $\varphi_{\rm C} =$





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.

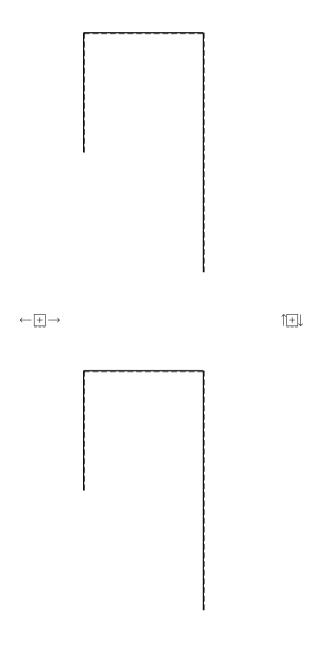
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



 $u_B =$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

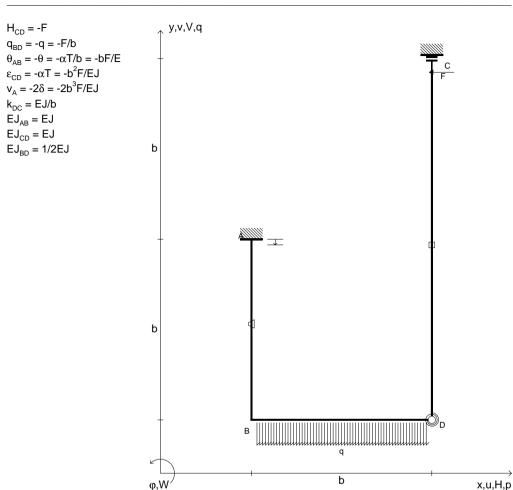
DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $V_B = \phi_B = 0$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_{DDC} = v_{D} = \phi_{D} = 0$



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.

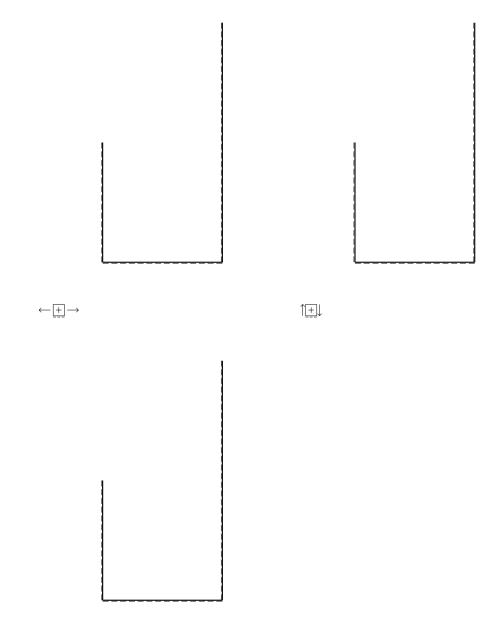
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

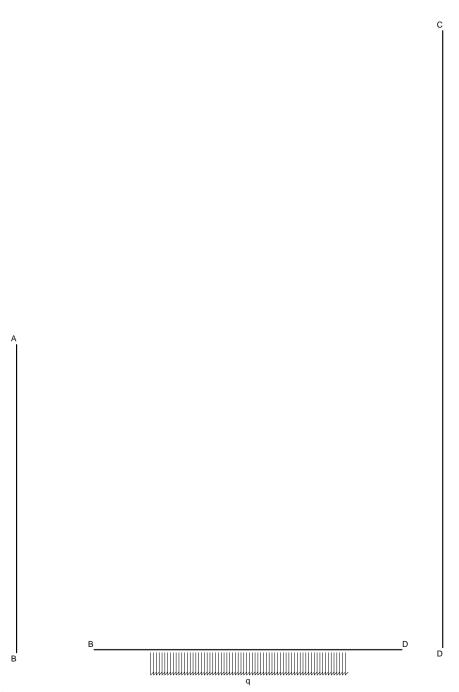
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)

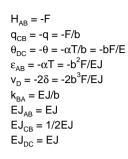


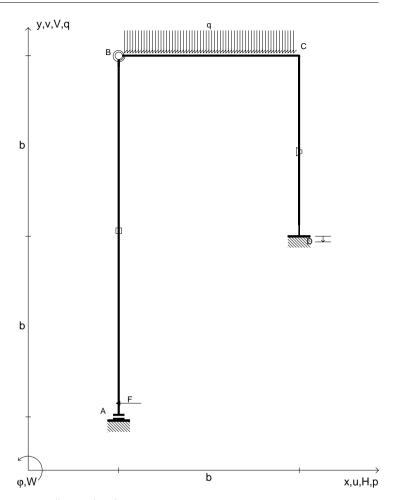
DEFORMATA (coordinate locali)
AB y(x)EJ =
CD y(x)EJ =
BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $\begin{array}{lll} u_A = & & u_B = & u_{CCD} = \\ v_A = & v_B = & v_C = \\ \phi_A = & \phi_B = & \phi_C = \end{array}$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$





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.

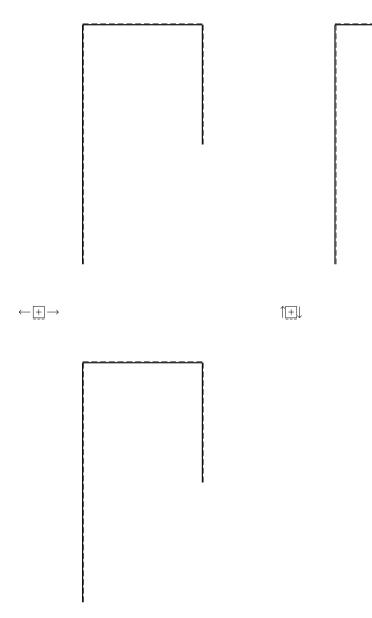
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

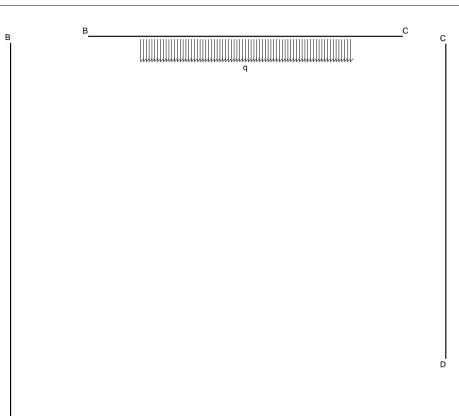
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_{AAB} =$$

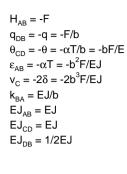
$$u_B =$$

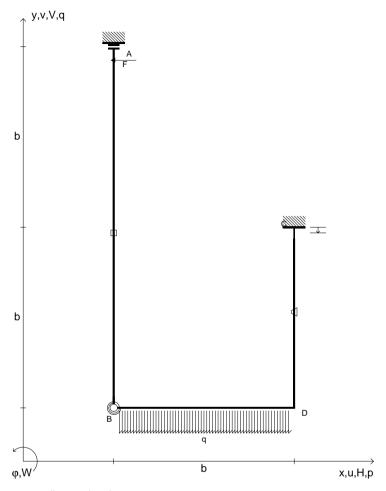
$$V_A = \phi_A =$$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

$$v_C = \phi_C =$$

 $u_c =$





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.

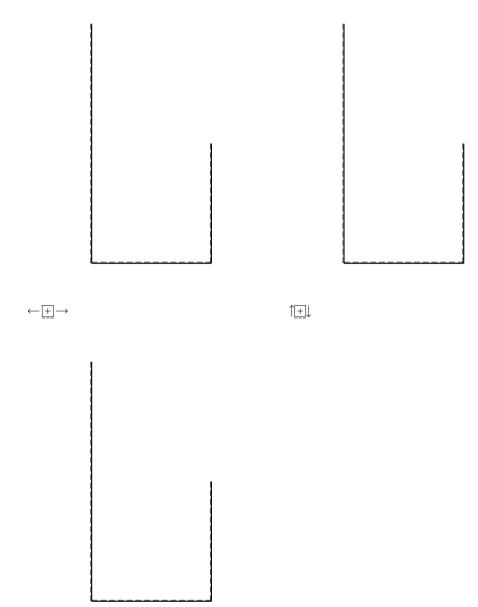
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

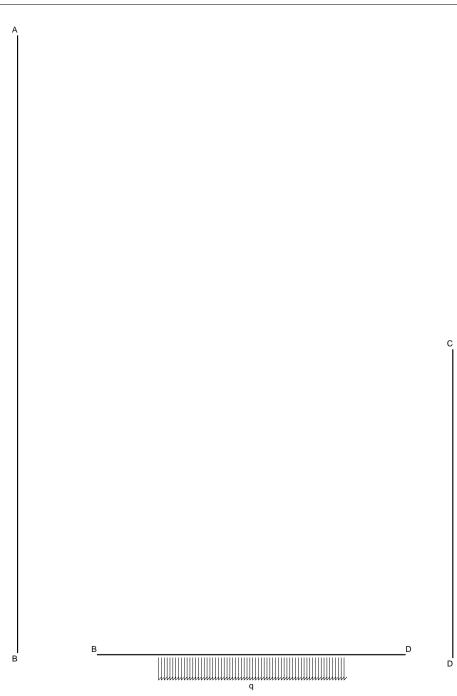
Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

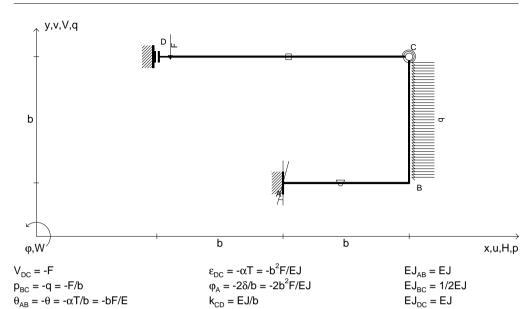
 $u_{AAB} = v_A =$

 $V_B = \phi_B = 0$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_D = v_D = v_D$

