

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.

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

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

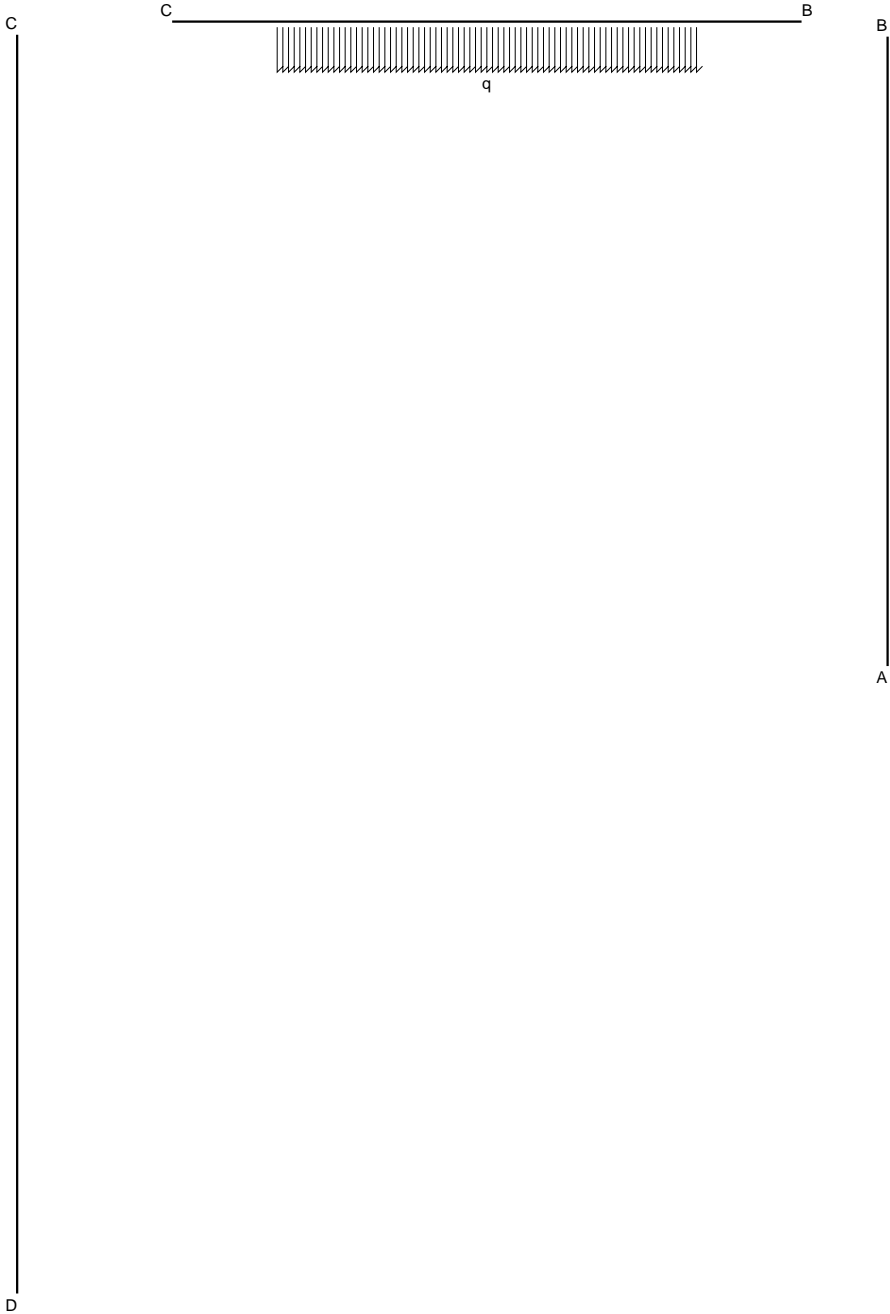
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

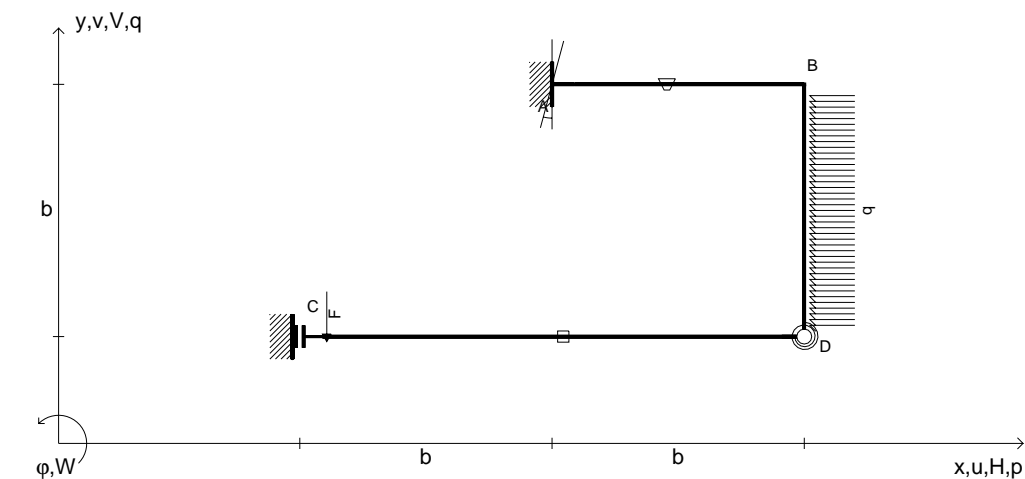
$v_{DDC} =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



$$\begin{aligned} V_{CD} &= -F \\ p_{BD} &= -q = -F/b \\ \theta_{AB} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{CD} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_A &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{DC} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CD} &= EJ \\ EJ_{BD} &= 1/2 EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta  $W$  imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

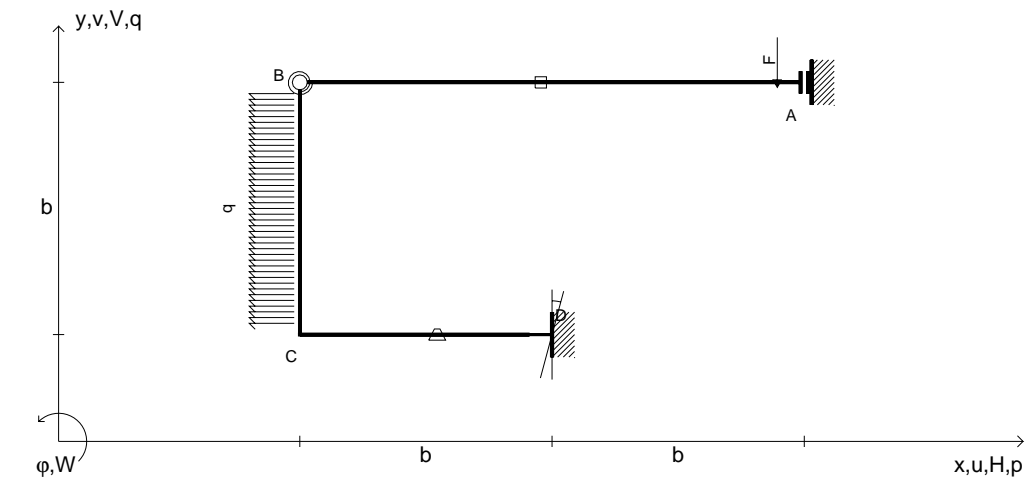


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



$$\begin{aligned} V_{AB} &= -F \\ p_{CB} &= -q = -F/b \\ \theta_{DC} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CB} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

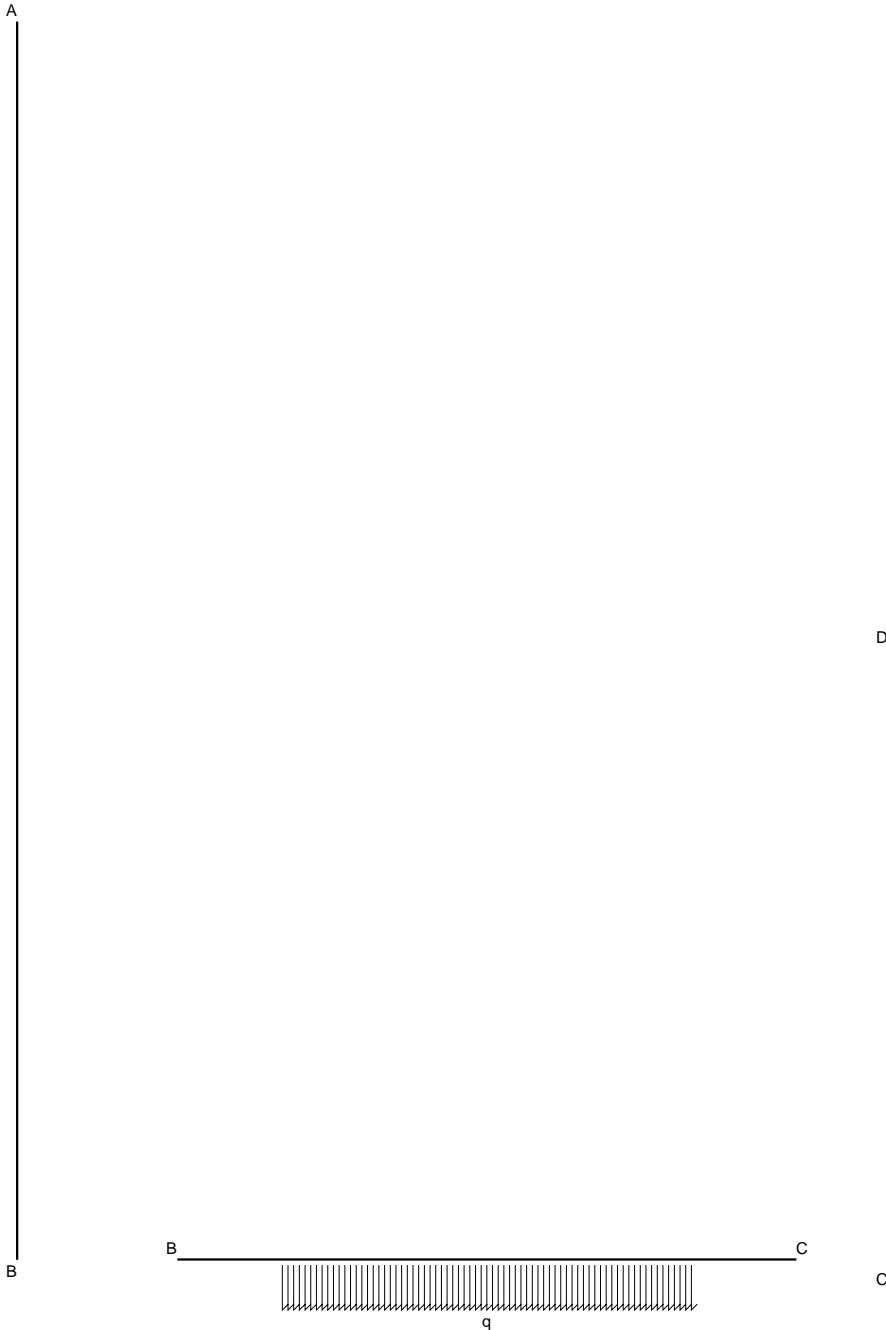
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

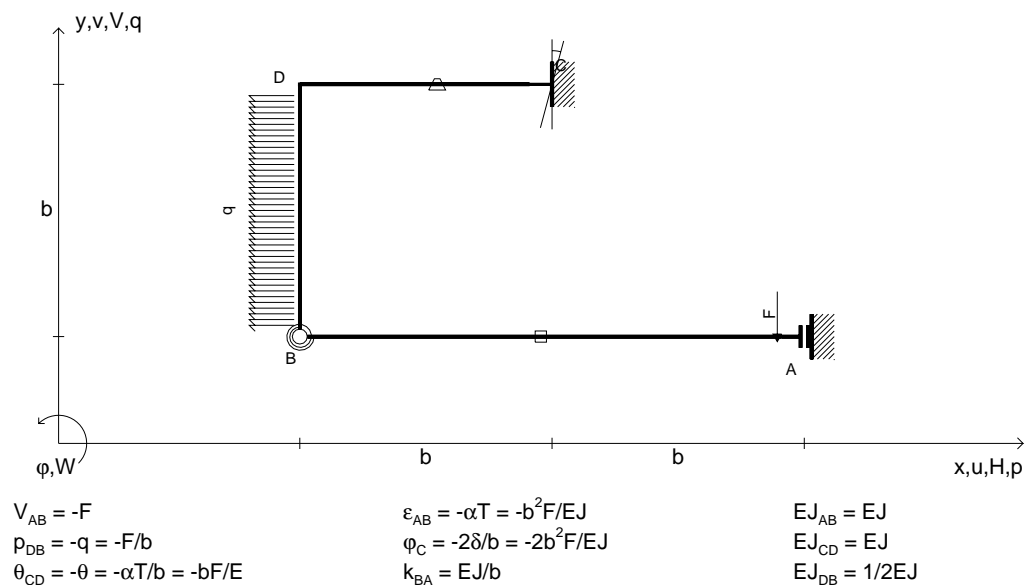


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_{AAB} =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



← ⊕ →

↑ ⊕ ↓

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.

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

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

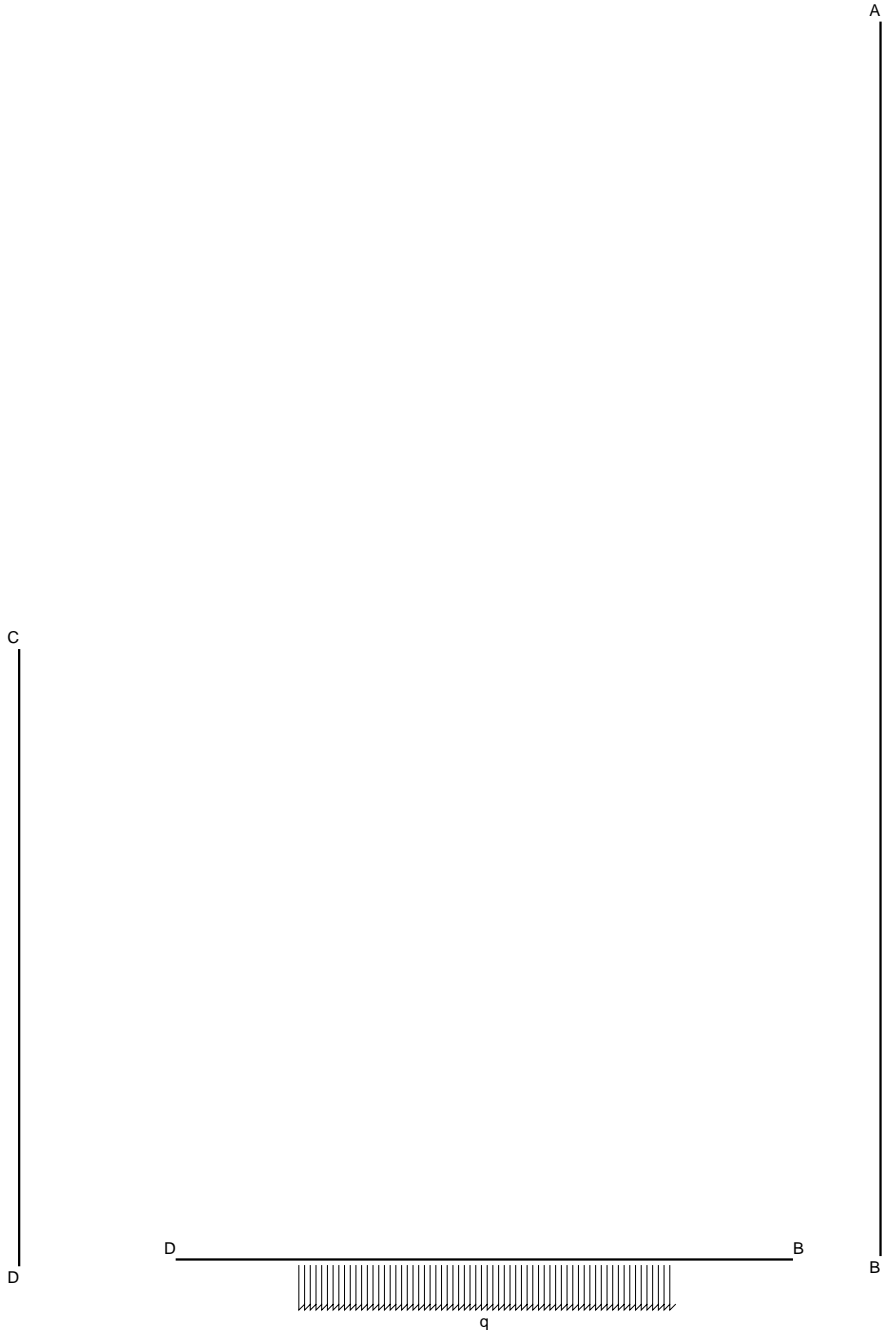
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

↺ ⊕ ↻

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

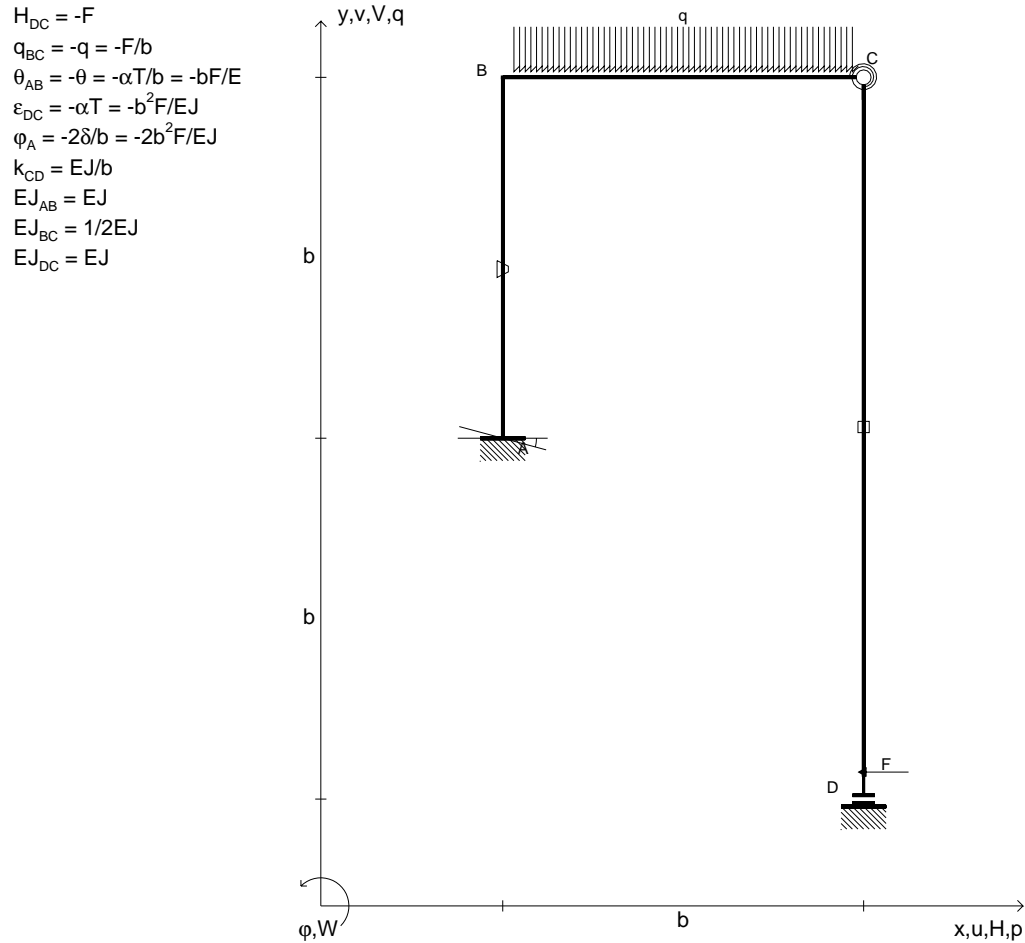
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

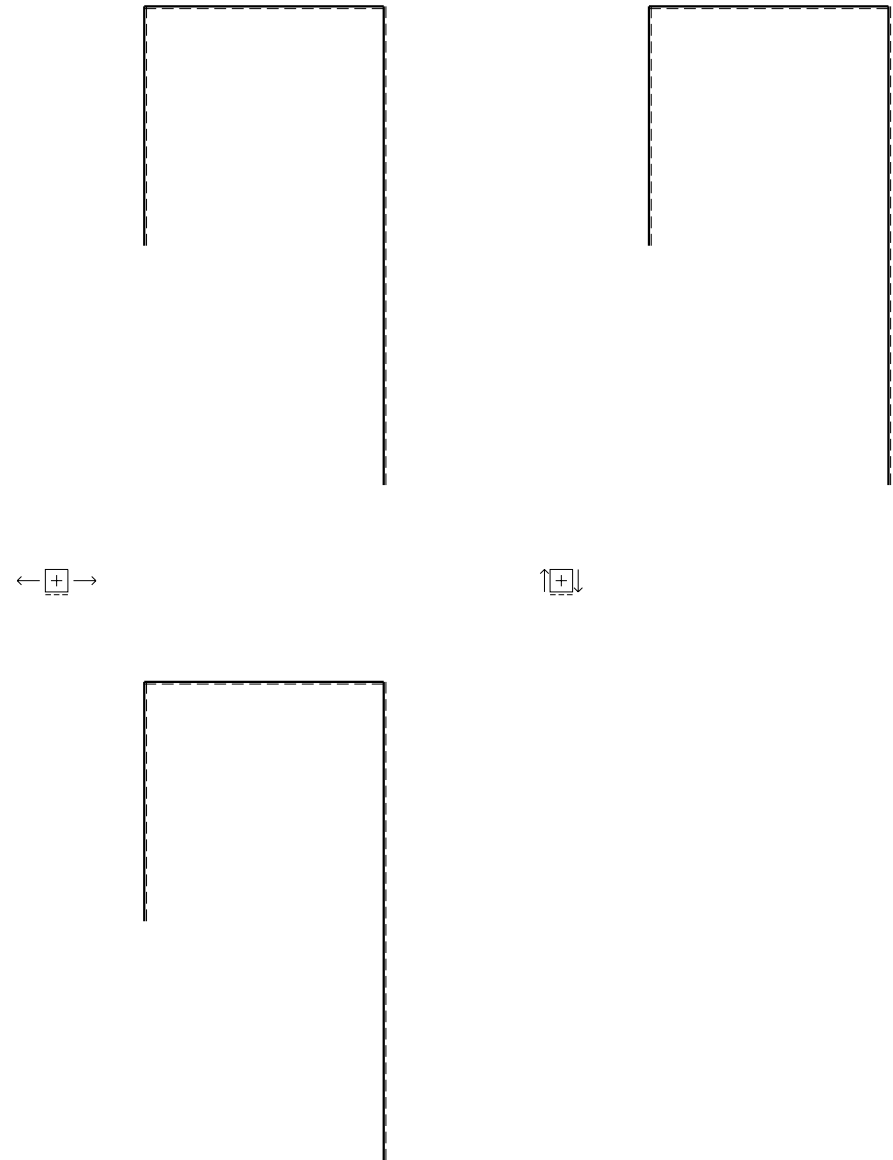
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano





DEFORMATA (coordinate locali)

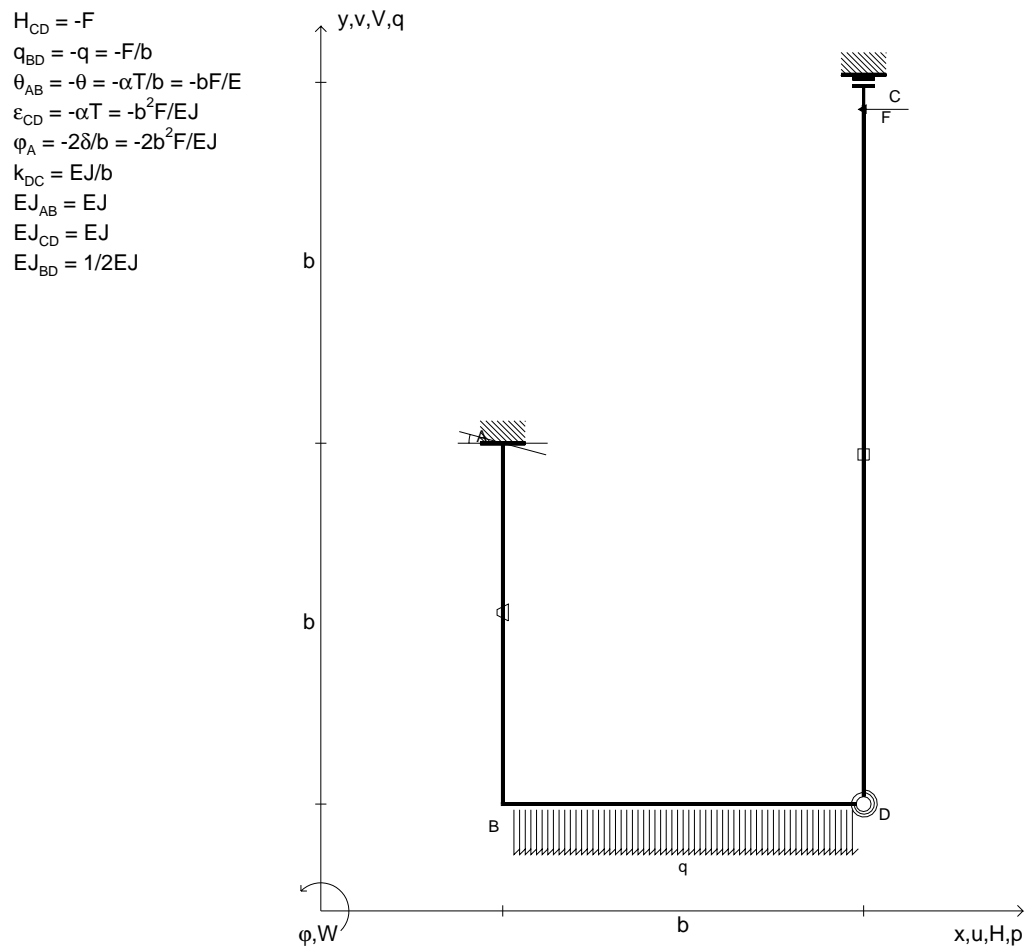
AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_{DDC} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

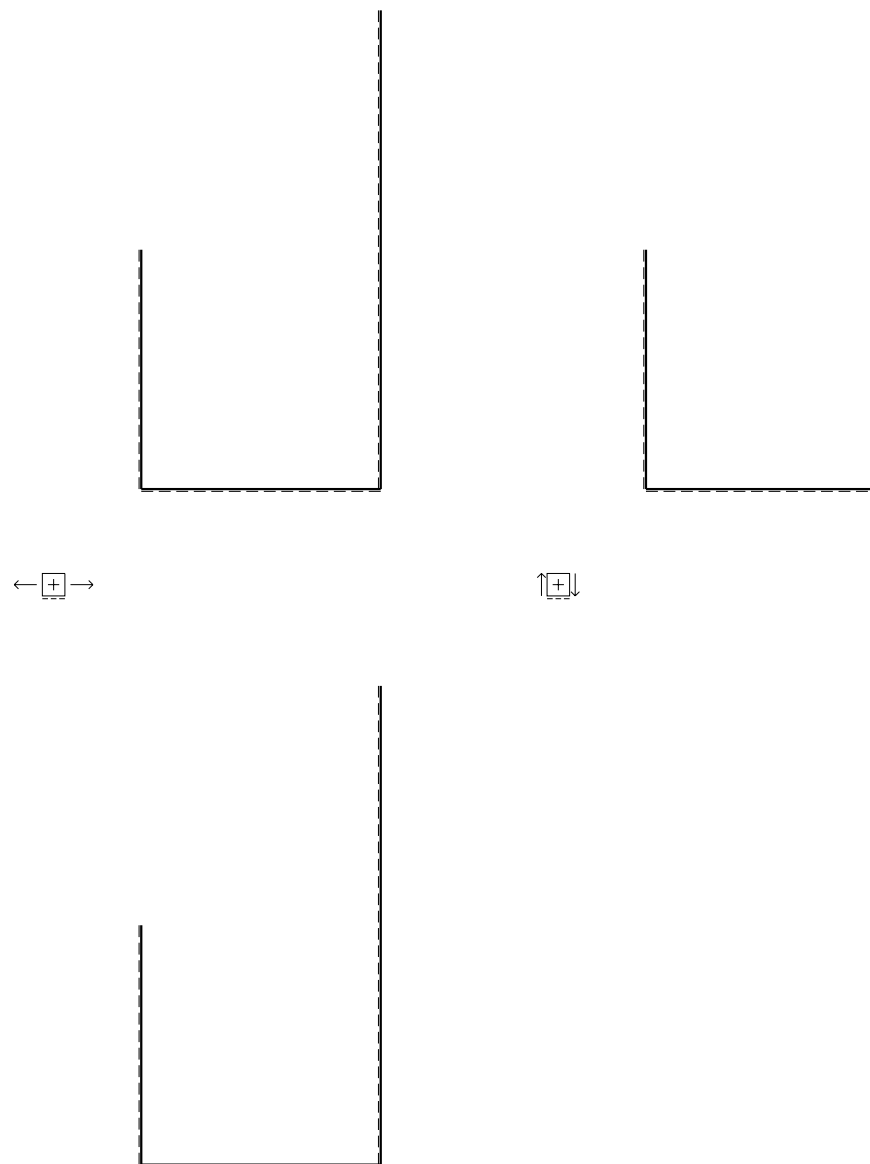
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

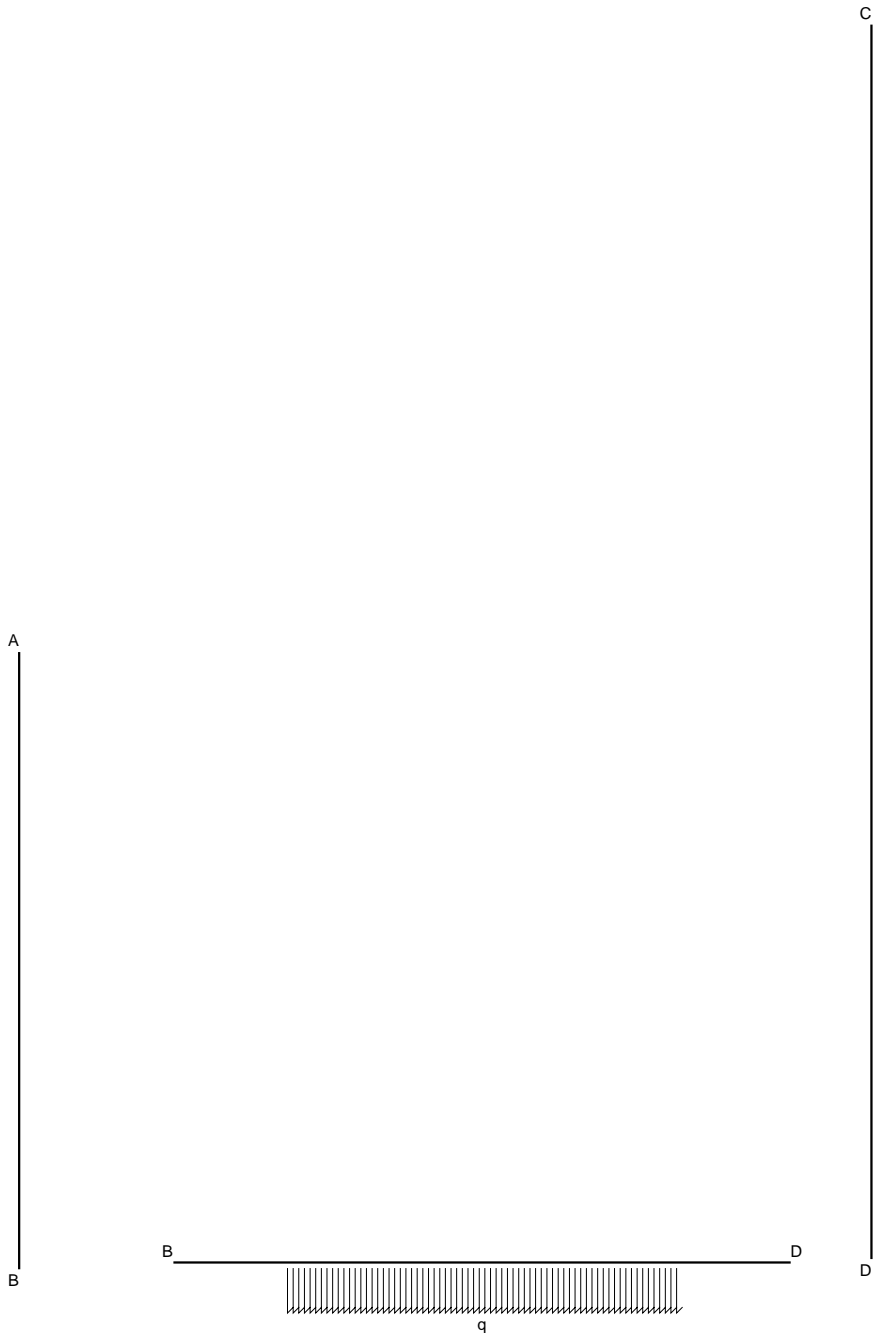
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

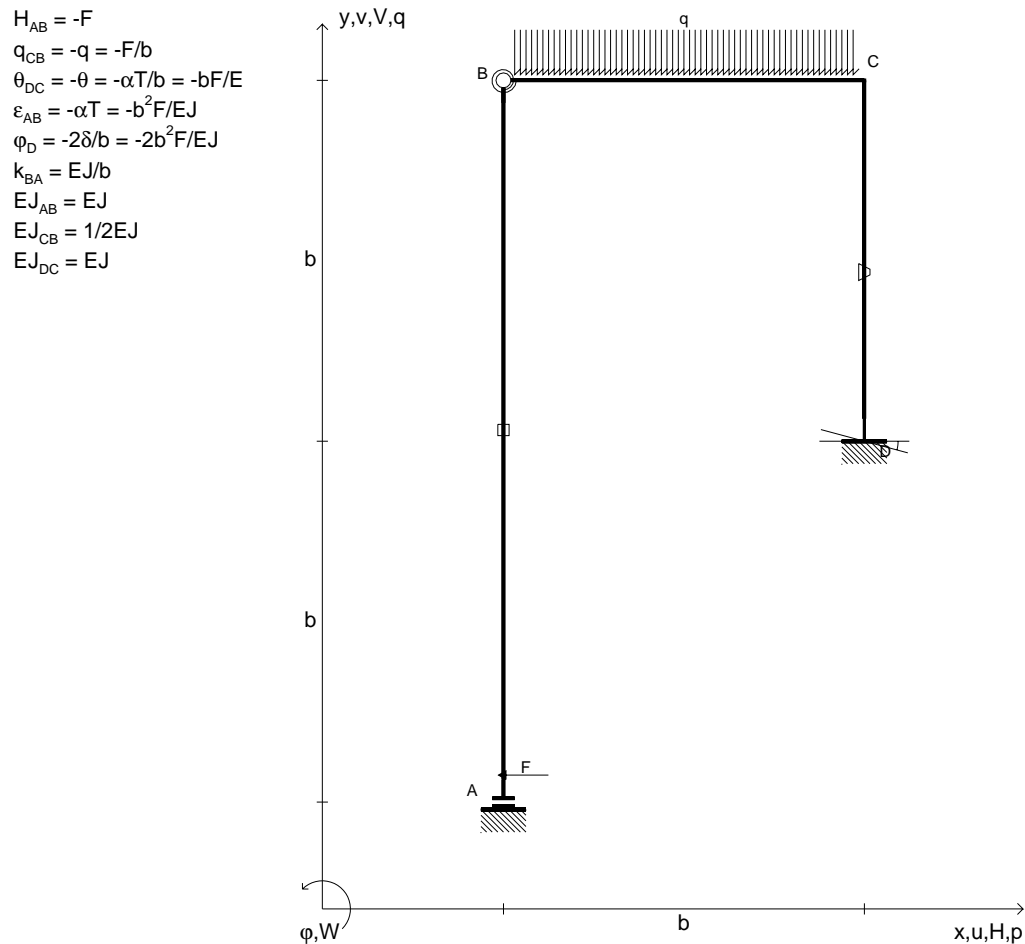


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_{CCD} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