 $\varphi_{D}^{D} =$



 $k_{CD} = EJ/b$

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

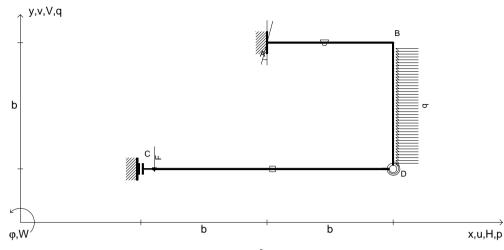
$$u_B = v_B = v_B$$

 $\varphi_B =$

$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$u_D = v_{DDC} =$$

$$\varphi_D =$$



 $V_{CD} = -F$

 $p_{BD} = -q = -F/b$ $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $\psi_A = -20/b = -2$ $k_{DC} = EJ/b$ $EJ_{AB} = EJ$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



<u>+</u>

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

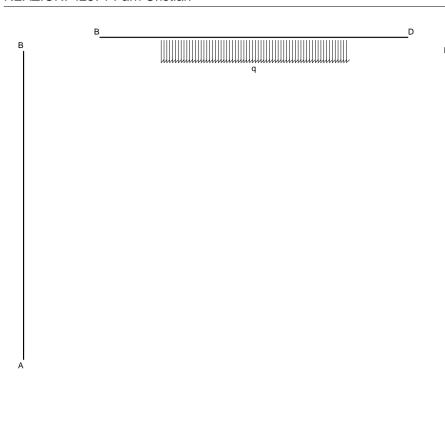
Allungamento termico assegnato $\boldsymbol{\epsilon}$ su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano







AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A =$

 $u_B =$

 $\phi_A =$

 $V_B = \phi_B =$

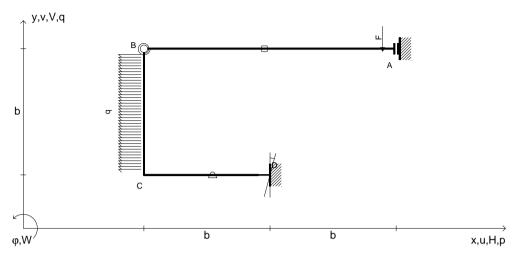
 $v_{CCD} = \phi_C =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_D =$

 $\varphi_D =$



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

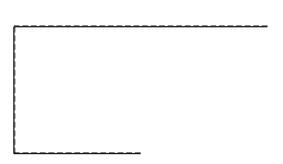
 $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

$$\begin{split} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/E J \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/E J \end{split}$$

 $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_{AAB} = v_{AAB}$

 $u_B =$

 $u_c =$

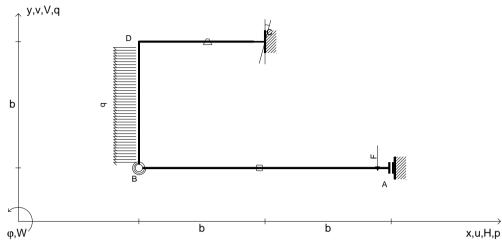
 $u_D = v_D =$

 $\varphi_A =$

 $V_B = \phi_B =$

 $V_C = \phi_C =$

 $\varphi_D =$



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

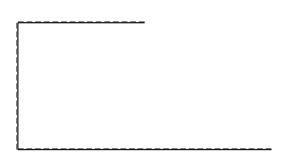
 $\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\begin{aligned} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/E J \\ \phi_C &= -2\delta/b = -2b^2 F/E J \end{aligned}$

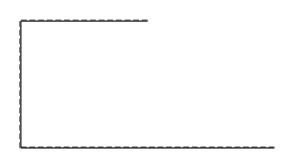
 $k_{BA} = EJ/b$

 $EJ_{AB} = EJ$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_{AAB} = v_{AAB}$

 $u_B =$

 $u_C = v_C =$

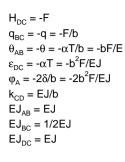
 $u_D = v_D = v_D = v_D$

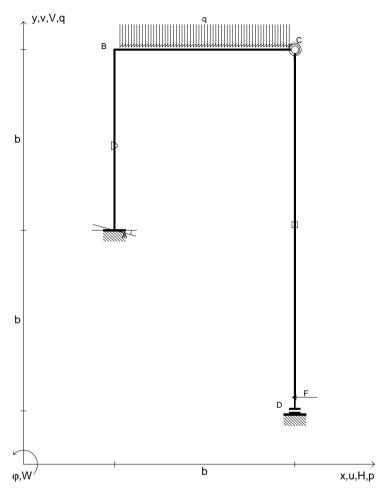
 $\varphi_A =$

 $V_B = \phi_B = 0$

 $\varphi_{\rm C} =$

 $v_D = \phi_D =$





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.

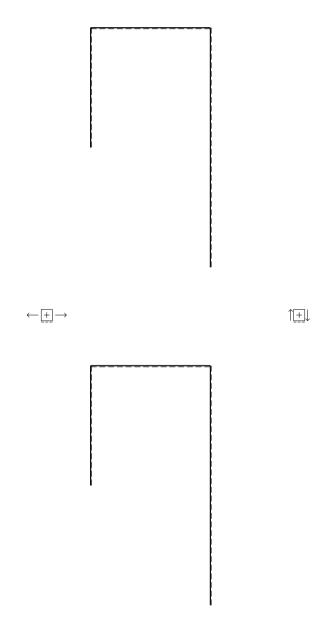
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

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

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(+1)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

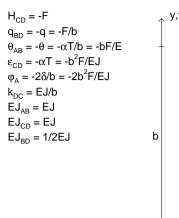
DC y(x)EJ =

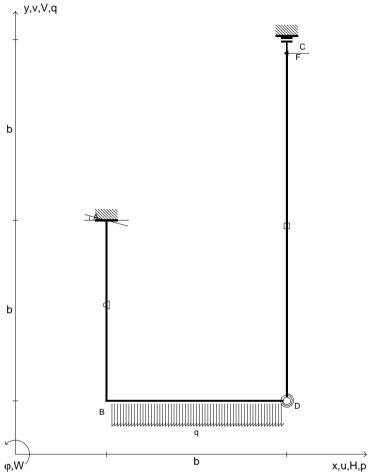
SPOSTAMENTI NODALI

$$\begin{array}{ll} u_{A} = & u_{B} = \\ v_{A} = & v_{B} = \\ \phi_{A} = & \phi_{B} = \end{array}$$

$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$u_{DDC} = v_{D} = \phi_{D} = 0$$





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.

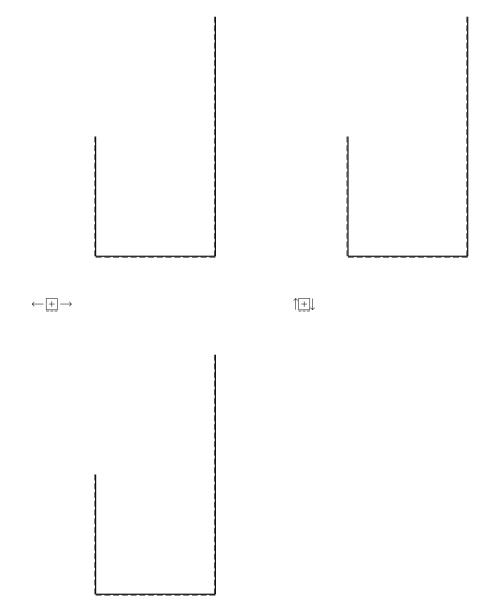
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

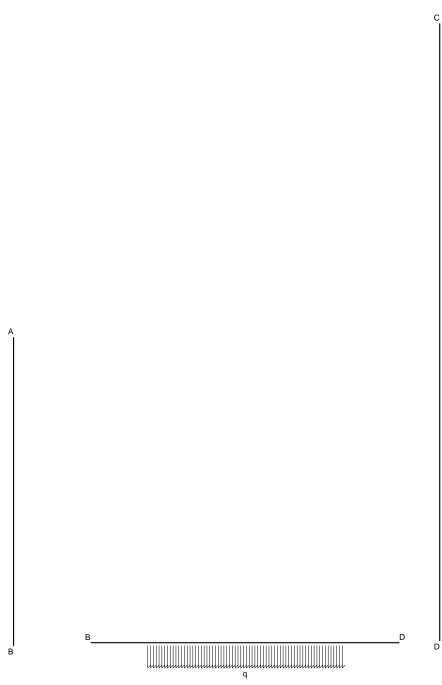
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)

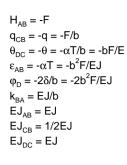


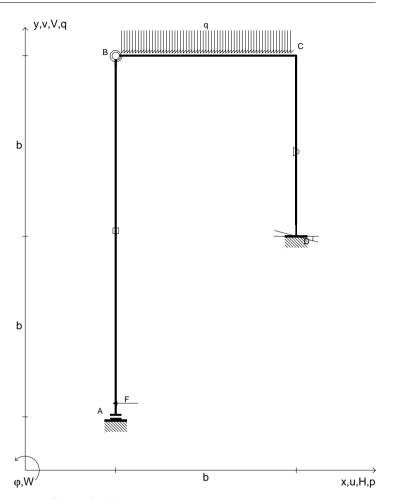
DEFORMATA (coordinate locali)
AB y(x)EJ =
CD y(x)EJ =
BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $\begin{array}{lll} u_A = & & u_B = & u_{CCD} = \\ v_A = & v_B = & v_C = \\ \phi_A = & \phi_B = & \phi_C = \end{array}$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$





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.