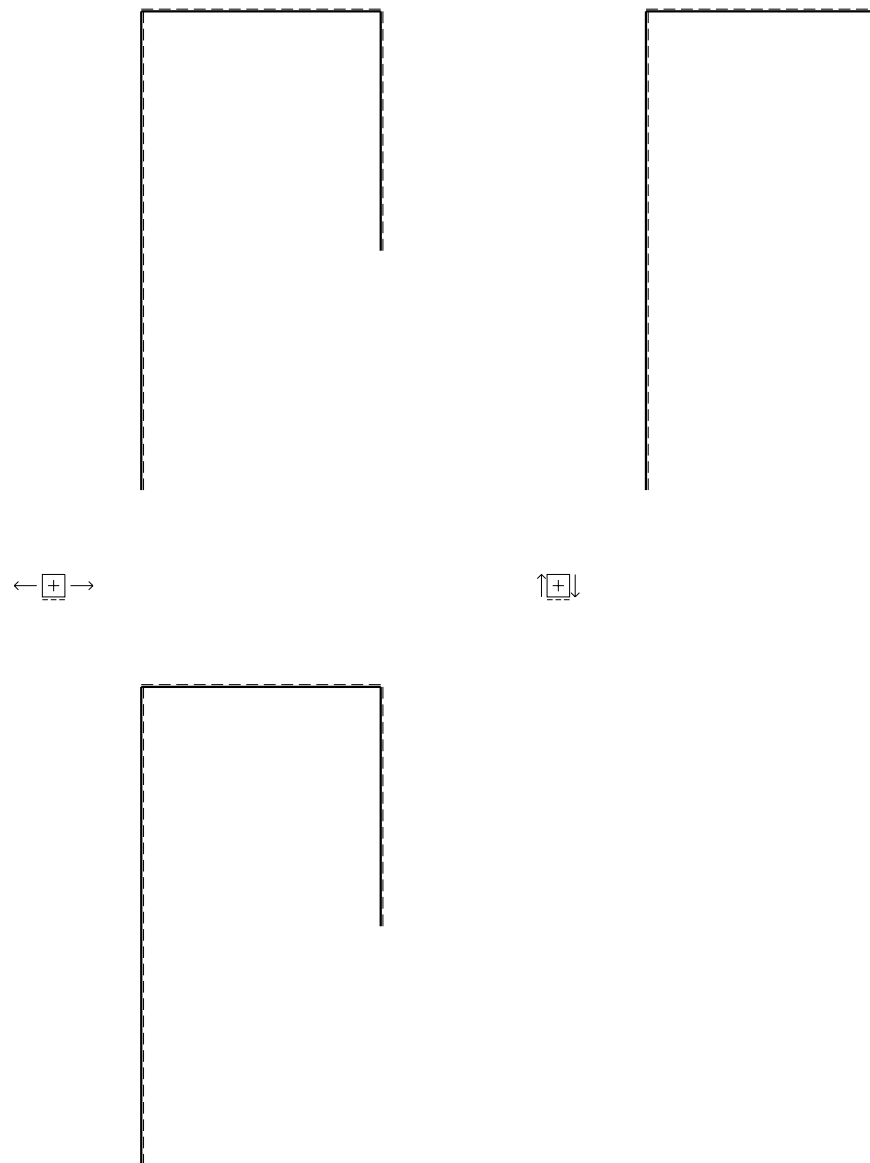
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

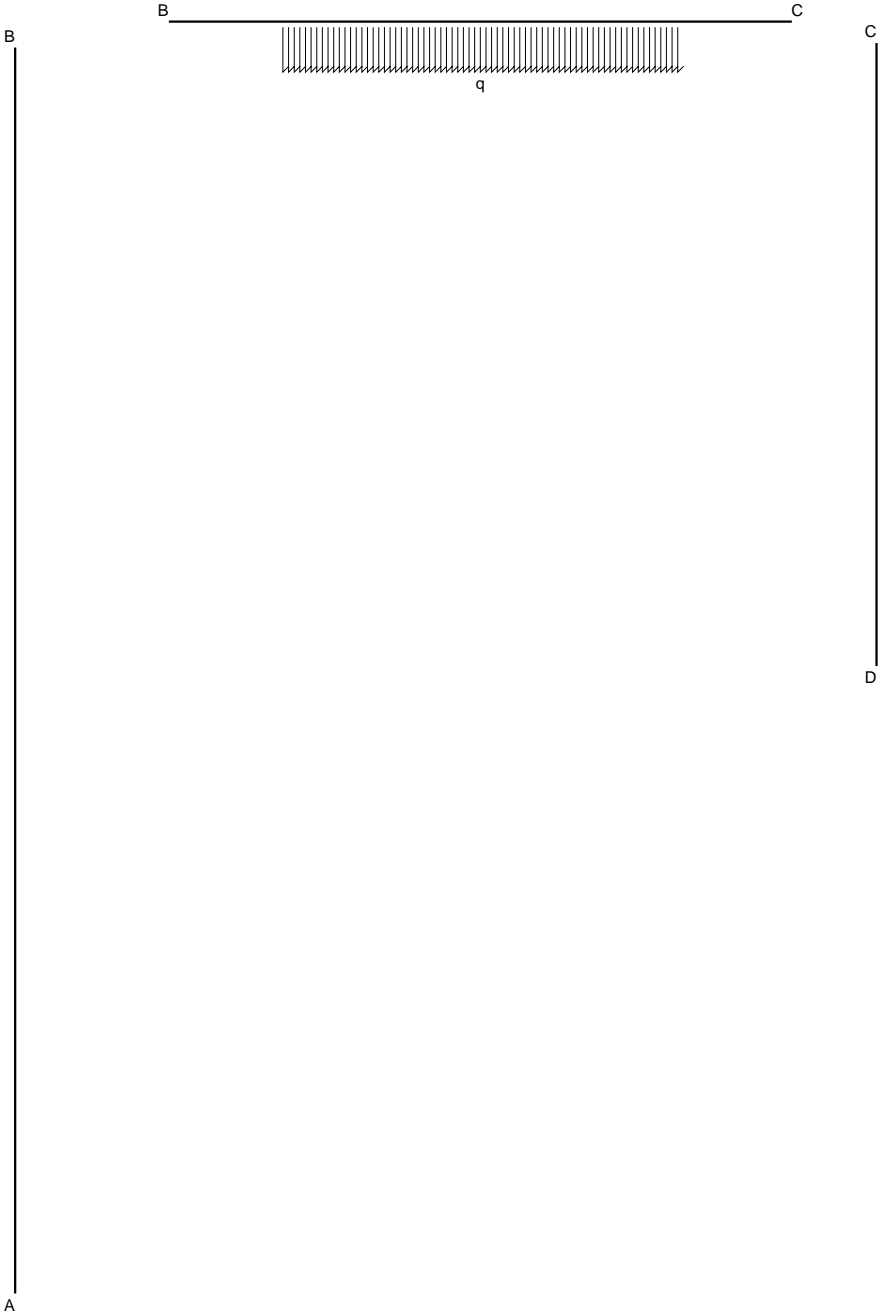
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

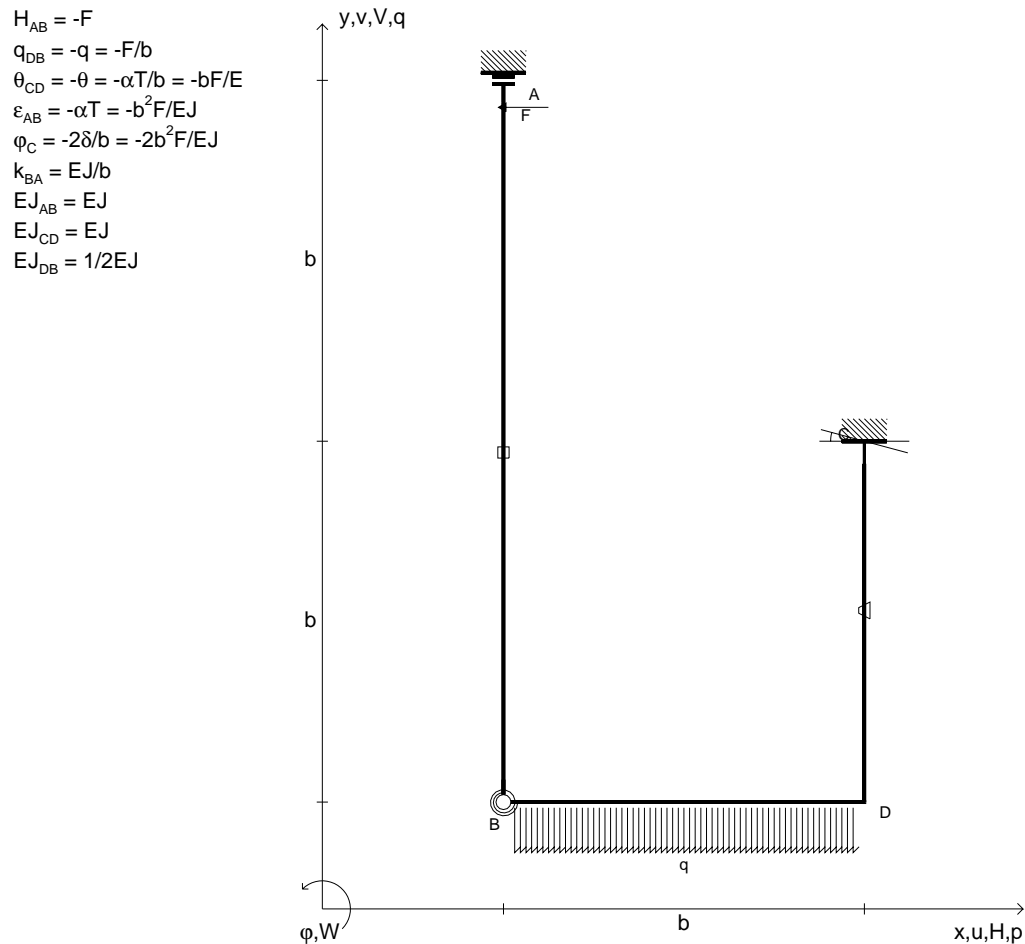
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

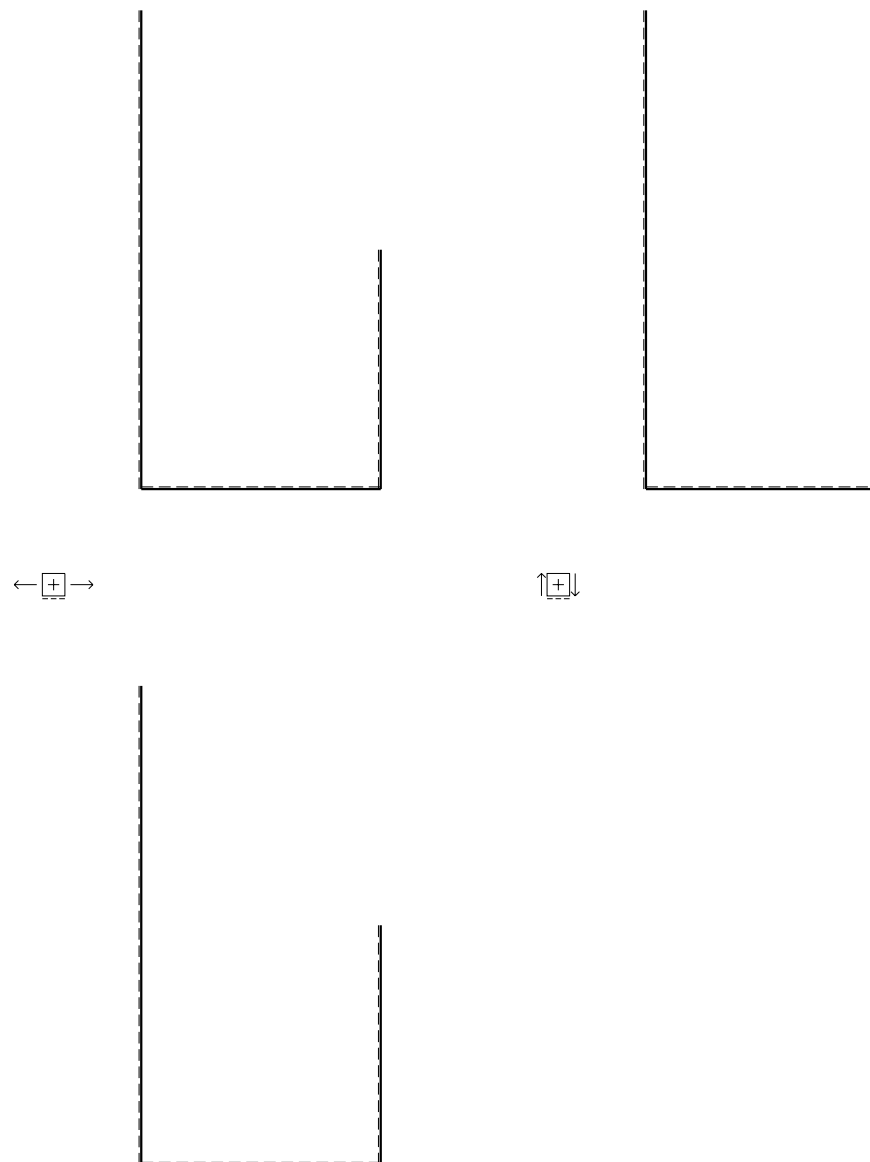
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

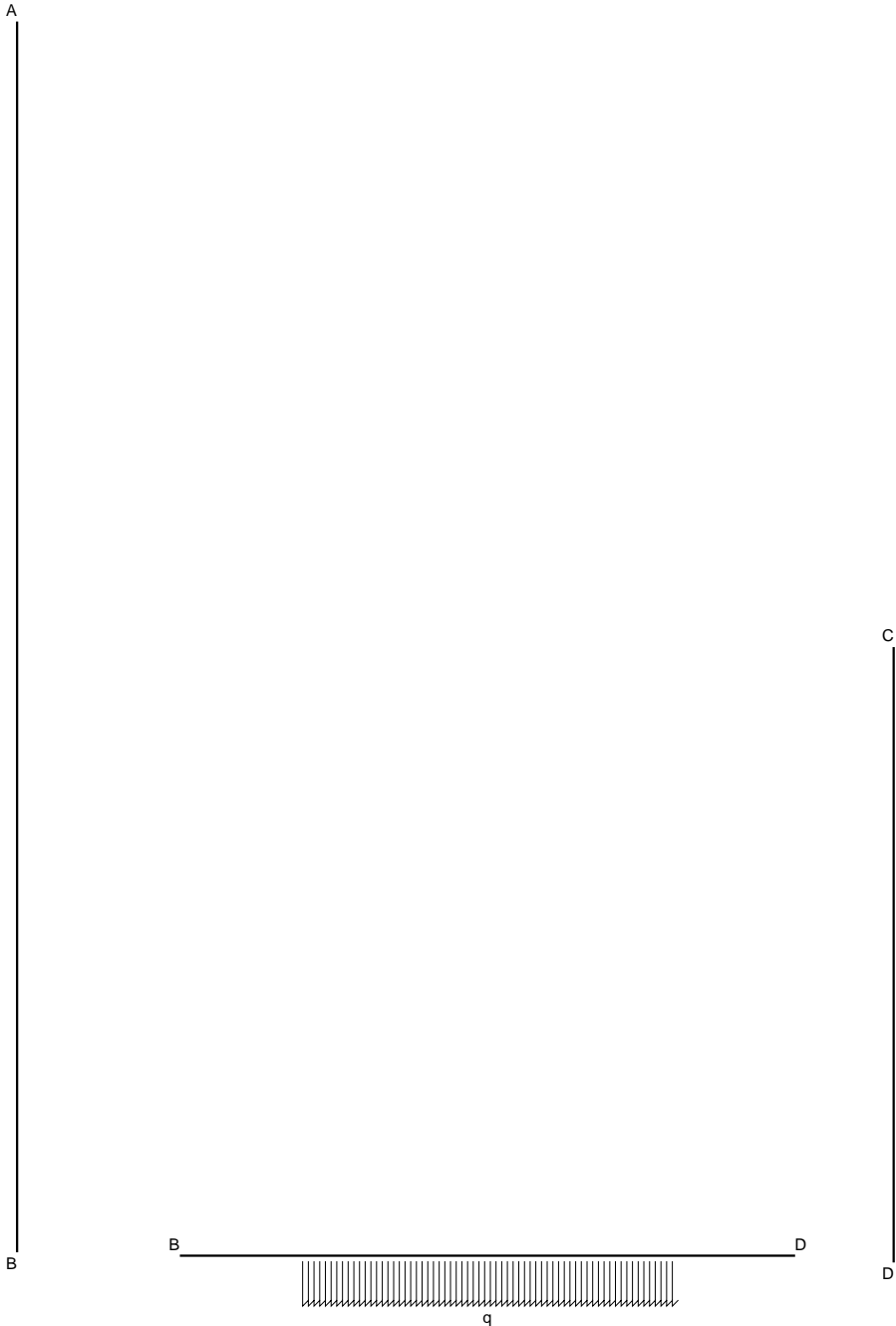
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

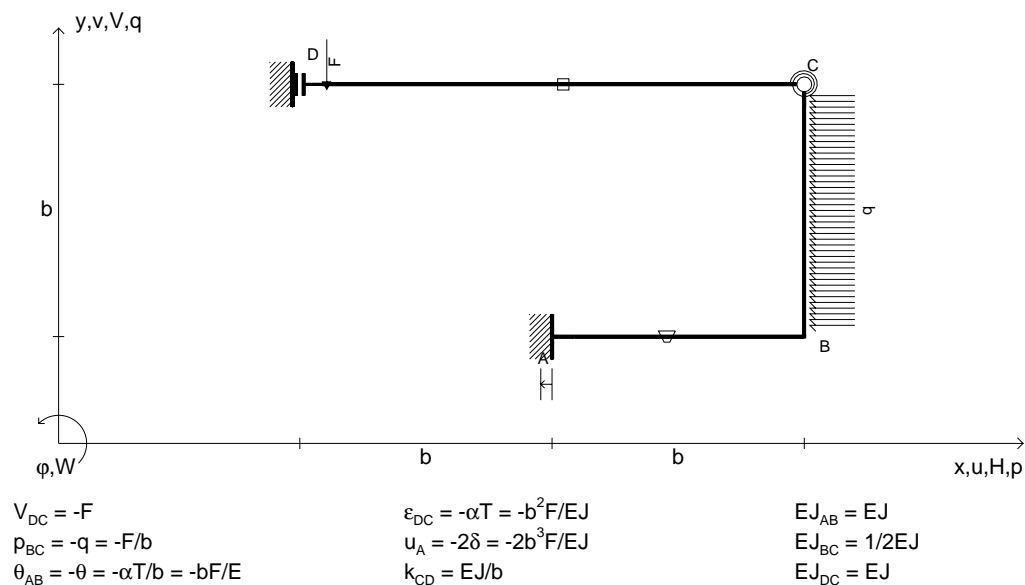
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

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

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

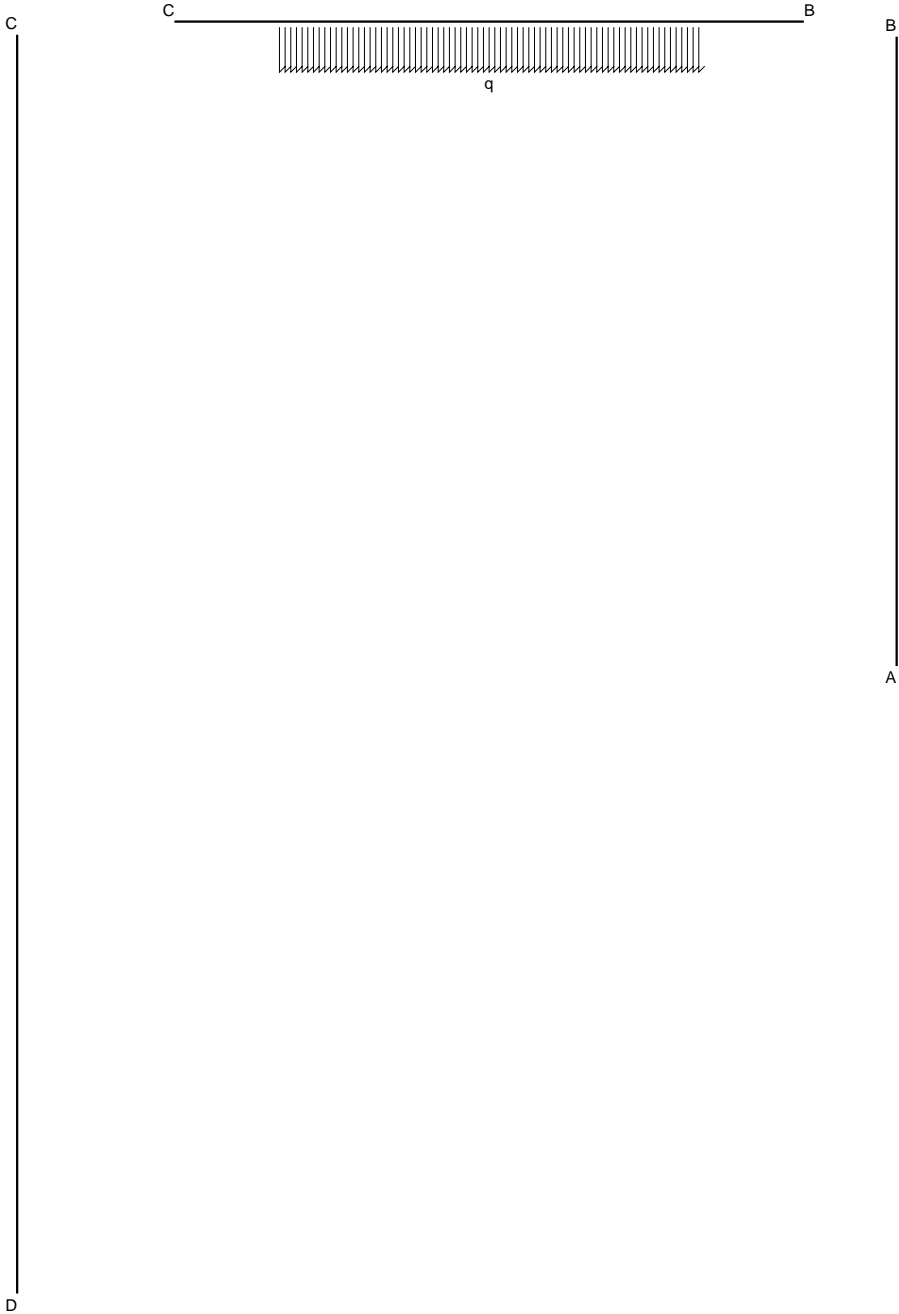
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

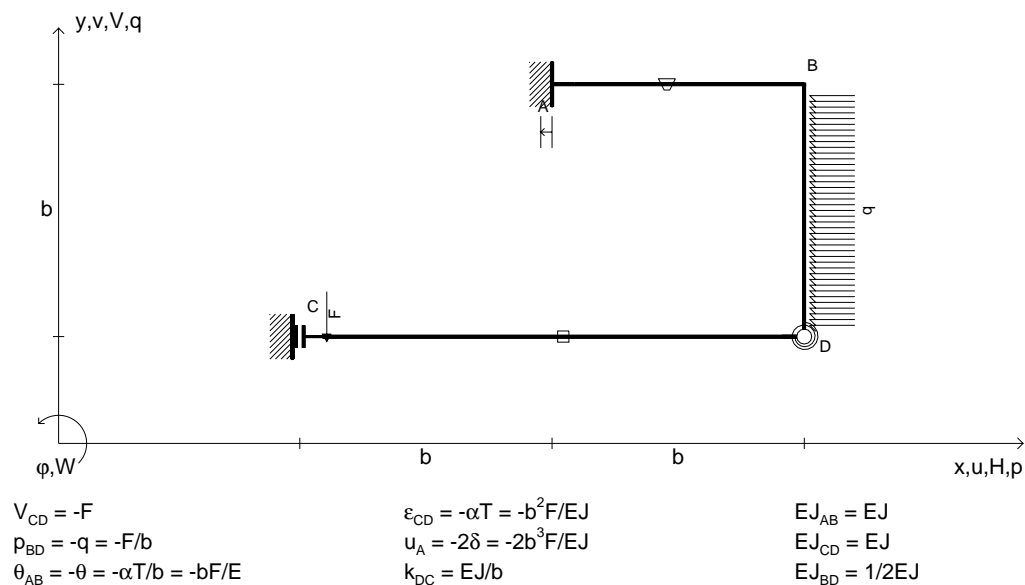


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_{DDC} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

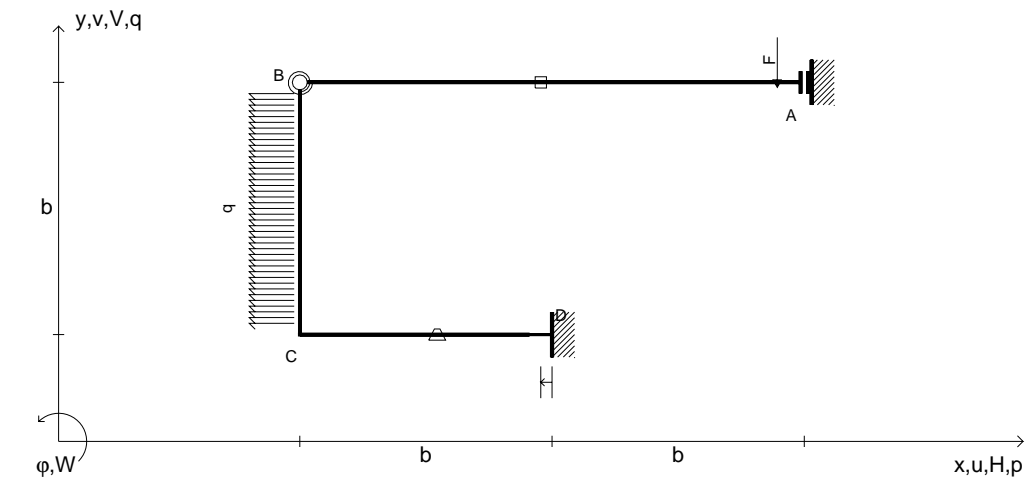


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



$$\begin{aligned} V_{AB} &= -F \\ p_{CB} &= -q = -F/b \\ \theta_{DC} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ u_D &= -2\delta = -2b^3 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CB} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

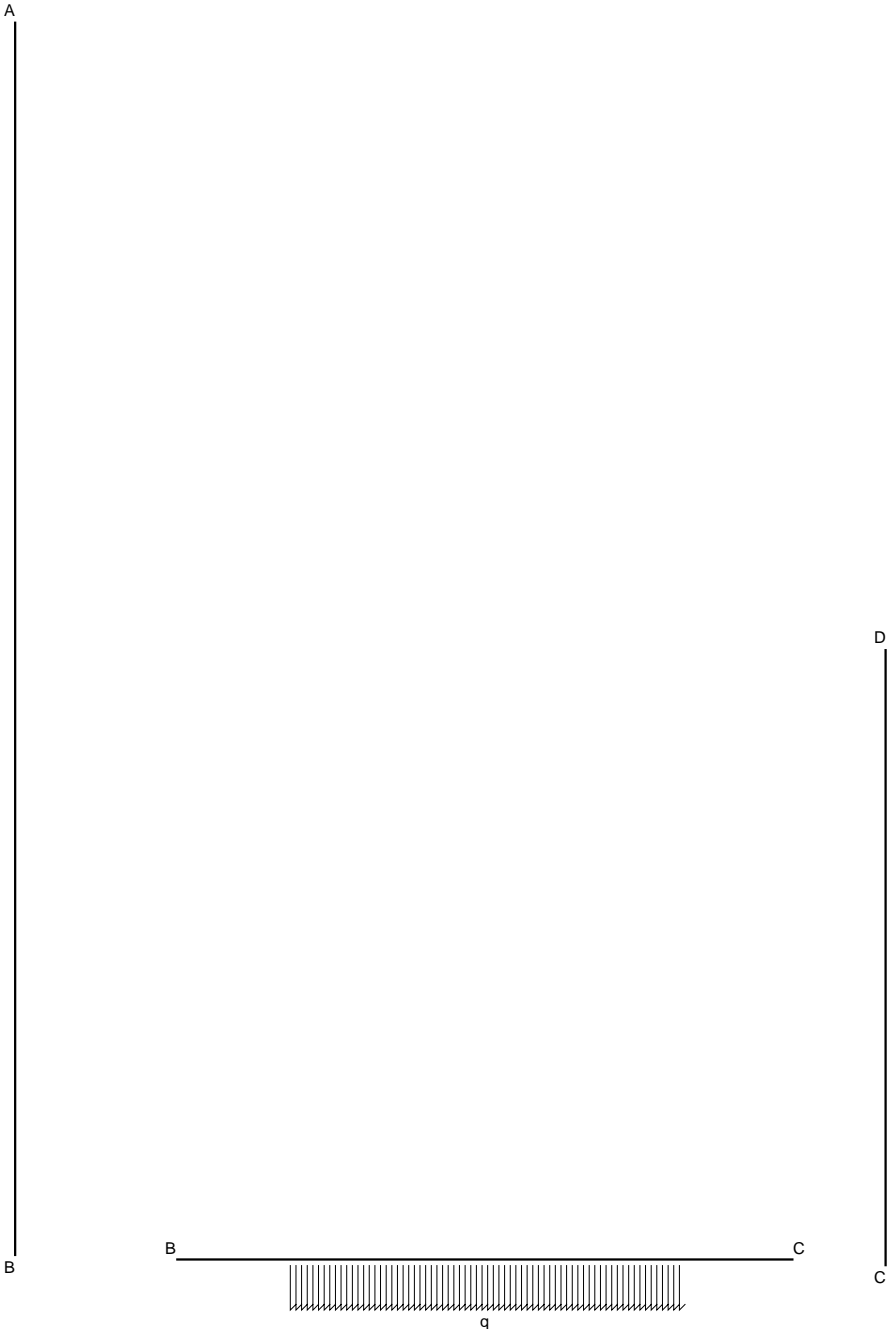
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$\varphi_A =$

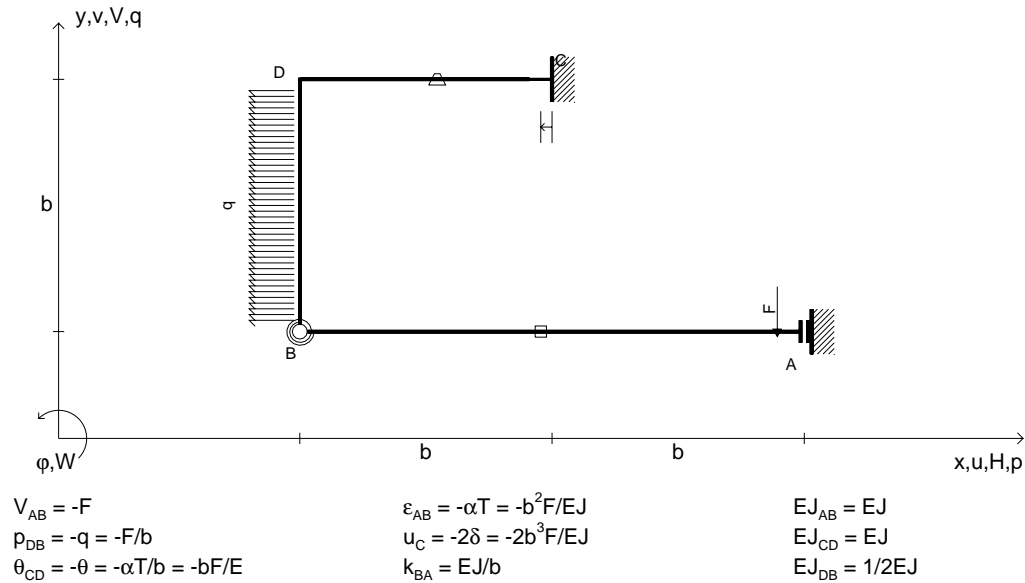
$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$u_D =$

$v_D =$

$\varphi_D =$



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.

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

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

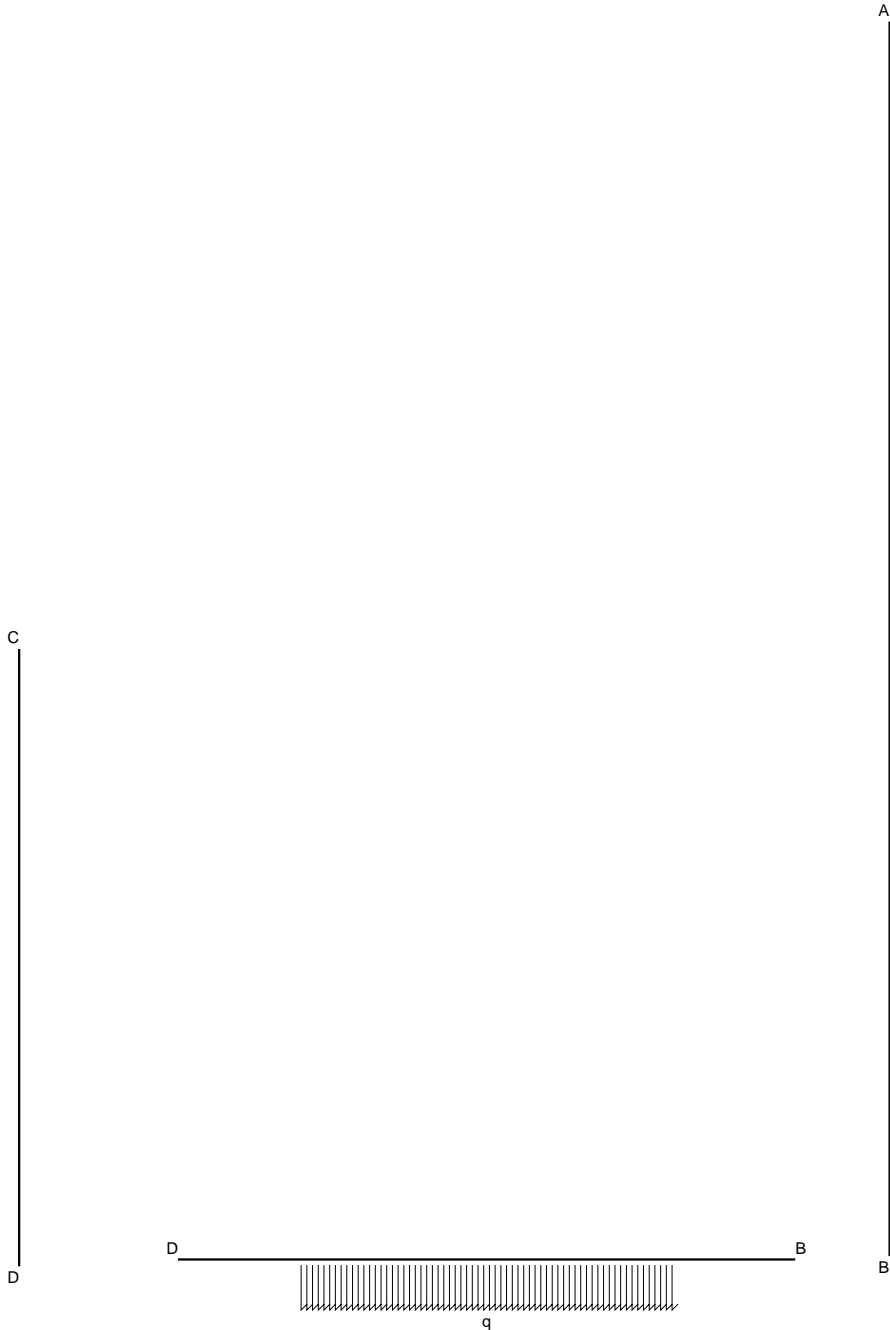
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



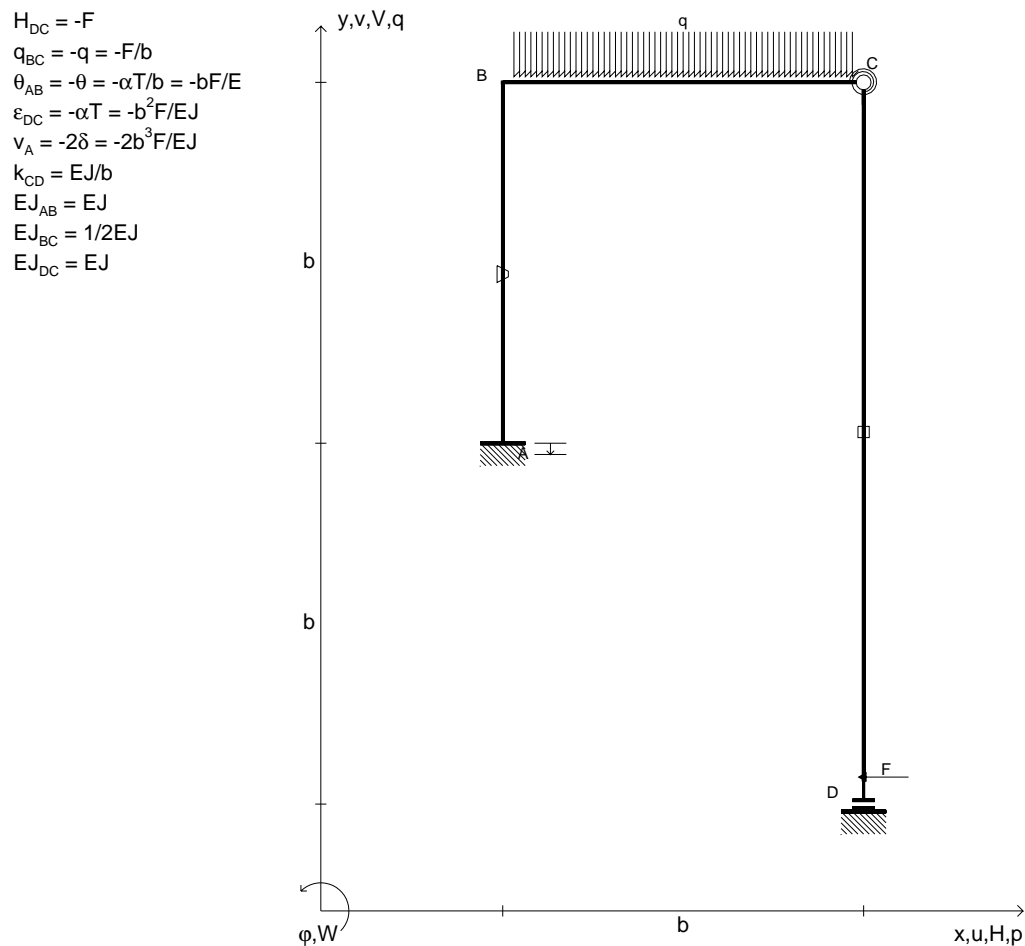
DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_{AAB} =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$





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.