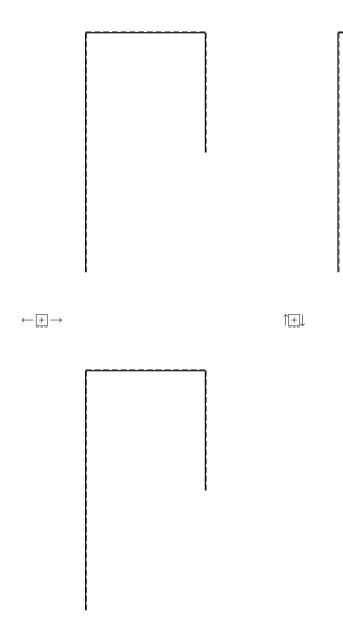
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{AAB} = v_A =$

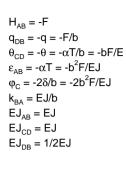
 $u_B = V_B = \phi_B = 0$

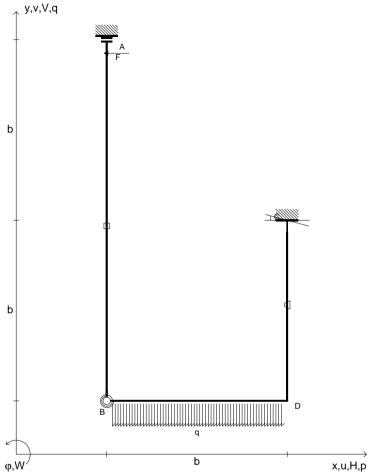
 $u_C = v_C =$

 $u_D = v_D = v_D = v_D$

 $\varphi_D =$

 $\varphi_{\rm C} =$





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.

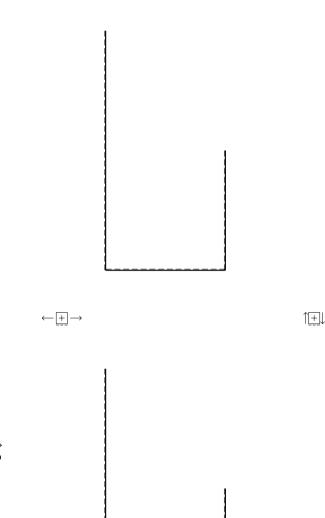
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

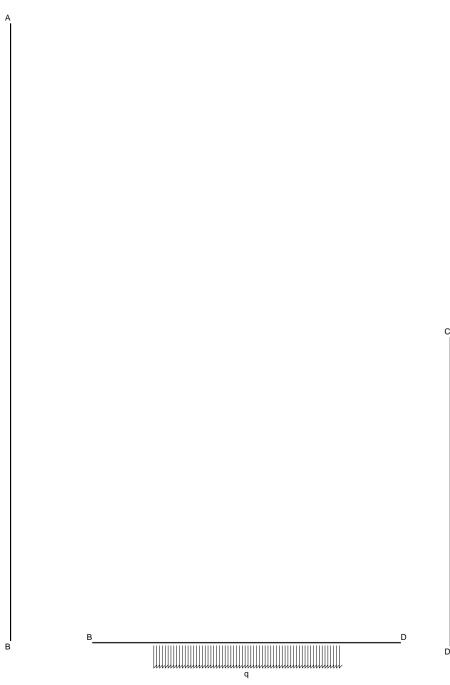
Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.









AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{AAB} = v_A =$

 $u_B = v_B =$

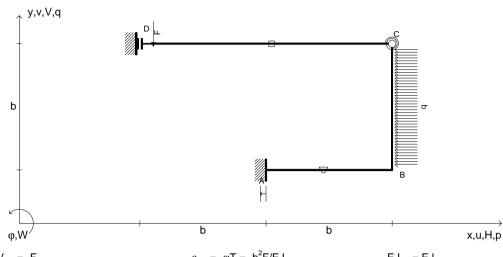
 $\varphi_B =$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

=

 $V_D = \phi_D =$

 $u_D =$



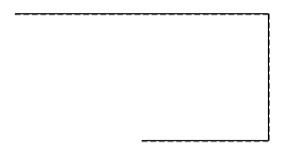
 $V_{DC} = -F$ $p_{BC} = -q = -F/b$

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\varepsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



 $\varphi_B =$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

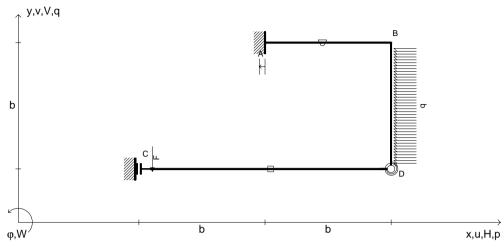
DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$egin{array}{lll} u_A = & & u_B = \\ v_A = & & v_B = \end{array}$$

$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$u_D = v_{DDC} = \phi_D = 0$$



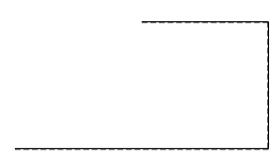
 $V_{CD} = -F$ $p_{BD} = -q = -F/b$

 $p_{BD} = -q = -F/b$ $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

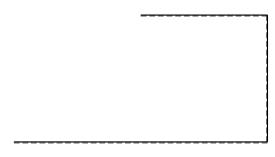
 $u_A = -20 = -20 \text{ F/I}$ $k_{DC} = \text{EJ/b}$ $EJ_{AB} = EJ$

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

= EJ = EJ



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



<u>+</u>

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

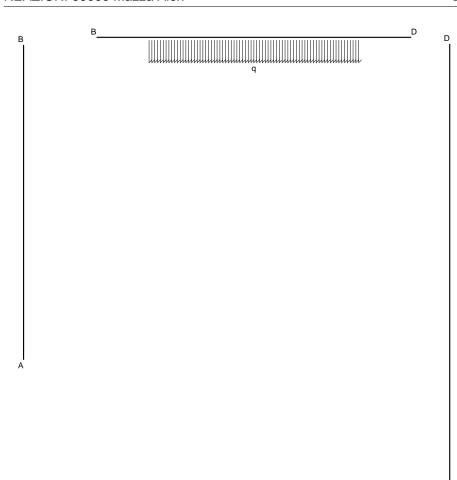
Curvatura $\boldsymbol{\theta}$ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

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

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







AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\phi_A =$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

BD y(x)EJ =

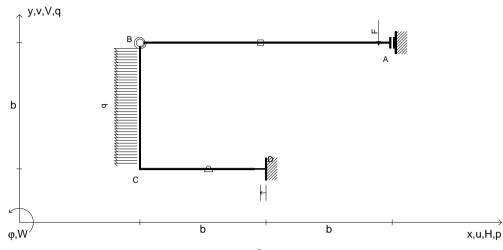
SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B = v_B =$

(O₂ =

 $u_C = v_{CCD} = v_{CCD}$

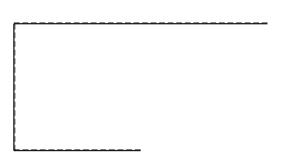
 $\phi_C =$



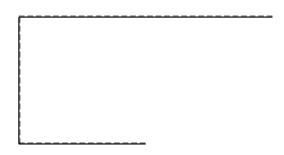
 $p_{CB} = -q = -F/b$ $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\varepsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_D = -2\delta = -2b^3 F/EJ$ $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

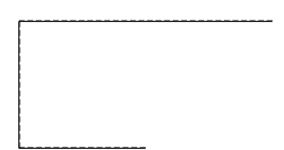
 $EJ_{CB} = 1/2EJ$ $EJ_{DC} = EJ$



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$



Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

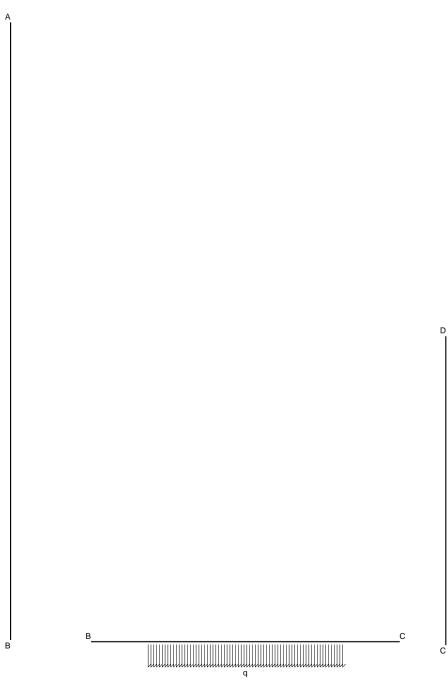
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

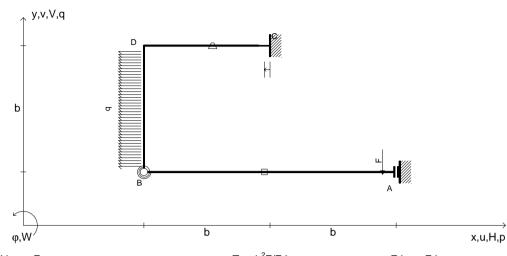


DEFORMATA (coordinate locali)
AB y(x)EJ =
CB y(x)EJ =
DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$

 $\begin{array}{lll} u_A = & & u_B = & & u_C = \\ v_{AAB} = & & v_B = & & v_C = \\ \phi_A = & & \phi_B = & & \phi_C = \end{array}$

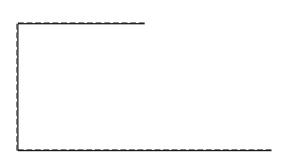


$$V_{AB} = -F$$
 $p_{DB} = -q = -F/b$
 $\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

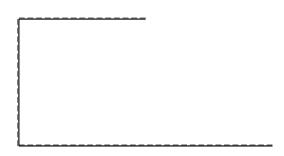
$$\varepsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$$
 $u_C = -2\delta = -2b^3 F/EJ$
 $k_{BA} = EJ/b$

$$EJ_{AB} = EJ$$

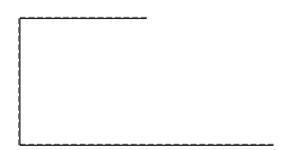
 $EJ_{CD} = EJ$
 $EJ_{DB} = 1/2EJ$











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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

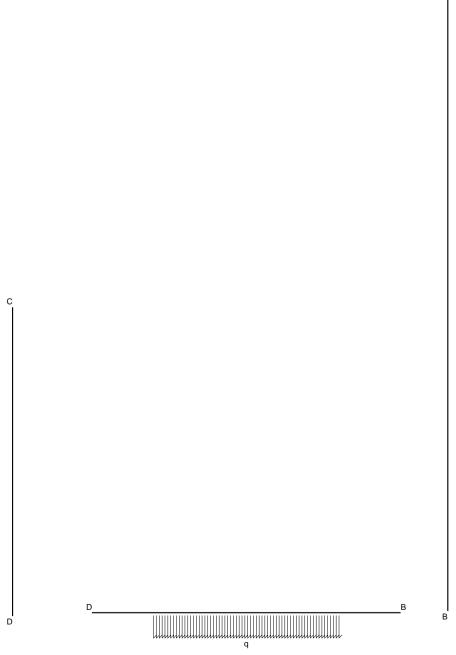
Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

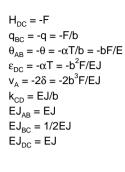
 $u_A = v_{AAB} =$

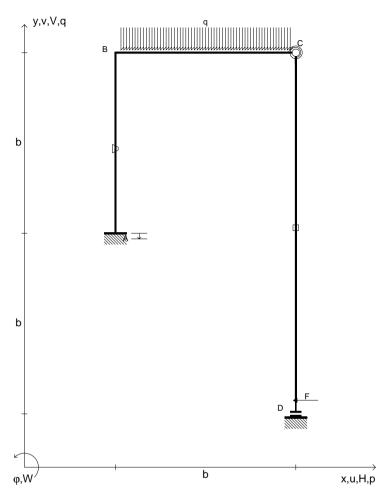
 $u_B = V_B =$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_D = v_D = v_D$

 ϕ_{B} =





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.

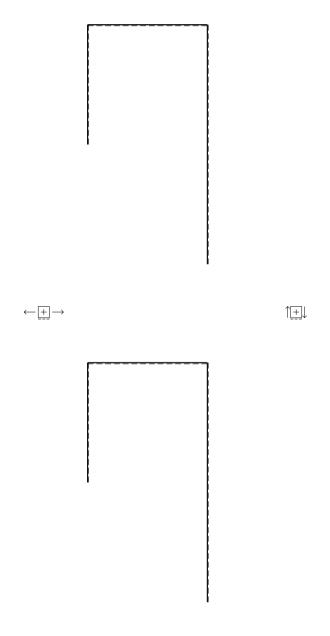
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(+1)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

 $u_A =$

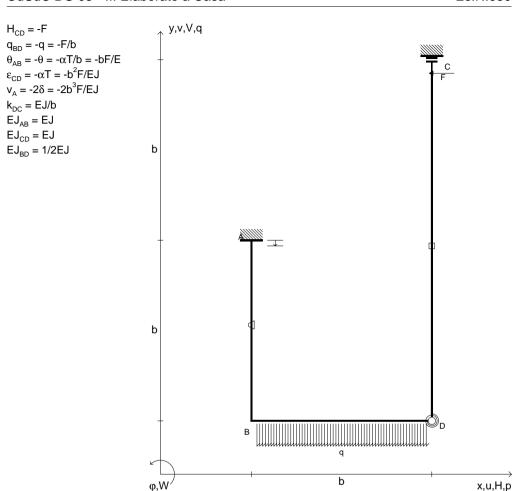
SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B =$

 $\begin{array}{ll} v_{A} = & \qquad v_{B} = \\ \phi_{A} = & \qquad \phi_{B} = \end{array}$

 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_{DDC} = v_{D} = \phi_{D} = 0$



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.

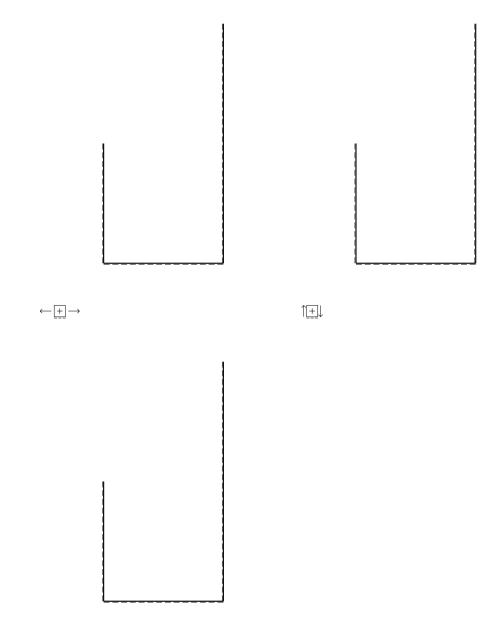
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

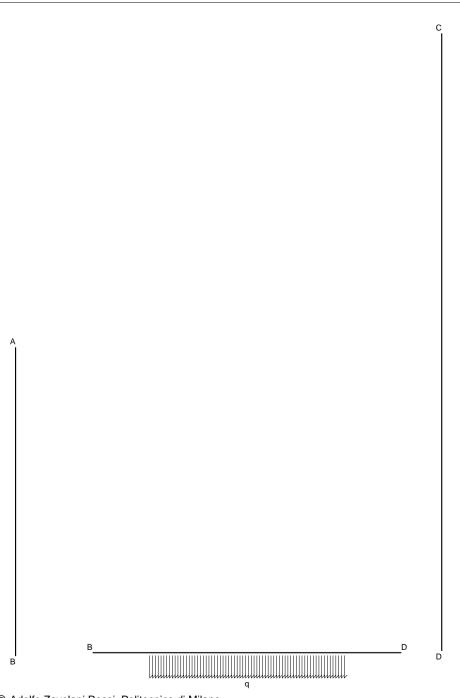
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)



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

BD y(x)EJ =

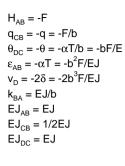
SPOSTAMENTI NODALI

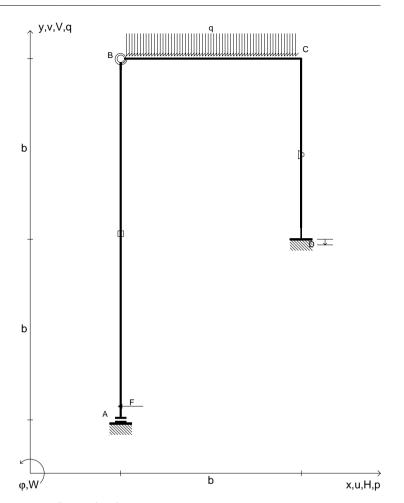
 $\begin{array}{ll} u_A = & u_B = \\ v_A = & v_B = \\ \phi_A = & \phi_B = \end{array}$

 $V_C = \phi_C =$

 $u_{CCD} =$

 $\varphi_D =$





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.

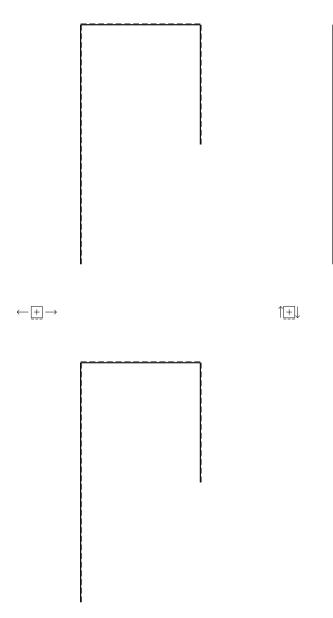
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

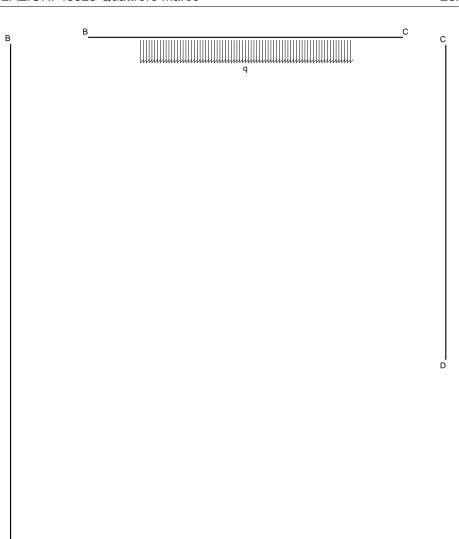
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_{AAB} =$$

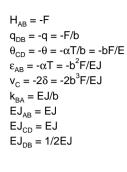
$$u_B =$$

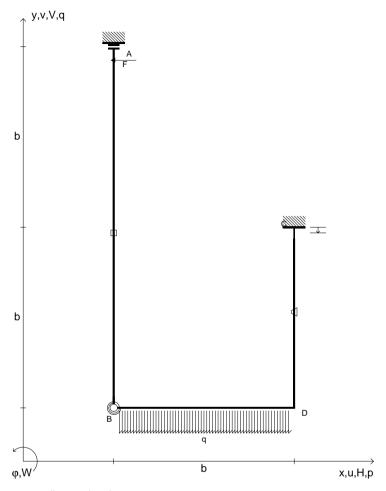
$$u_C = v_C =$$

$$V_A = \phi_A =$$

 $u_D =$ $V_D =$ $\varphi_D =$

$$V_B = \phi_B =$$





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.