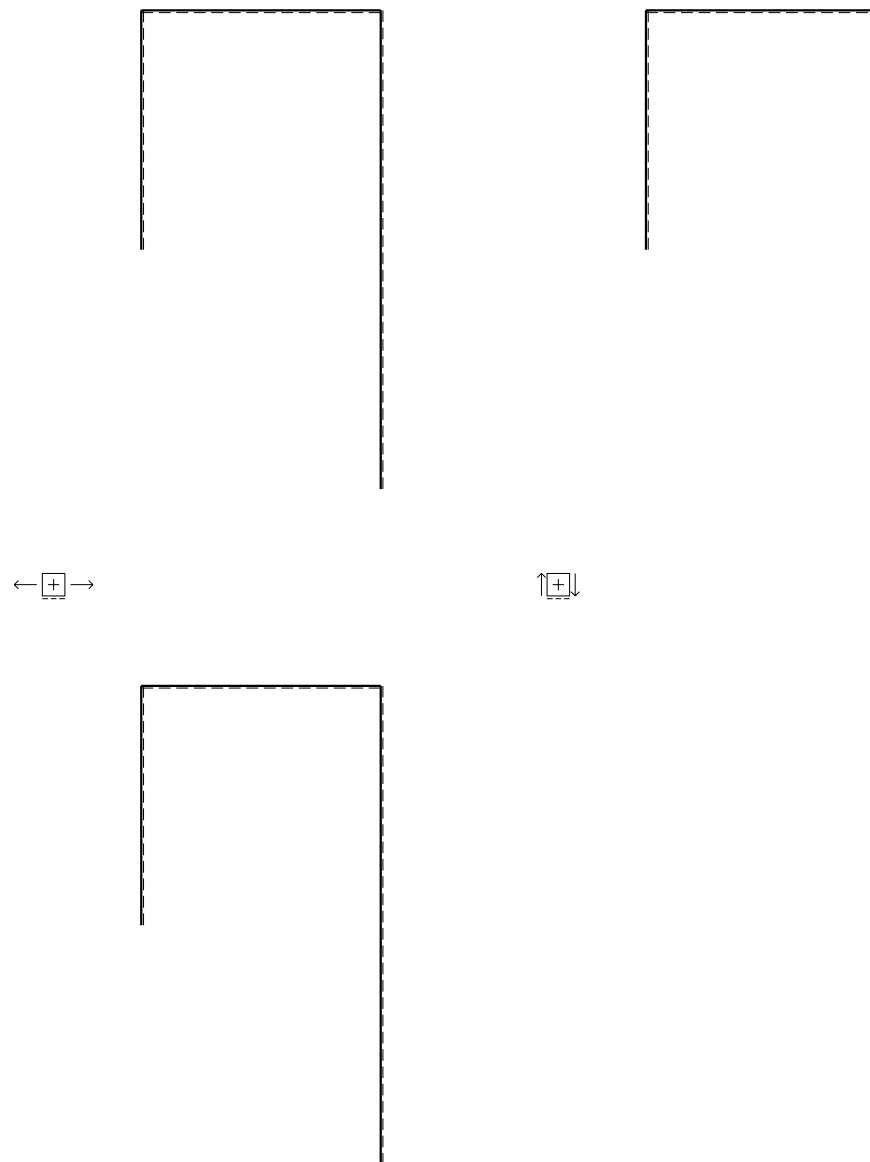
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

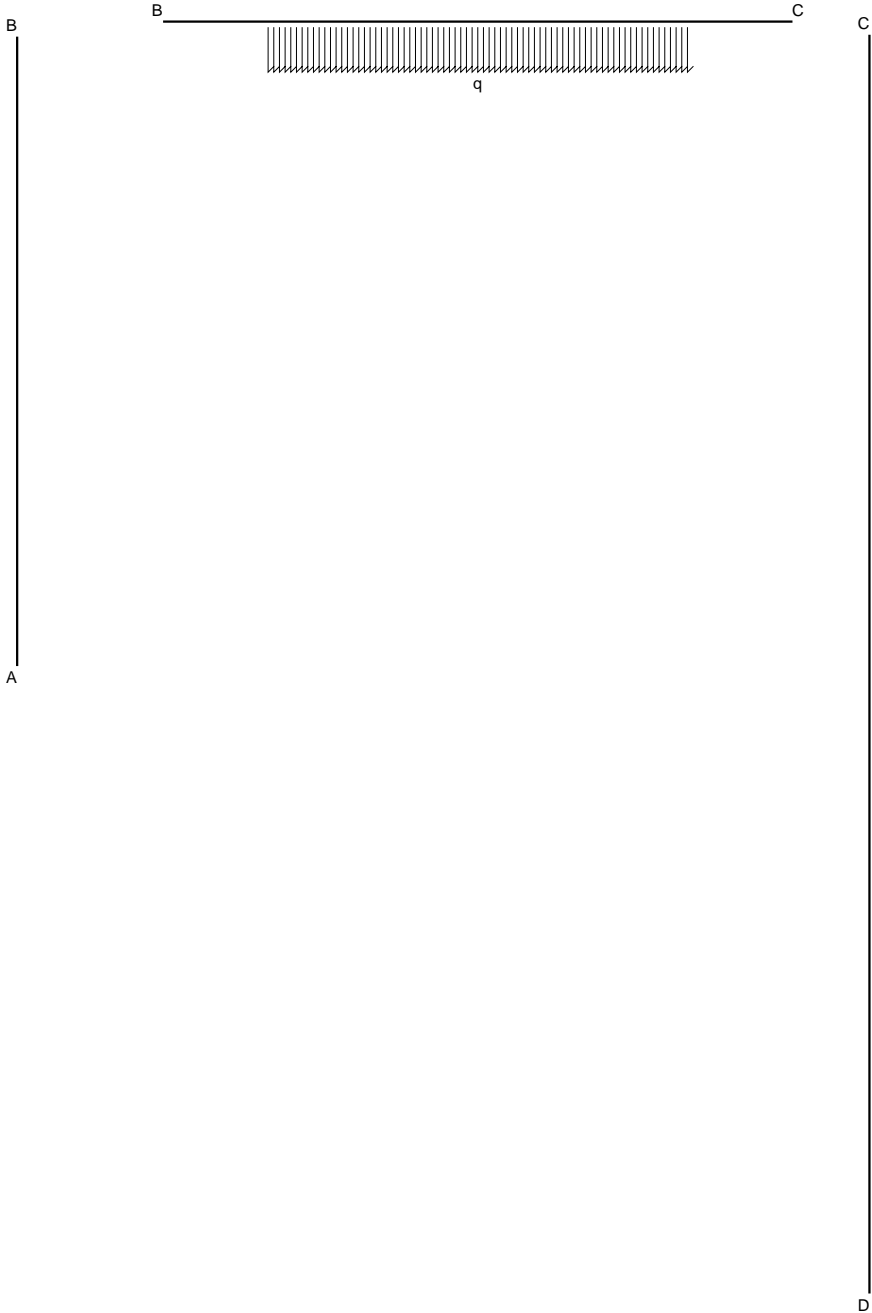
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_{DDC} =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

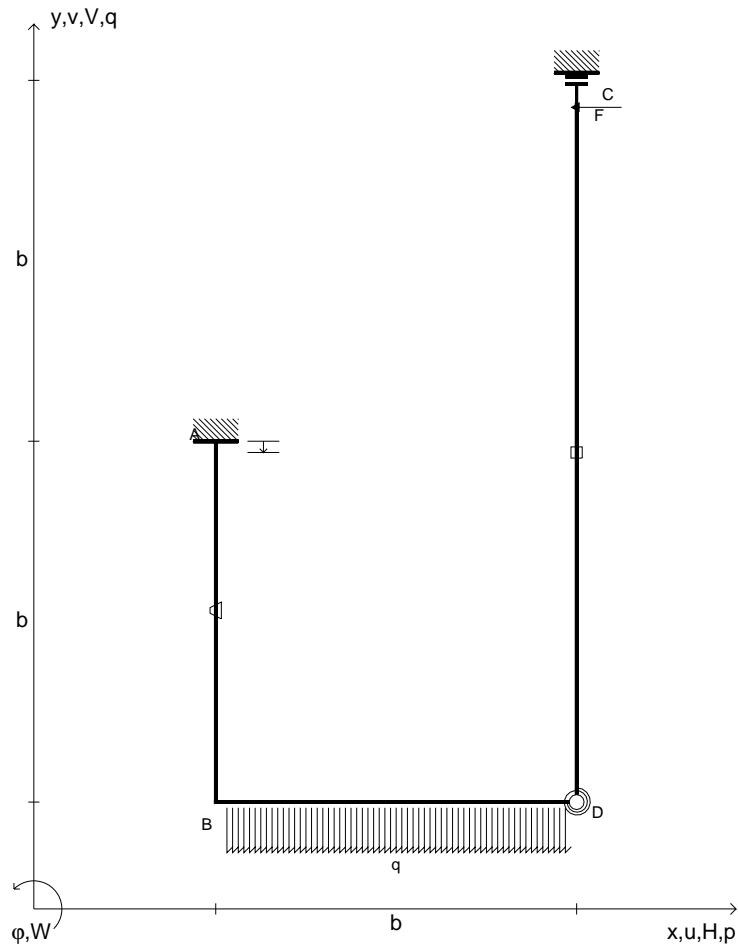
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$

$$\begin{aligned}
 H_{CD} &= -F \\
 q_{BD} &= -q = -F/b \\
 \theta_{AB} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \\
 \varepsilon_{CD} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\
 v_A &= -2\delta = -2b^3 F/EJ \\
 k_{DC} &= EJ/b \\
 EJ_{AB} &= EJ \\
 EJ_{CD} &= EJ \\
 EJ_{BD} &= 1/2 EJ
 \end{aligned}$$



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.

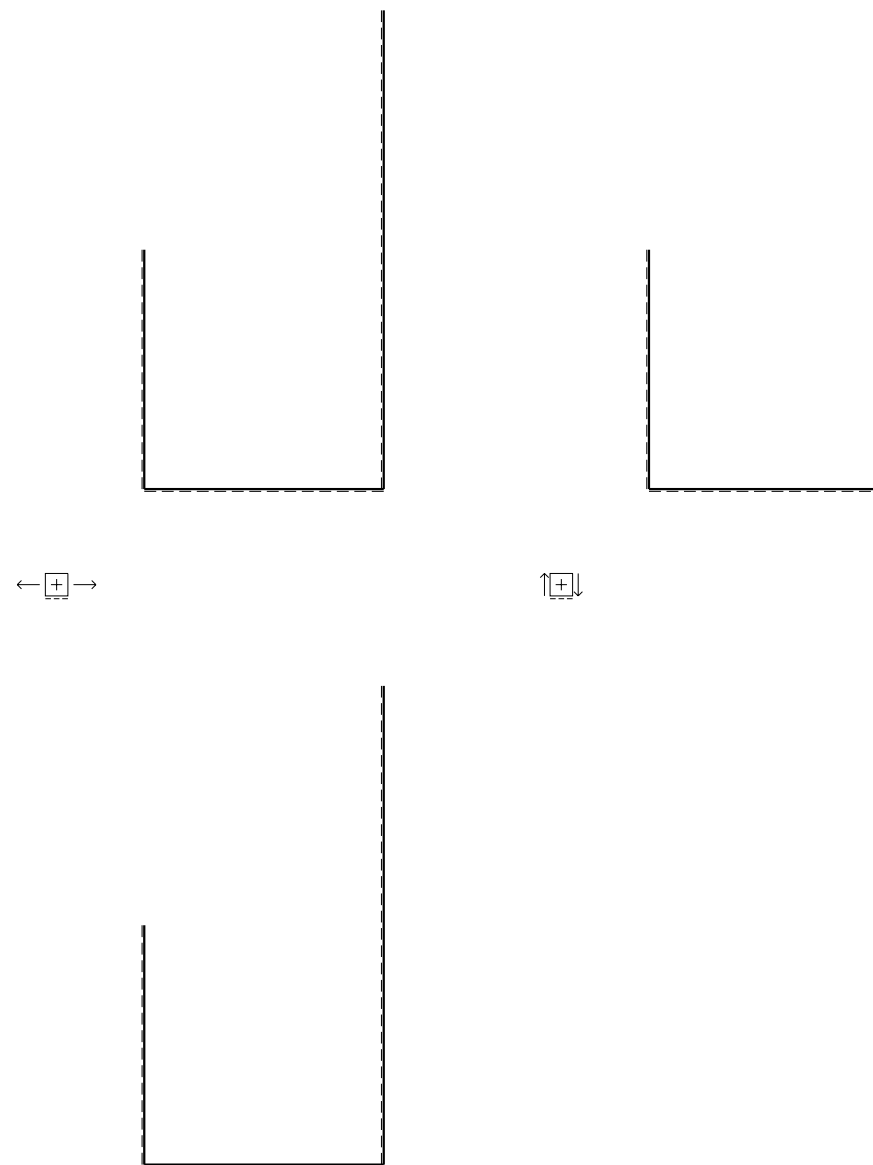
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

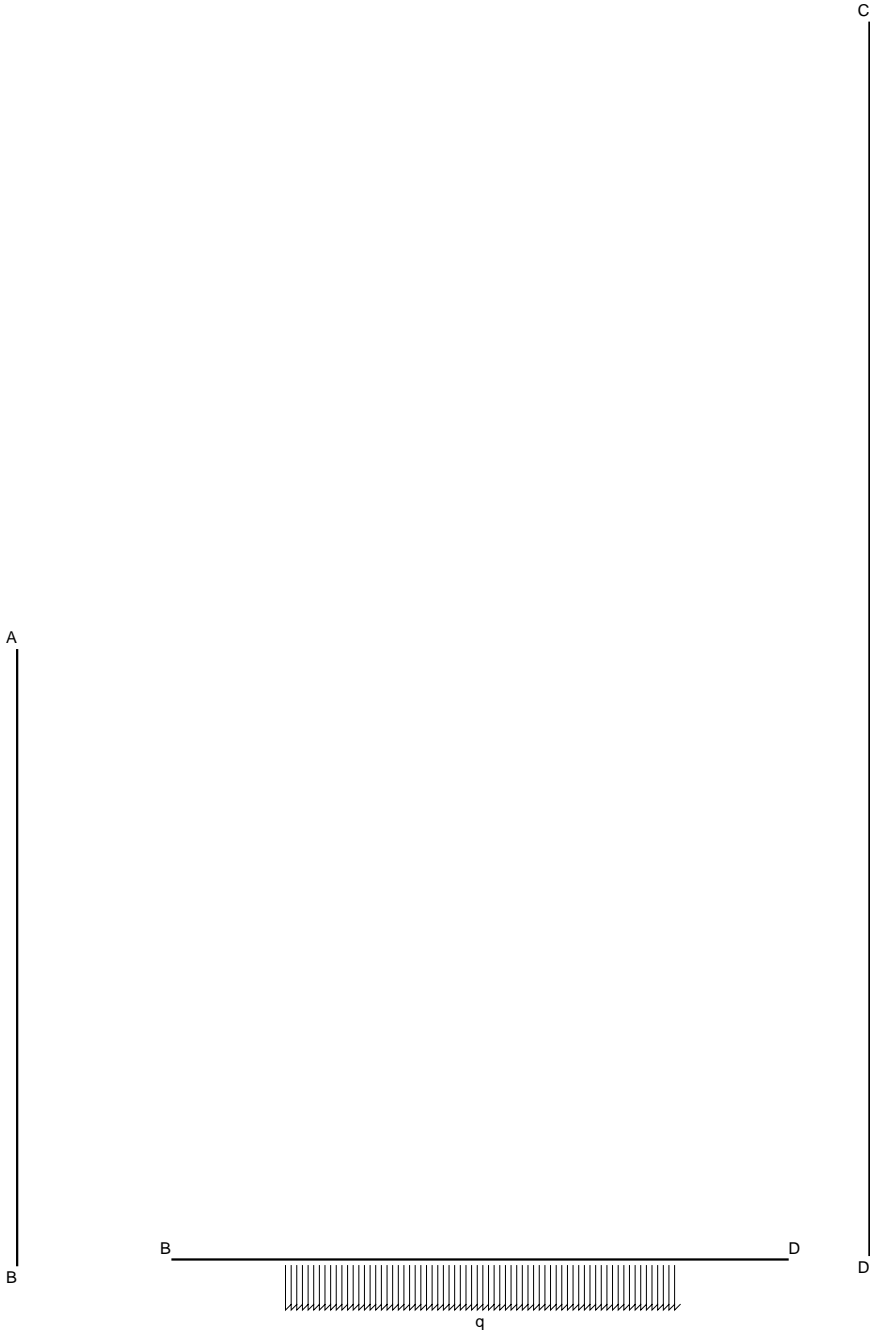
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