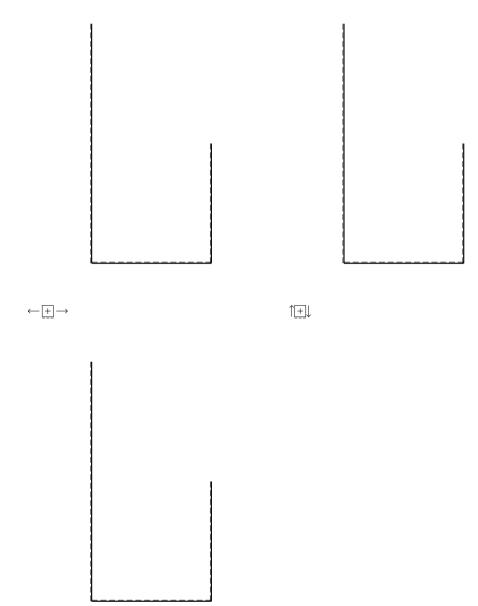
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

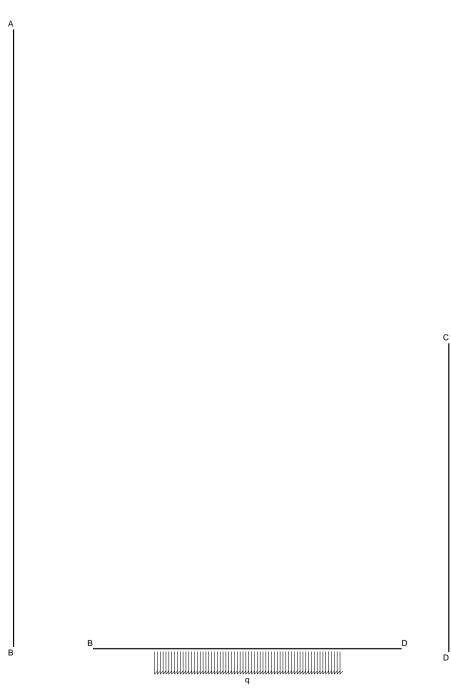
Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{AAB} =$

 $u_B =$

 $u_C = v_C =$

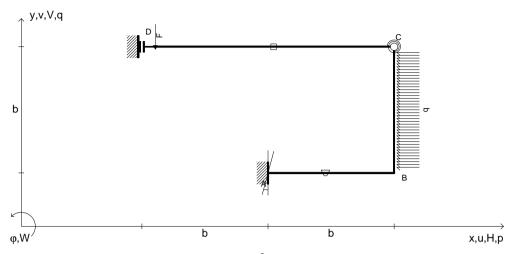
 $u_D = v_D = v_D$

 $\varphi_A =$

 $V_B = \phi_B =$

 $\varphi_C =$

 $\varphi_D =$



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

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\epsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

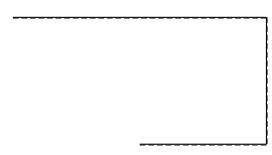
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.





 $\varphi_B =$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $u_A =$

 $V_A =$

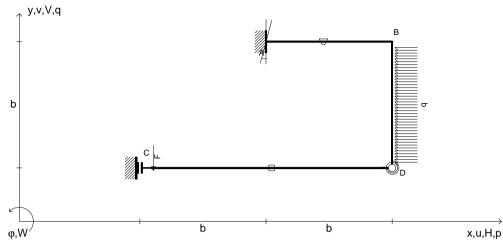
 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B =$ $V_B =$

 $u_c =$ $V_C =$ $\varphi_{\rm C} =$ $u_D =$ $V_{DDC} =$ $\varphi_D =$



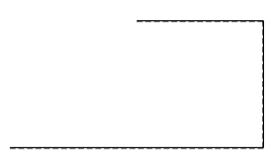
 $V_{CD} = -F$

 $p_{BD} = -q = -F/b$ $\theta_{\Delta B} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{DC} = EJ/b$

 $EJ_{AB} = EJ$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

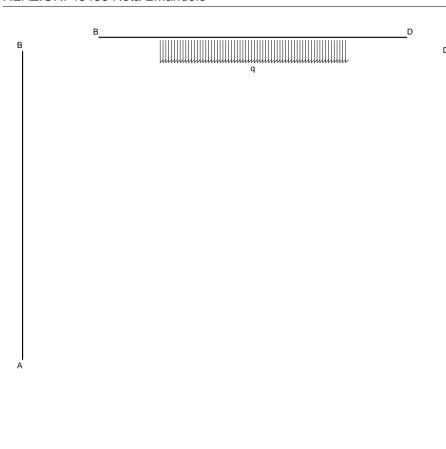
Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.







AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $V_A =$ $V_B =$ $\phi_A =$

 $\varphi_B =$

 $u_B =$

 $u_c =$ $V_{CCD} =$

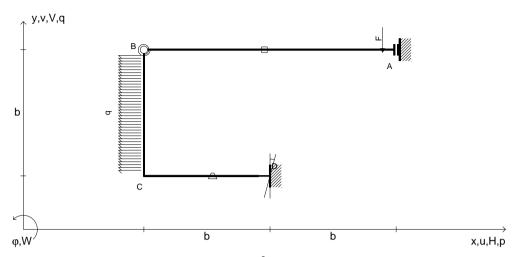
 $\varphi_{C} =$

 $u_D =$

 $u_A =$

 $V_D =$

 $\varphi_D =$



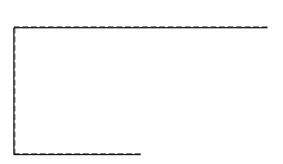
 $V_{AB} = -F$

 $p_{CB} = -q = -F/b$ $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$
$$\begin{split} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/E J \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/E J \end{split}$$

 $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_{AAB} =$

 $\varphi_A =$

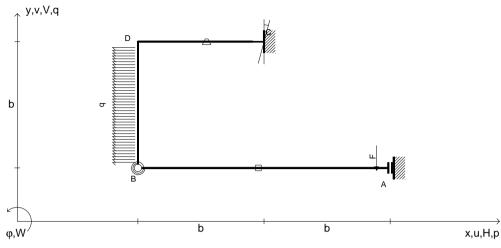
 $u_B = v_B = v_B$

 $\varphi_B =$

 $u_c =$

 $V_C = \phi_C =$

 $u_D = V_D = \phi_D = 0$



$$\rho_{AB} = -1$$

$$\rho_{DB} = -q = -F/b$$

$$\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$$

$$\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$$
 $\phi_C = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$
 $k_{BA} = EJ/b$

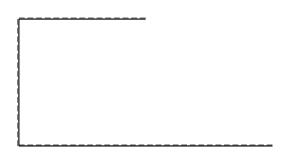
$$EJ_{AB} = EJ$$

$$EJ_{CD} = EJ$$

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

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

 $\uparrow \downarrow \downarrow$



Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

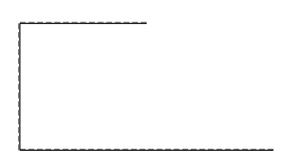
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

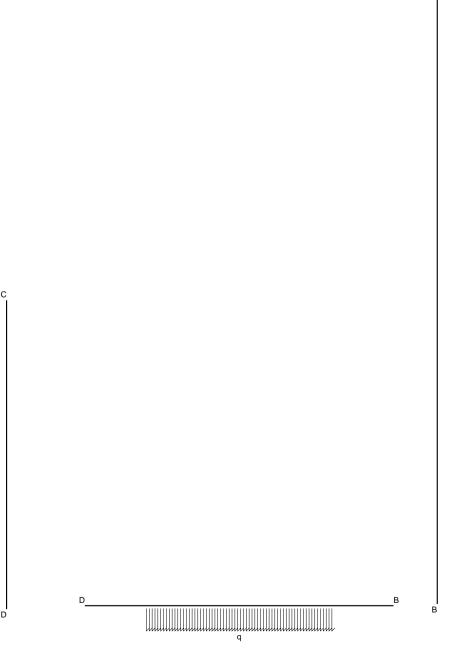
Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(H)



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

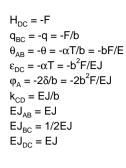
 $u_D = v_D = v_D = v_D$

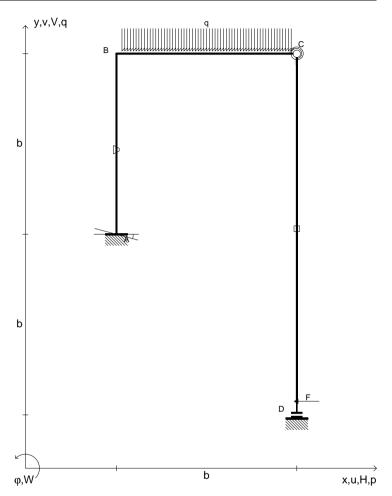
 $V_{AAB} = \phi_A = 0$

 $V_B = \phi_B =$

 $V_C = \phi_C =$

 $\phi_D =$





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.

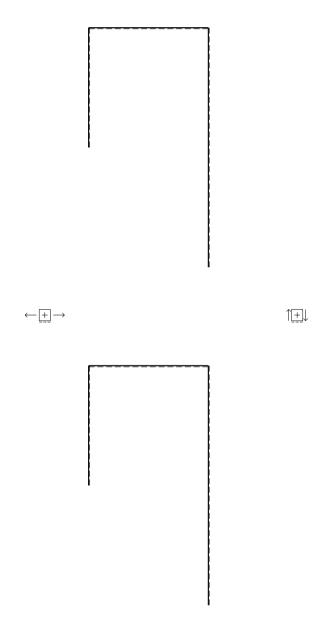
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(+1)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A$

 $u_B = V_B =$

 $\varphi_B =$

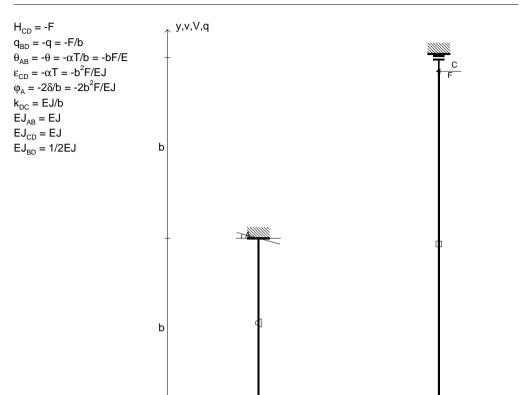
 $u_C = v_C = \phi_C = 0$

 $u_{DDC} = v_{D} = \phi_{D} = 0$

_

Es.N.038

x,u,H,p



b

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

φ,W′

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.

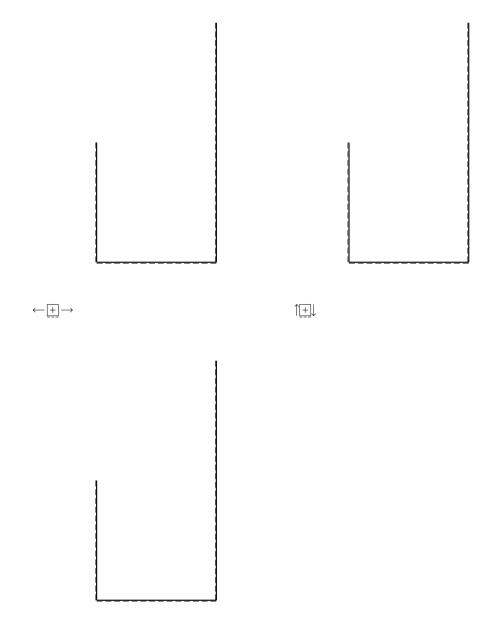
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

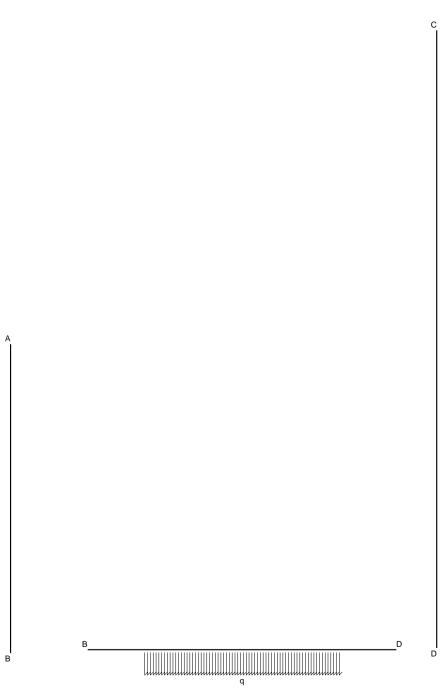
Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(田)

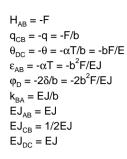


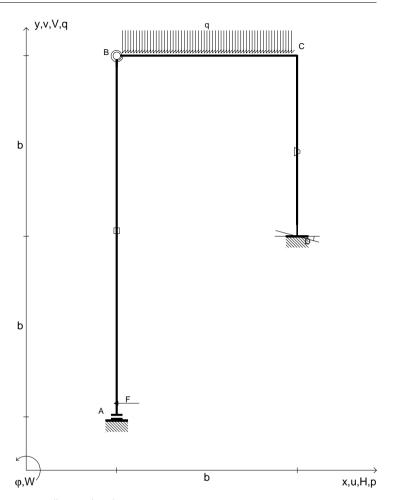
DEFORMATA (coordinate locali)
AB y(x)EJ =
CD y(x)EJ =
BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $\begin{array}{lll} u_A = & & u_B = & u_{CCD} = \\ v_A = & v_B = & v_C = \\ \phi_A = & \phi_B = & \phi_C = \end{array}$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$





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.

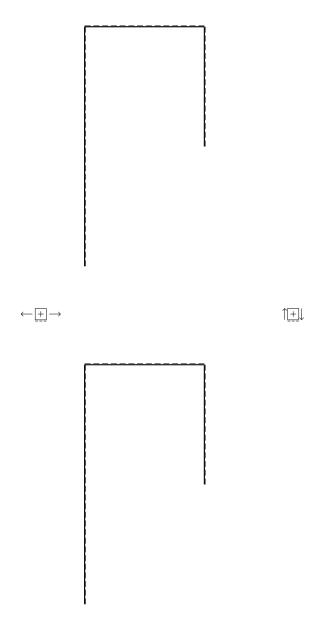
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

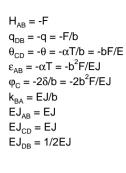
$$u_{AAB} = v_A =$$

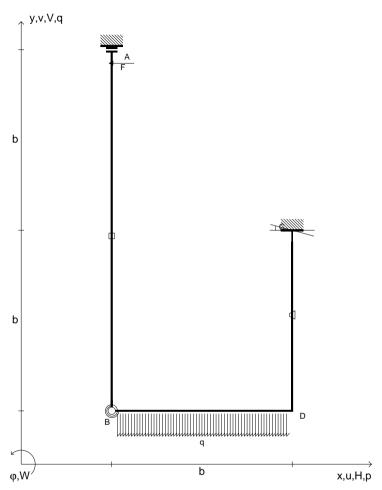
$$u_B = v_B = \phi_B = 0$$

$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$u_D = v_D = v_D$$

$$\phi_D = \phi_D = 0$$





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.

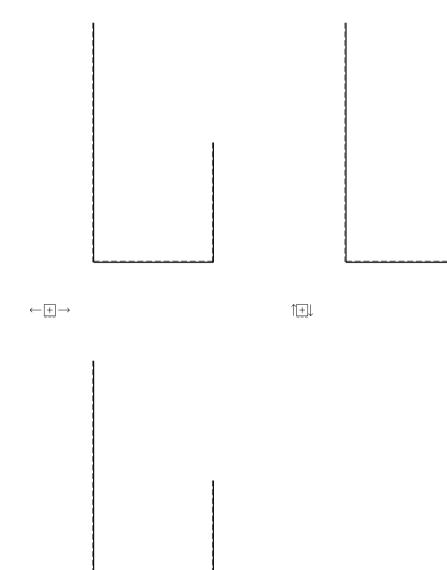
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

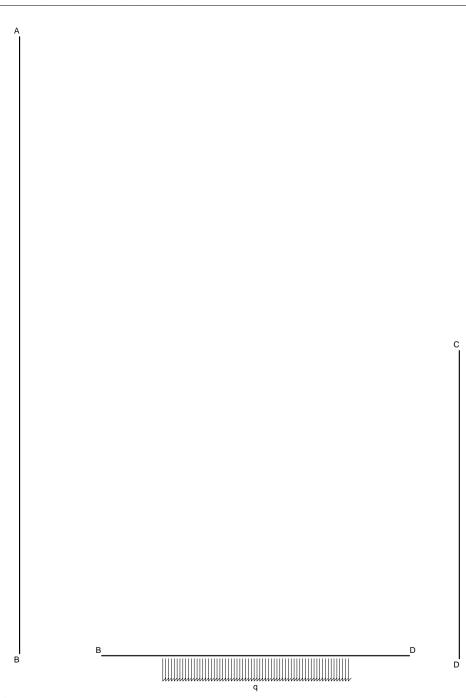
Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{AAB} = v_A =$

 $u_B = v_B = v_B$

 $u_C = v_C =$

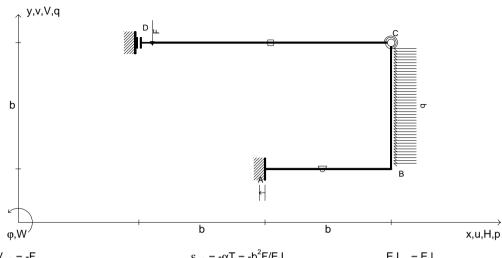
 $u_D = v_D =$

 $\phi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{\rm C} =$

 $V_D = \phi_D =$



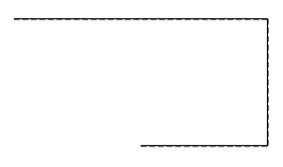
 $V_{DC} = -F$ $p_{BC} = -q = -F/b$

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

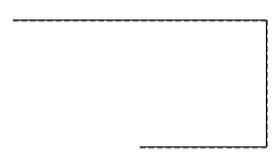
 $\varepsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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



 $\leftarrow + \rightarrow$



↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

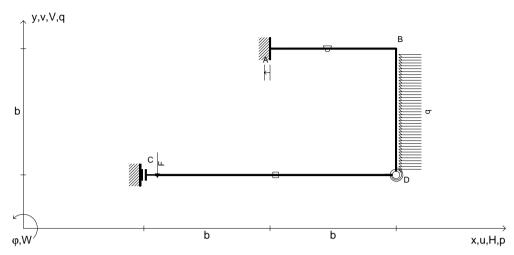
$$\mathbf{u}_{\mathsf{A}} = \mathbf{v}_{\mathsf{A}} =$$

$$u_B = v_B = \phi_B = 0$$

$$u_C = v_C =$$

$$u_D = v_{DDC} =$$

$$\varphi_{\rm C} =$$



 $V_{CD} = -F$ $P_{CD} = -G = -F/I$

 $p_{BD} = -q = -F/b$ $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $u_A = -20 = -20 \text{ F/E}$ $k_{DC} = \text{EJ/b}$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BD} = 1/2EJ$ $\leftarrow + \rightarrow$