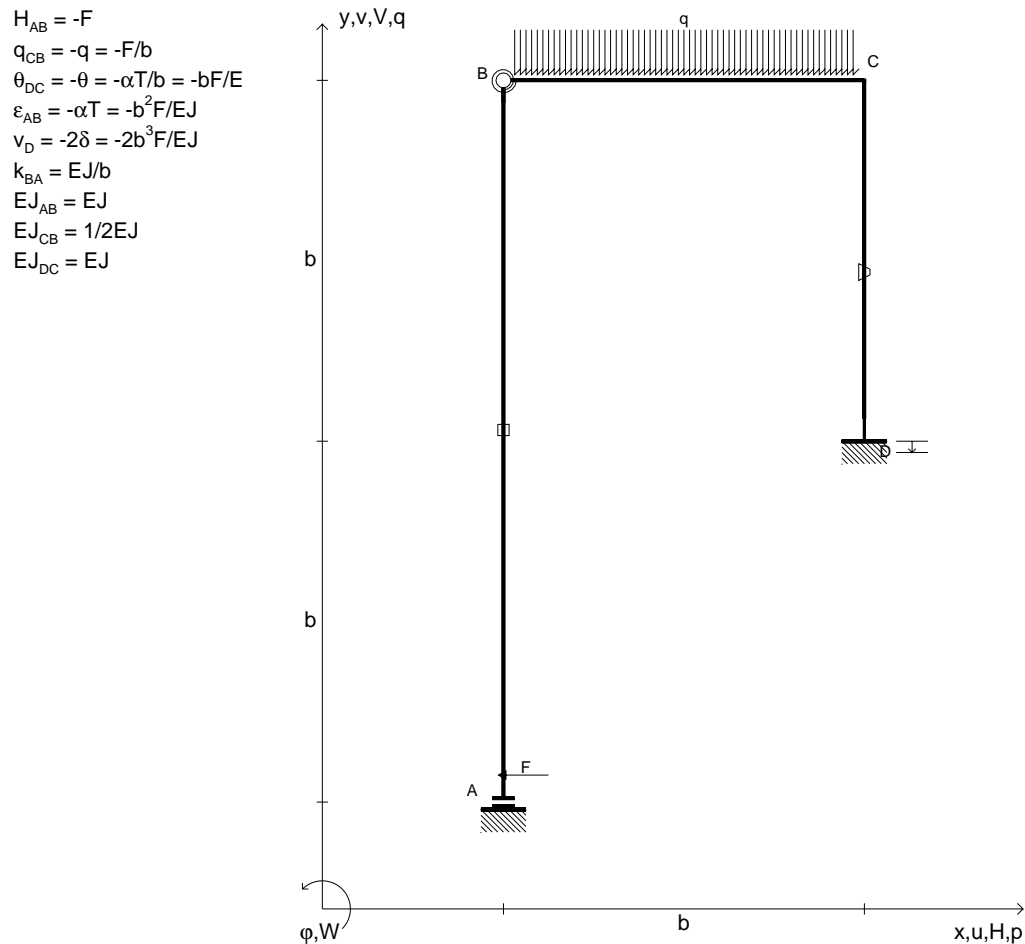


DEFORMATATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_{CCD} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

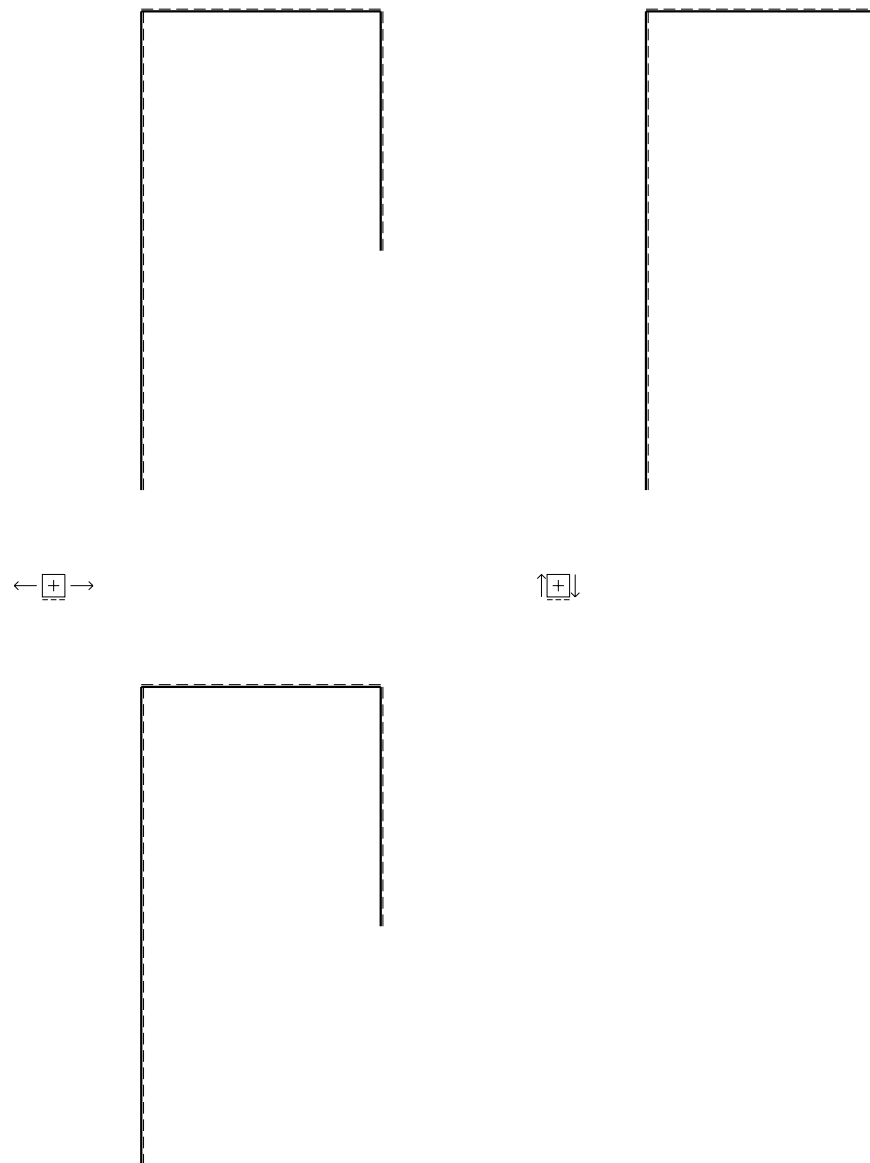
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

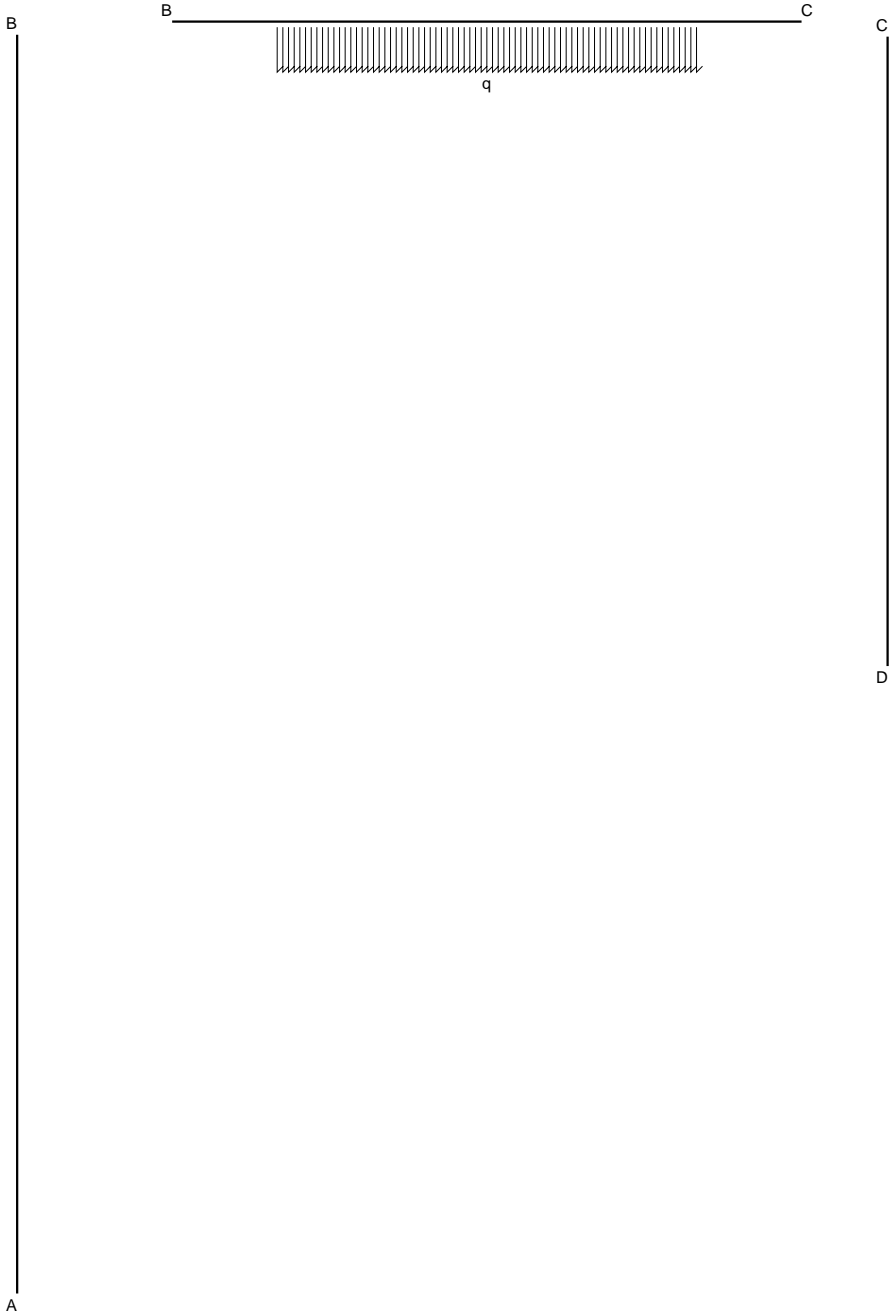
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



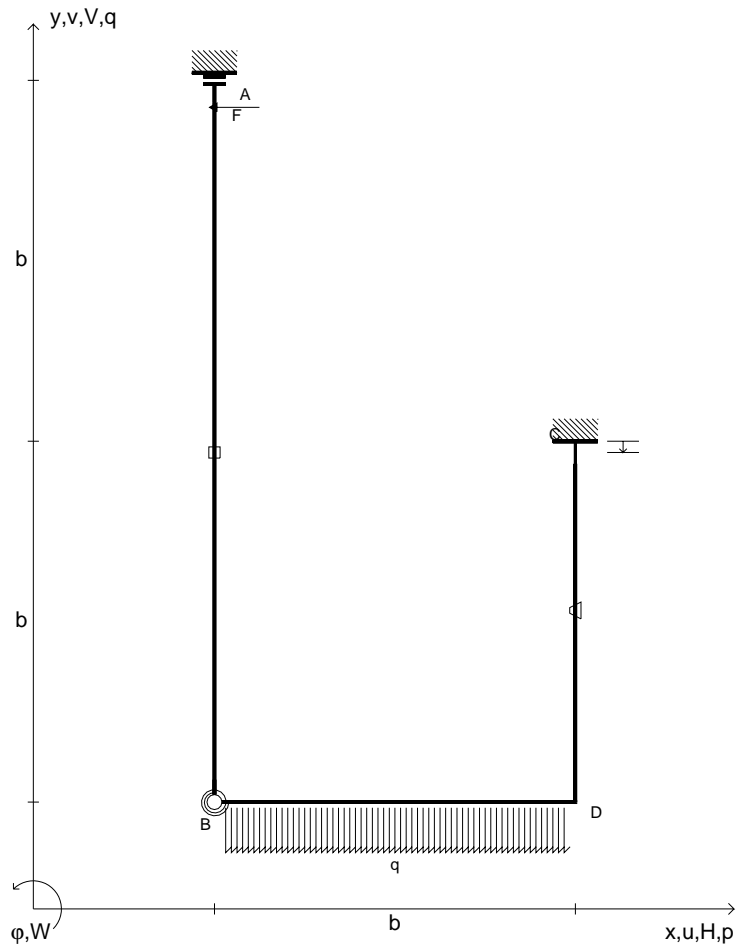
DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		

$$\begin{aligned}
 H_{AB} &= -F \\
 q_{DB} &= -q = -F/b \\
 \theta_{CD} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \\
 \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\
 v_C &= -2\delta = -2b^3 F/EJ \\
 k_{BA} &= EJ/b \\
 EJ_{AB} &= EJ \\
 EJ_{CD} &= EJ \\
 EJ_{DB} &= 1/2 EJ
 \end{aligned}$$



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.

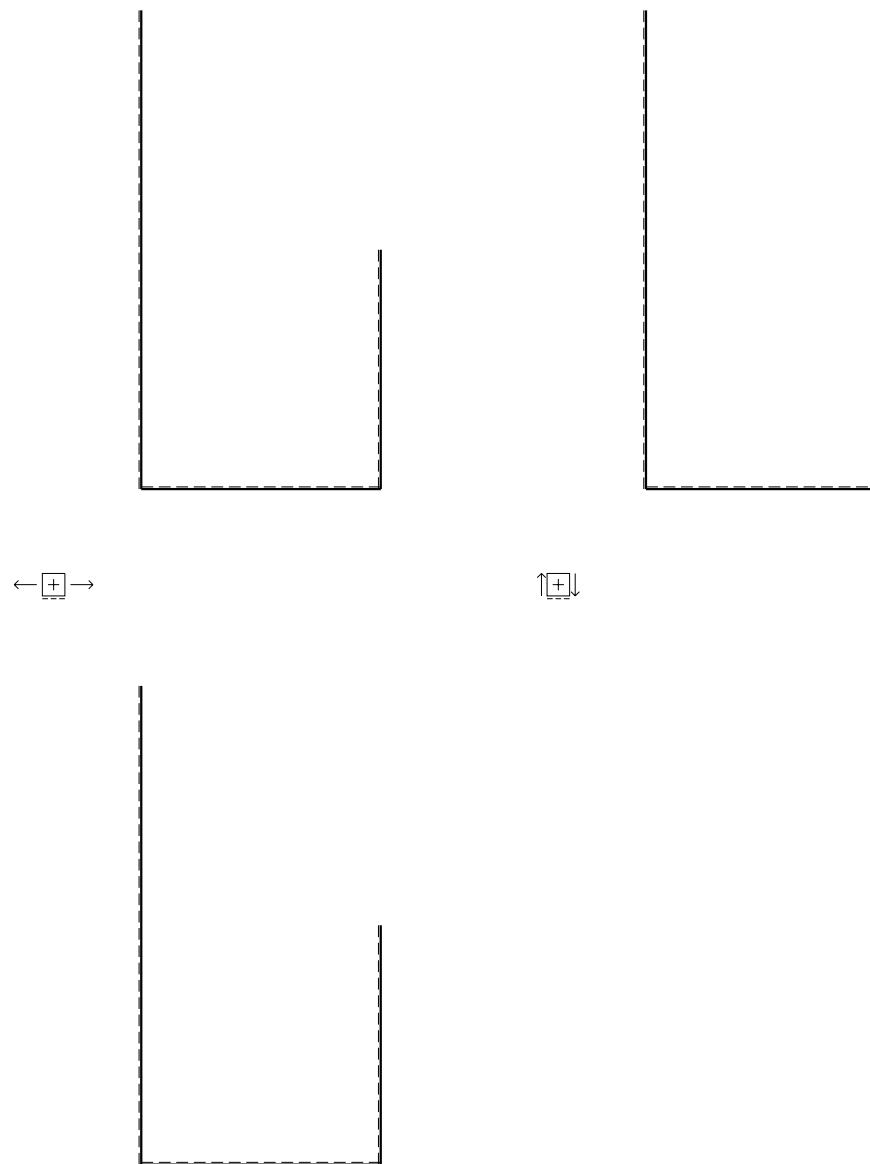
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

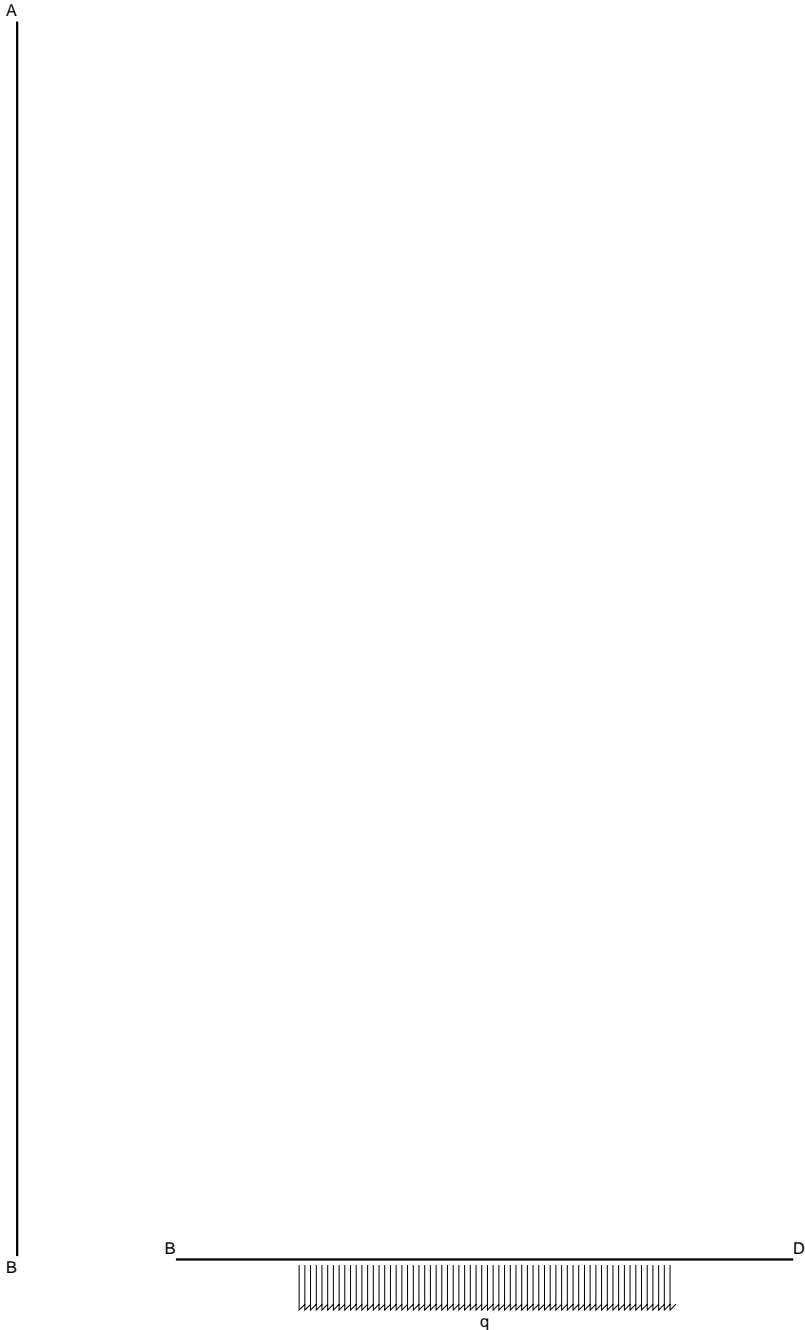
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