 $\uparrow \boxed{+} \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

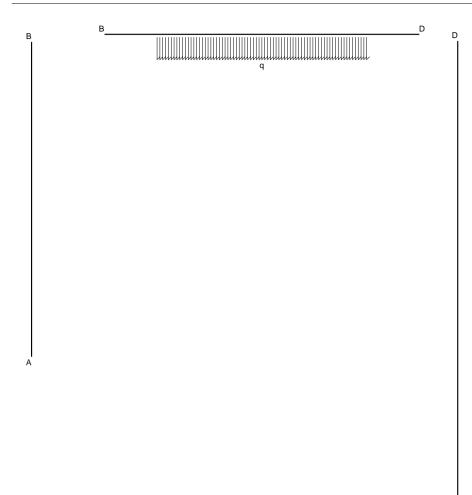
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

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

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





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_B =$

 $V_B =$ $\phi_A =$ $\varphi_B =$ $V_{CCD} =$ $\varphi_{C} =$

 $u_c =$

 $u_D =$

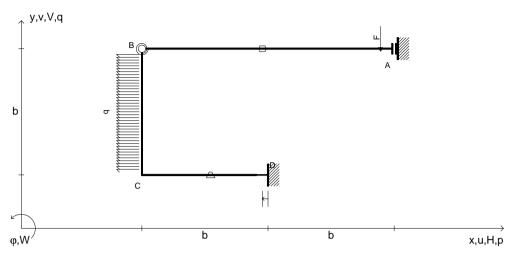
 $u_A =$

 $V_A =$

 $V_D =$

 $\varphi_D =$

Es.N.042



 $V_{AB} = -F$ $p_{CB} = -q = -F/b$

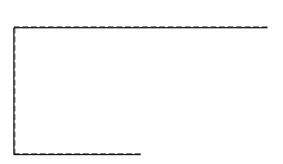
 $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

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

 $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

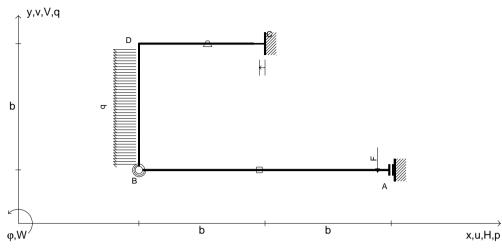
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

REAZIONI Allievo: Es.N.043 RISULTATI NUMERICI Allievo: Es.N.043

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =CB y(x)EJ =DC y(x)EJ =



 $V_{AB} = -F$ $p_{DB} = -q = -F/b$ $\theta_{CD} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_C = -2\delta = -2b^3 F/EJ$

 $k_{BA} = EJ/b$

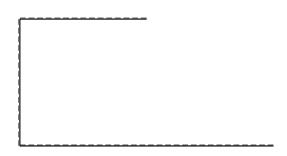
 $EJ_{AB} = EJ$

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





 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

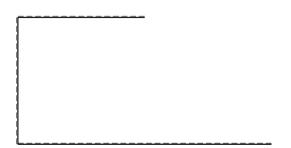
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

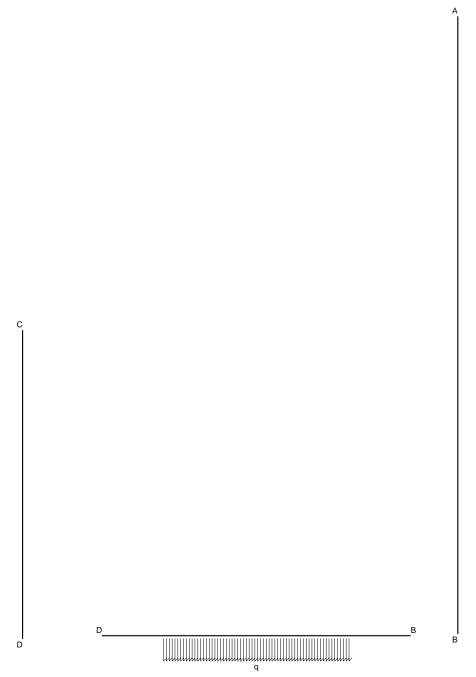
Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



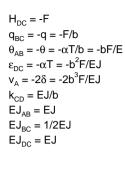
(H)

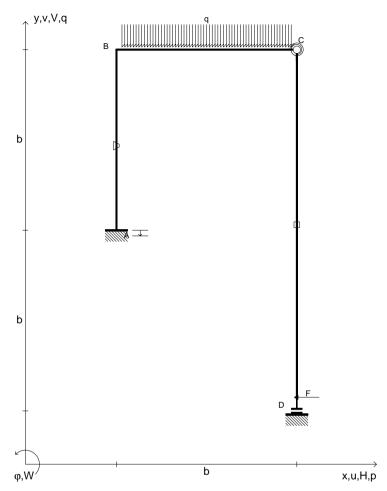


DEFORMATA (coordinate locali) AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ = DB y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI





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.

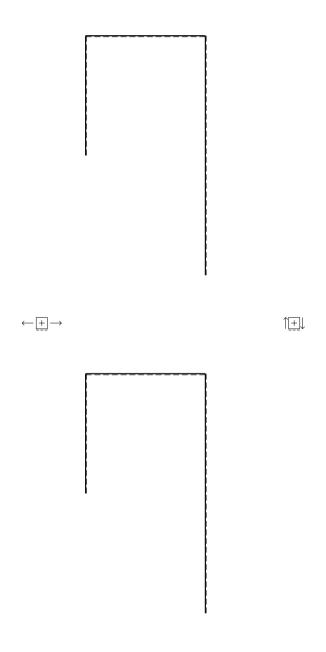
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = v_A = v_A = v_A$

 $u_B =$

 $u_c =$

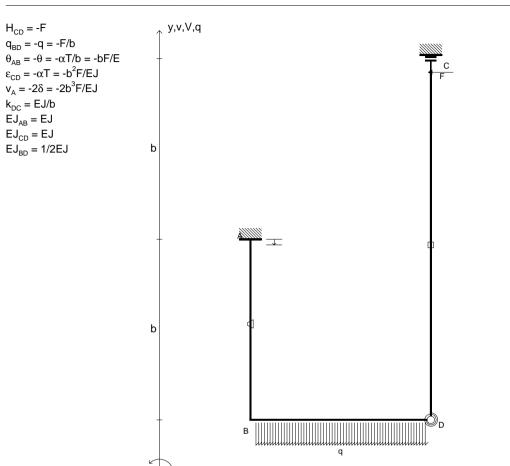
 $u_{DDC} = v_{D} = v_{D}$

 $\phi_A =$

 $V_B = \phi_B =$

 $v_C = \phi_C =$

 $\varphi_D =$



b

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

φ,W′

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.

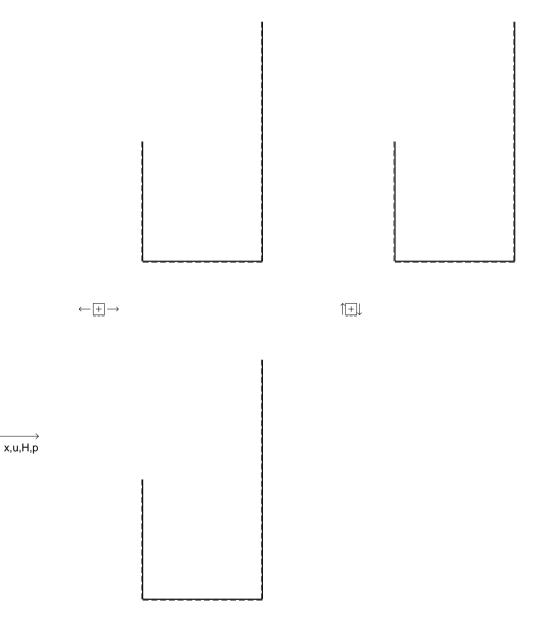
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

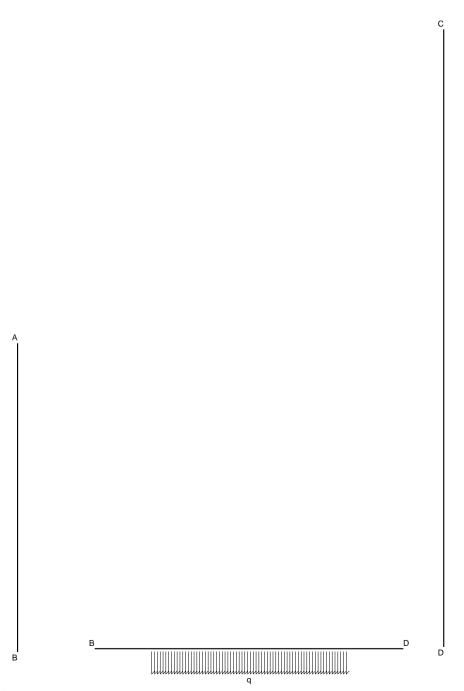
Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(田)

REAZIONI Allievo: Es.N.046 RISULTATI NUMERICI Allievo: Es.N.046

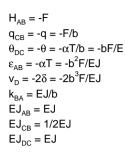


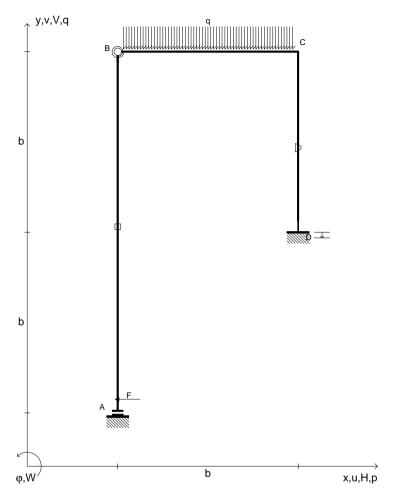
AB y(x)EJ =
CD y(x)EJ =
BD y(x)EJ =
SPOSTAMENTI NODALI

DEFORMATA (coordinate locali)

 $\begin{array}{ccc} u_A = & & u_B = & & u_{CCD} = \\ v_A = & & v_B = & & v_C = \\ \phi_A = & & \phi_B = & & \phi_C = \end{array}$

 $u_D = v_D = \phi_D = 0$





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.

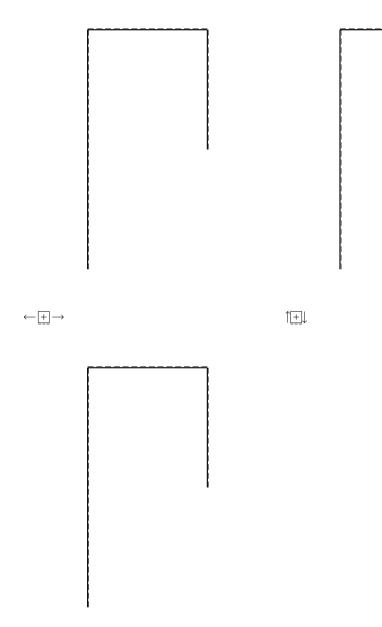
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

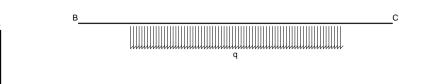
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CB y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_{AAB} = v_A =$$

$$u_B = v_B = 0$$

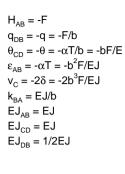
 $\varphi_B =$

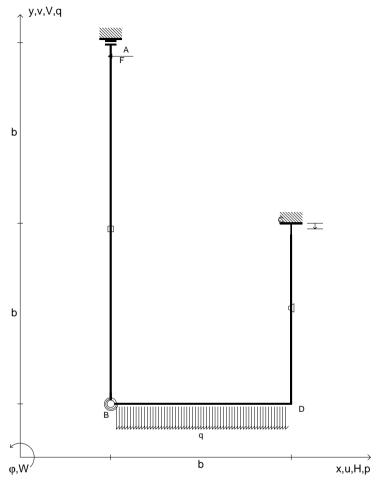
$$u_C = v_C = \phi_C = 0$$

$$\phi_A =$$

$$V_D =$$

$$\varphi_D =$$





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.

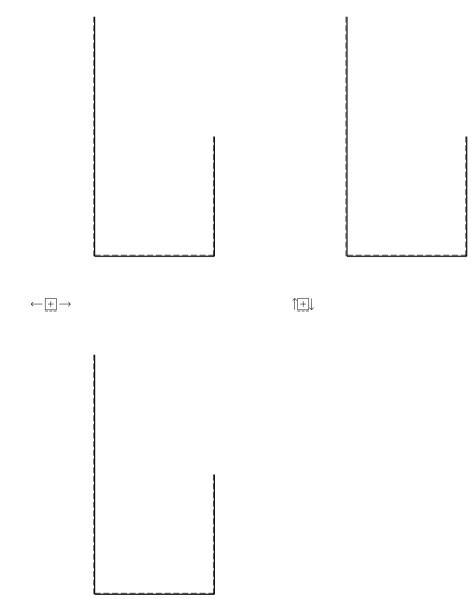
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CD positiva se convessa a destra con inizio C.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

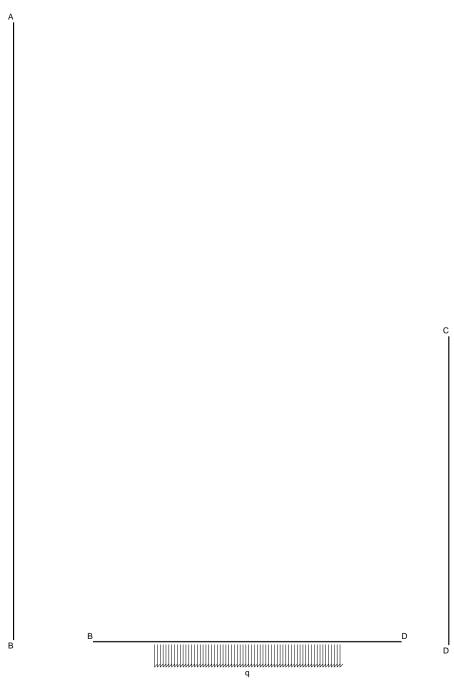
Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



(田)

REAZIONI Allievo: Es.N.048 RISULTATI NUMERICI Allievo: Es.N.048



SPOSTAMENTI NODALI

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =CD y(x)EJ =DB y(x)EJ =

 $\varphi_A =$

 $egin{array}{ll} u_{AAB} = & u_{B} = \\ v_{A} = & v_{B} = \end{array}$

 $V_B = \phi_B = 0$

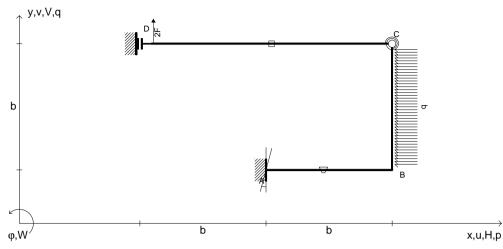
 $V_D = \phi_D =$

 $u_c =$

 $V_C =$

 $\varphi_{C} =$

 $u_D =$



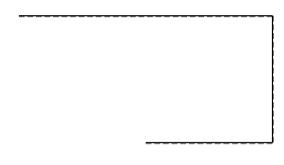
 $V_{DC} = 2F$ $p_{BC} = -q = -F/b$

 $\theta_{AB} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

 $\epsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{CD} = EJ/b$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$

↑<u>+</u>↓

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

C ______B E

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_A = v_A =$$

$$u_B =$$

$$u_c =$$

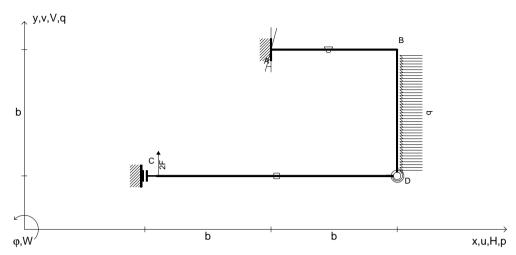
$$u_D = v_{DDC} =$$

$$\phi_A =$$

$$V_B = \phi_B =$$

$$v_C = \phi_C =$$

$$\phi_{DDC} = \phi_{D}$$



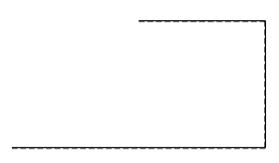
 $V_{CD} = 2F$

 $p_{BD} = -q = -F/b$ $\theta_{\Delta B} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$ $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$

 $k_{DC} = EJ/b$

 $EJ_{AB} = EJ$

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



 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$



 $\uparrow \downarrow \downarrow$

Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta AB positiva se convessa a destra con inizio A.

Allungamento termico assegnato ε su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.



B _____D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

$$u_A = v_A = v_A = v_A$$

$$u_B =$$

$$u_c =$$

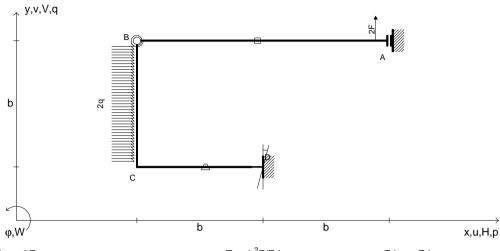
$$u_D = v_D = v_D = v_D$$

$$\varphi_A =$$

$$V_B = \phi_B = 0$$

$$v_{CCD} = \phi_C =$$

$$v_D = \phi_D =$$



 $V_{AB} = 2F$ $p_{CB} = 2q = 2F/b$

 $\theta_{DC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/E$

$$\begin{split} \epsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \end{split}$$

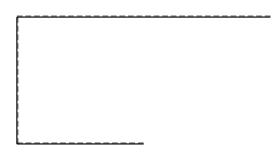
 $k_{BA} = EJ/b$

 $\mathsf{EJ}_\mathsf{AB} = \mathsf{EJ}$

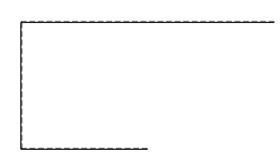
 $EJ_{CB} = 1/2EJ$ $EJ_{DC} = EJ$

 $\leftarrow \boxed{+} \rightarrow$





 $\uparrow \downarrow \downarrow$



Dato: cerniera relativa interna con molla rotazionale.

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.

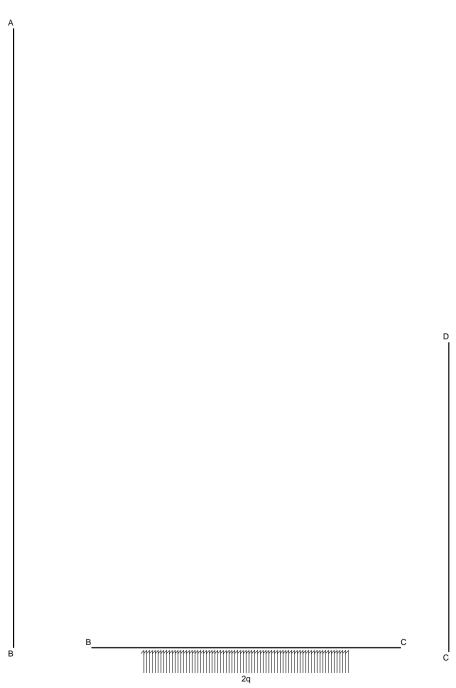
 J_{YZ} - x_{YZ} - θ_{YZ} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DC positiva se convessa a destra con inizio D.

Allungamento termico assegnato ε su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

REAZIONI Allievo: Es.N.051 RISULTATI NUMERICI Allievo: Es.N.051



SPOSTAMENTI NODALI

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =CB y(x)EJ =DC y(x)EJ =