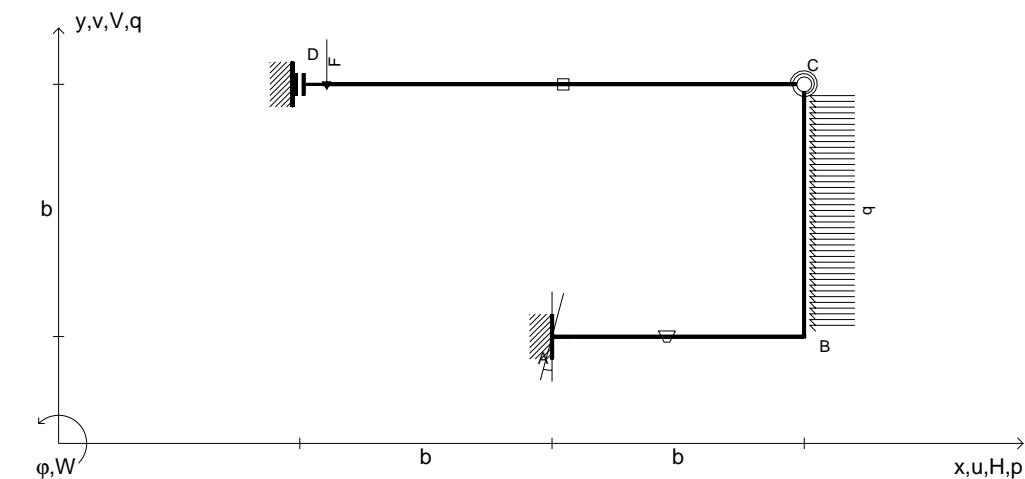
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





$$\begin{aligned} V_{DC} &= -F \\ p_{BC} &= -q = -F/b \\ \theta_{AB} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{DC} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \varphi_A &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{CD} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{BC} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

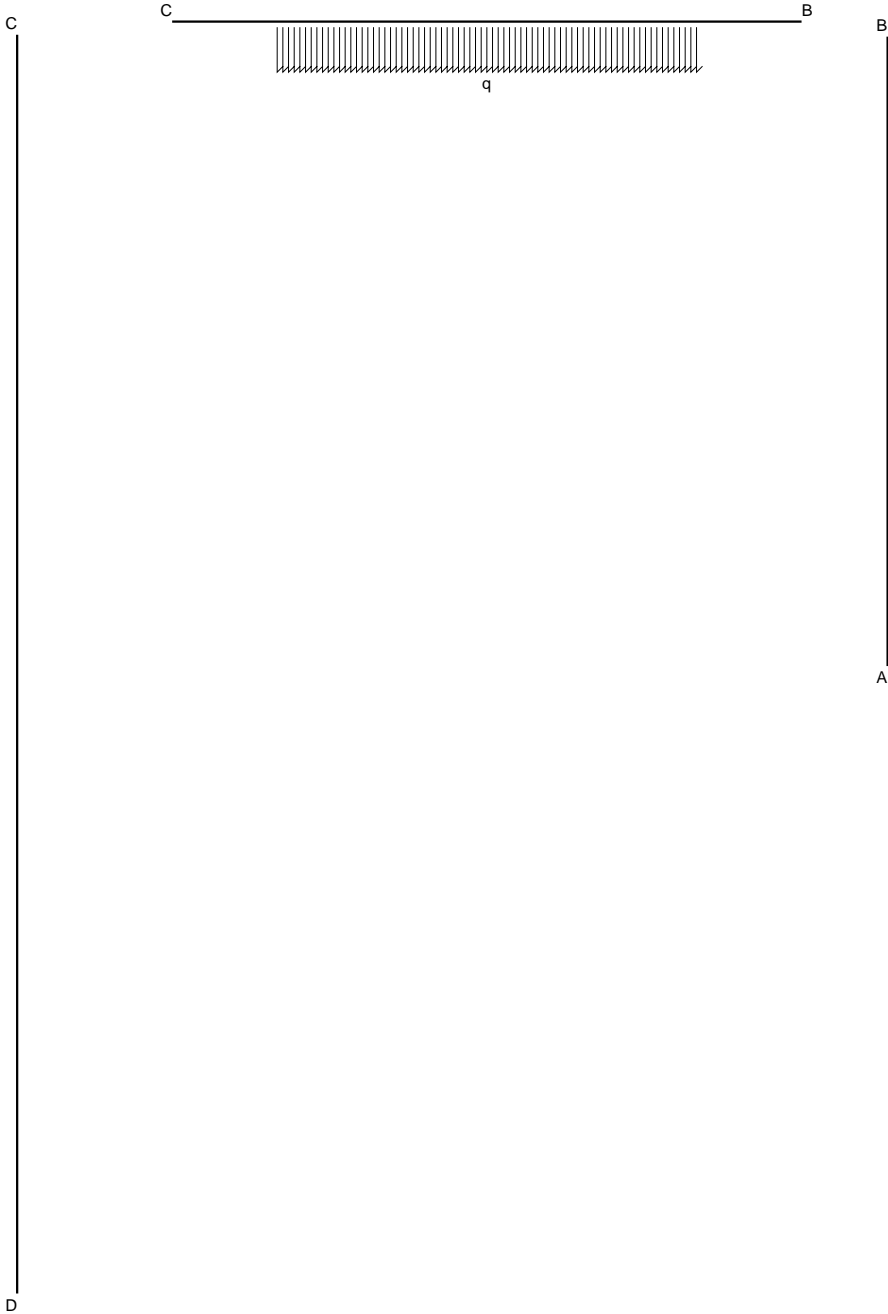
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

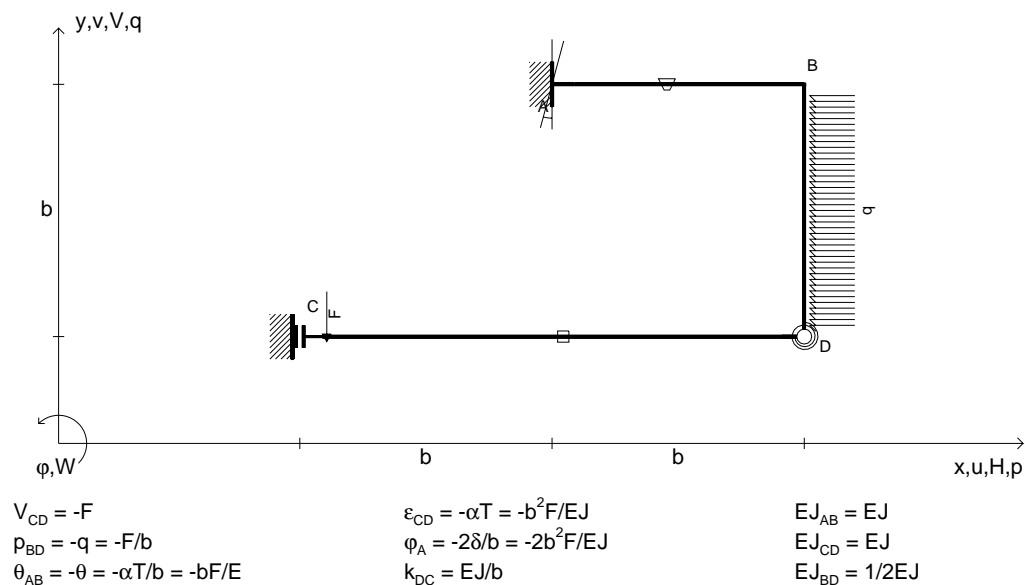
$v_{DDC} =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

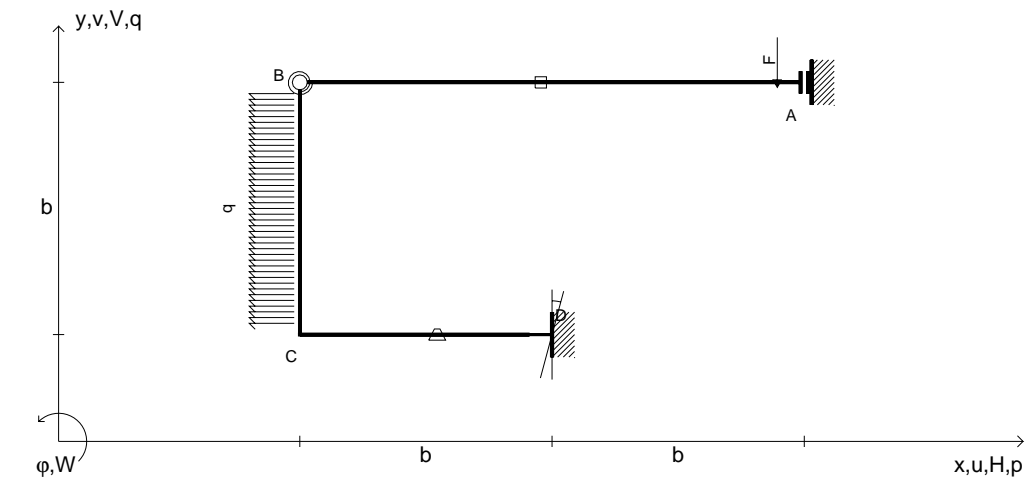


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



$$\begin{aligned} V_{AB} &= -F \\ p_{CB} &= -q = -F/b \\ \theta_{DC} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CB} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

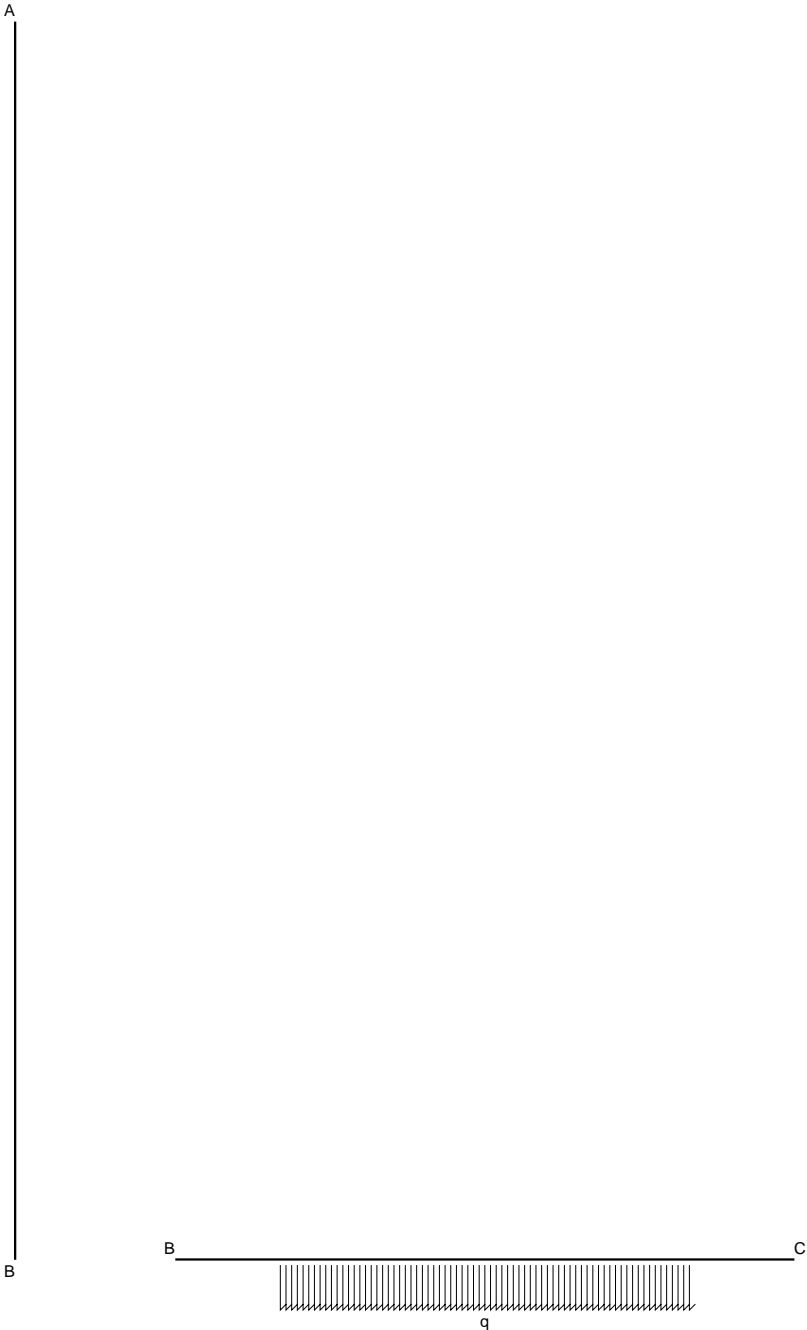
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

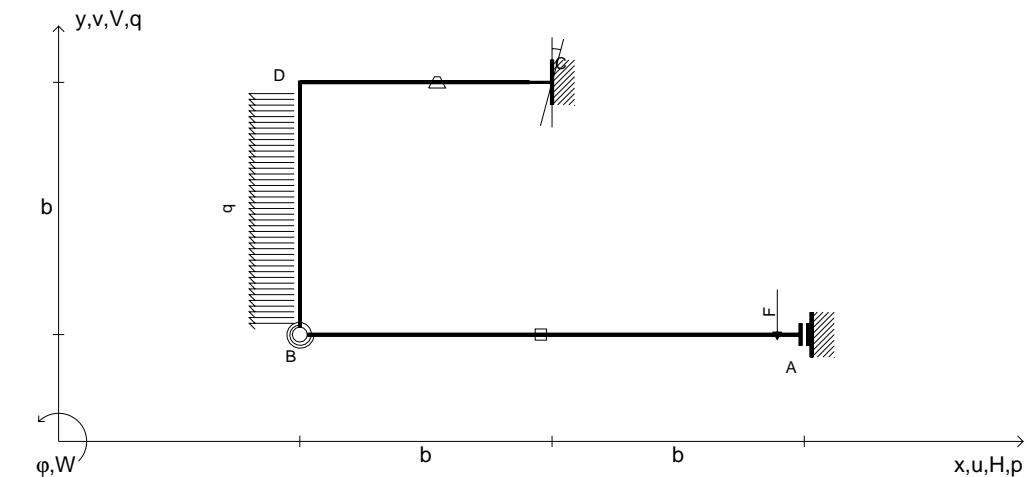
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_C &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CD} &= EJ \\ EJ_{DB} &= 1/2 EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

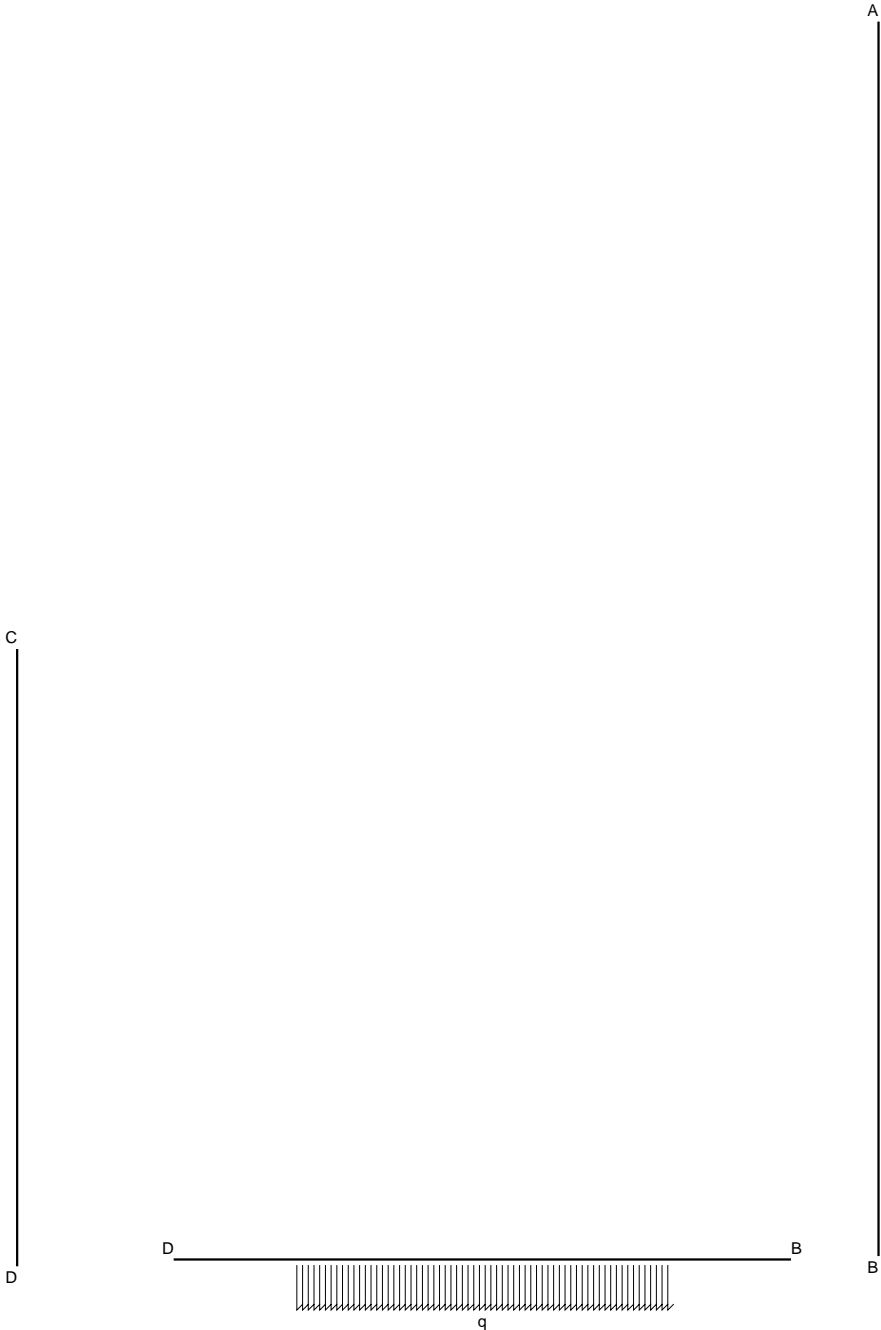
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

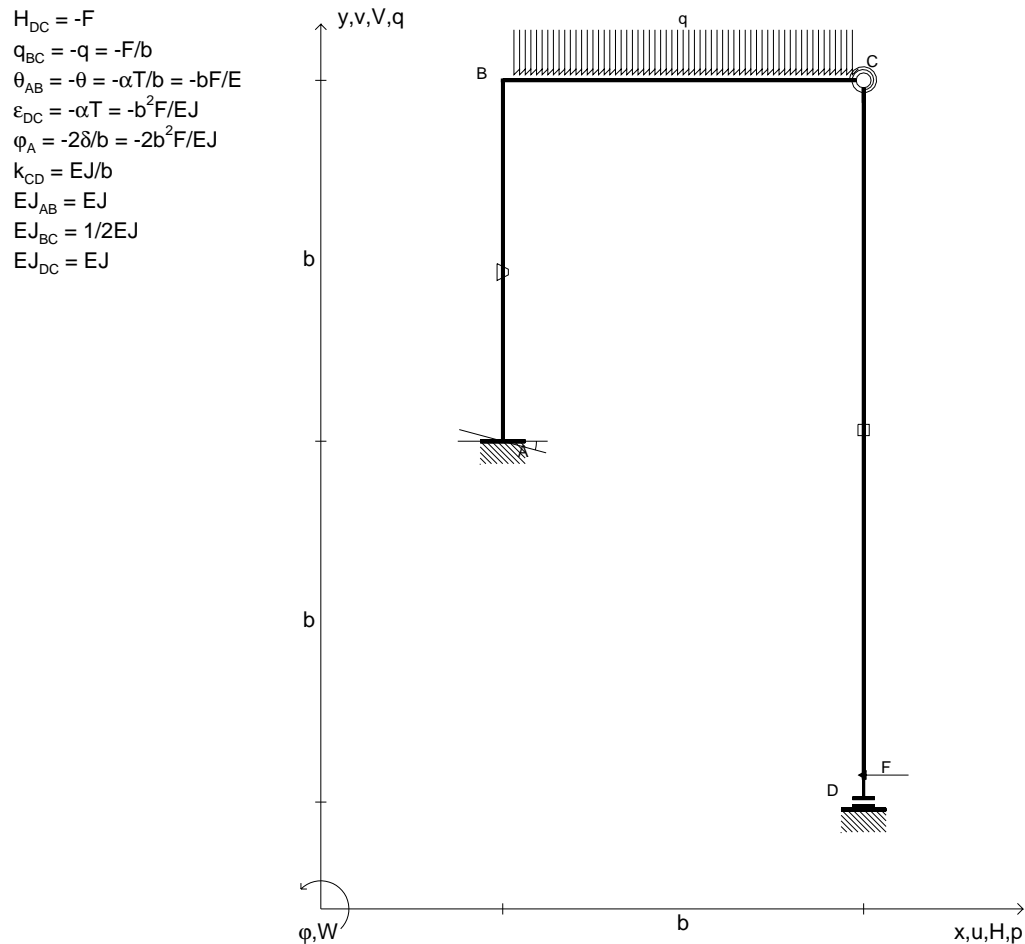
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

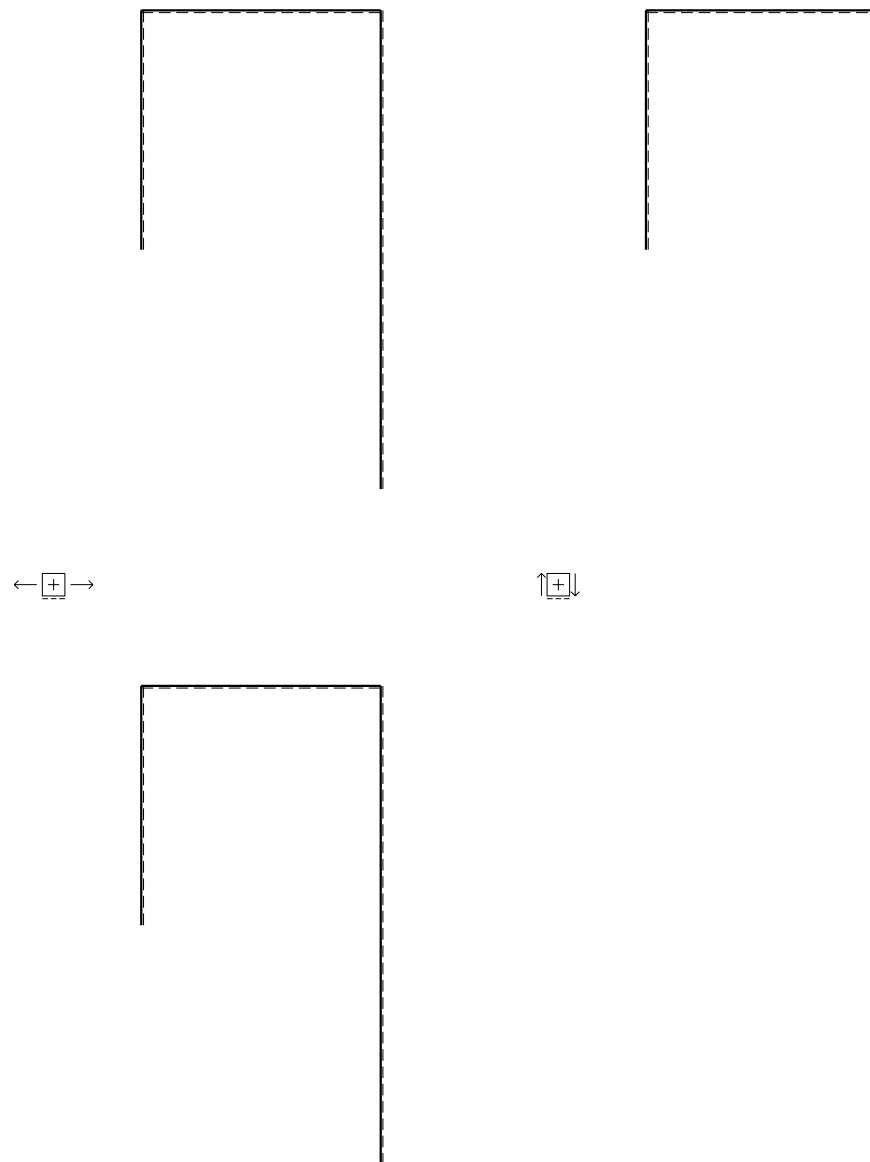
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

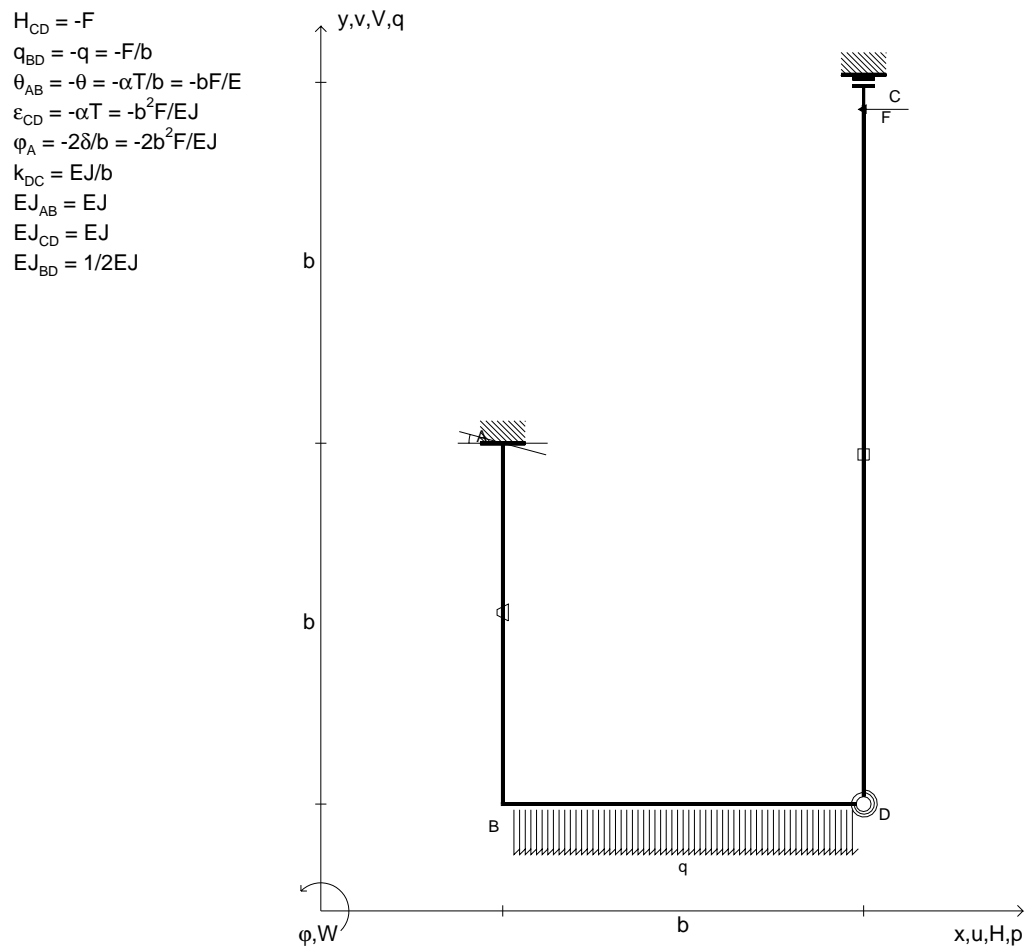
AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_{DDC} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

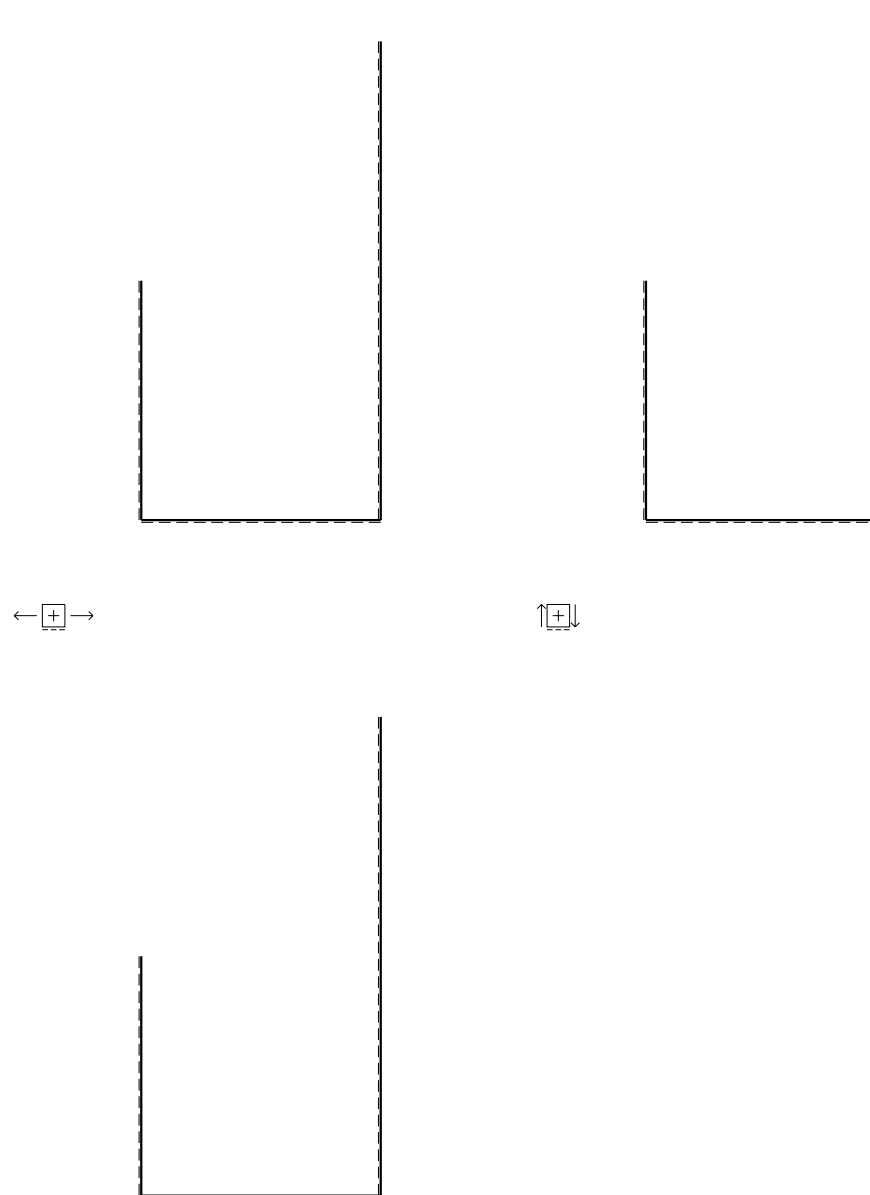
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

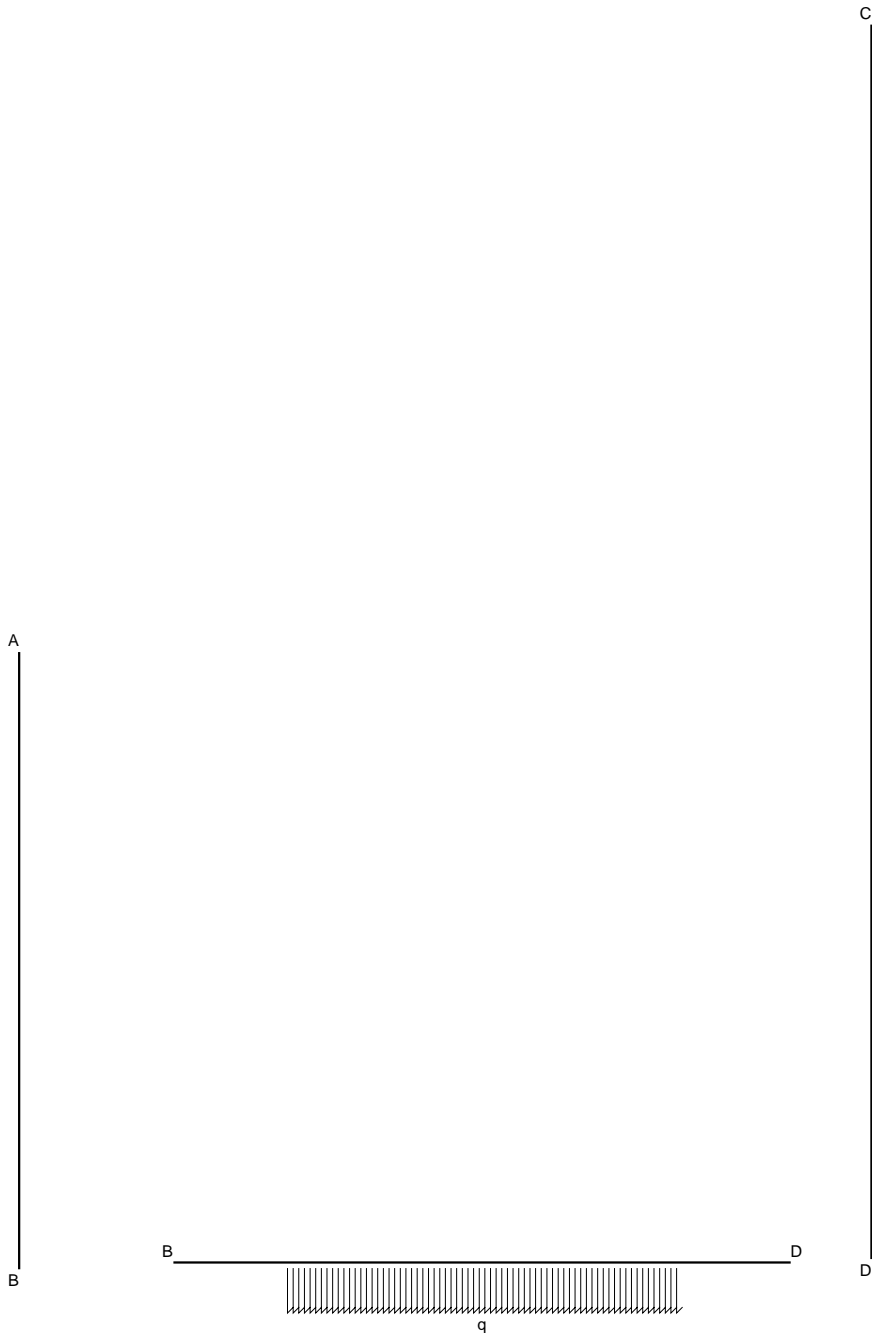
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

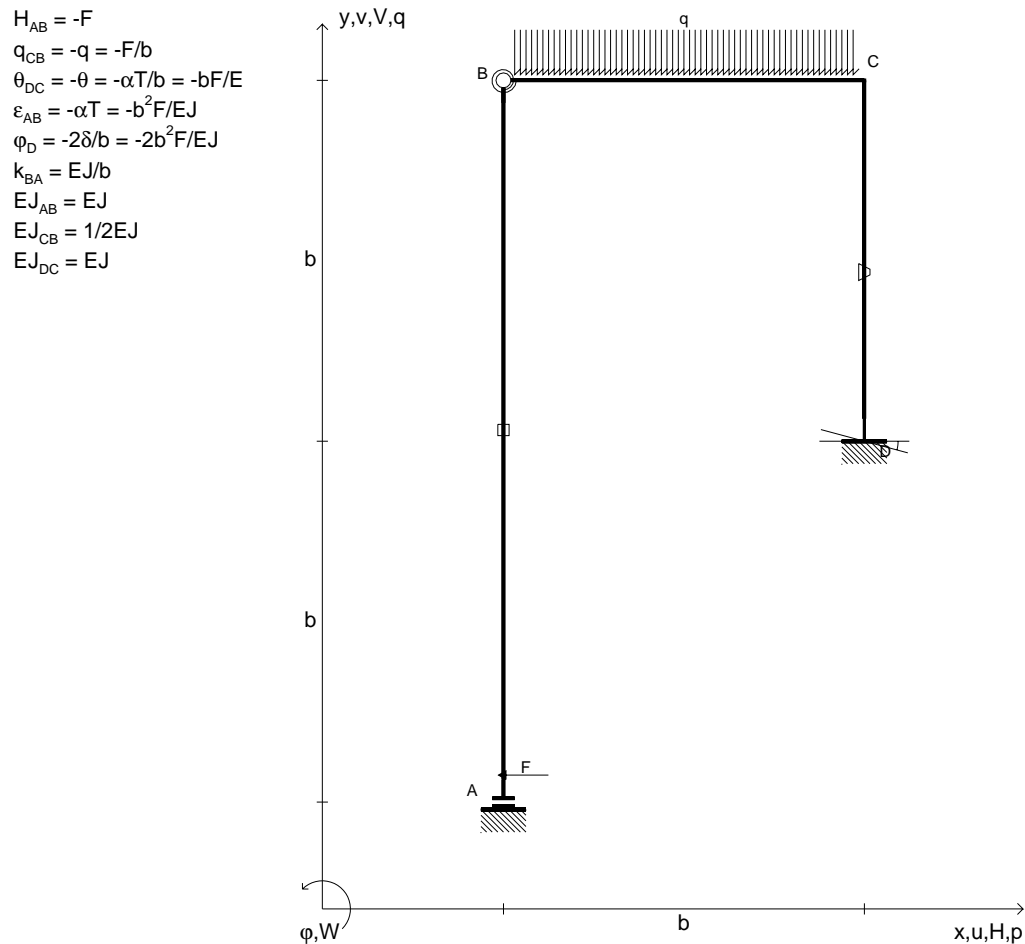


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_{CCD} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

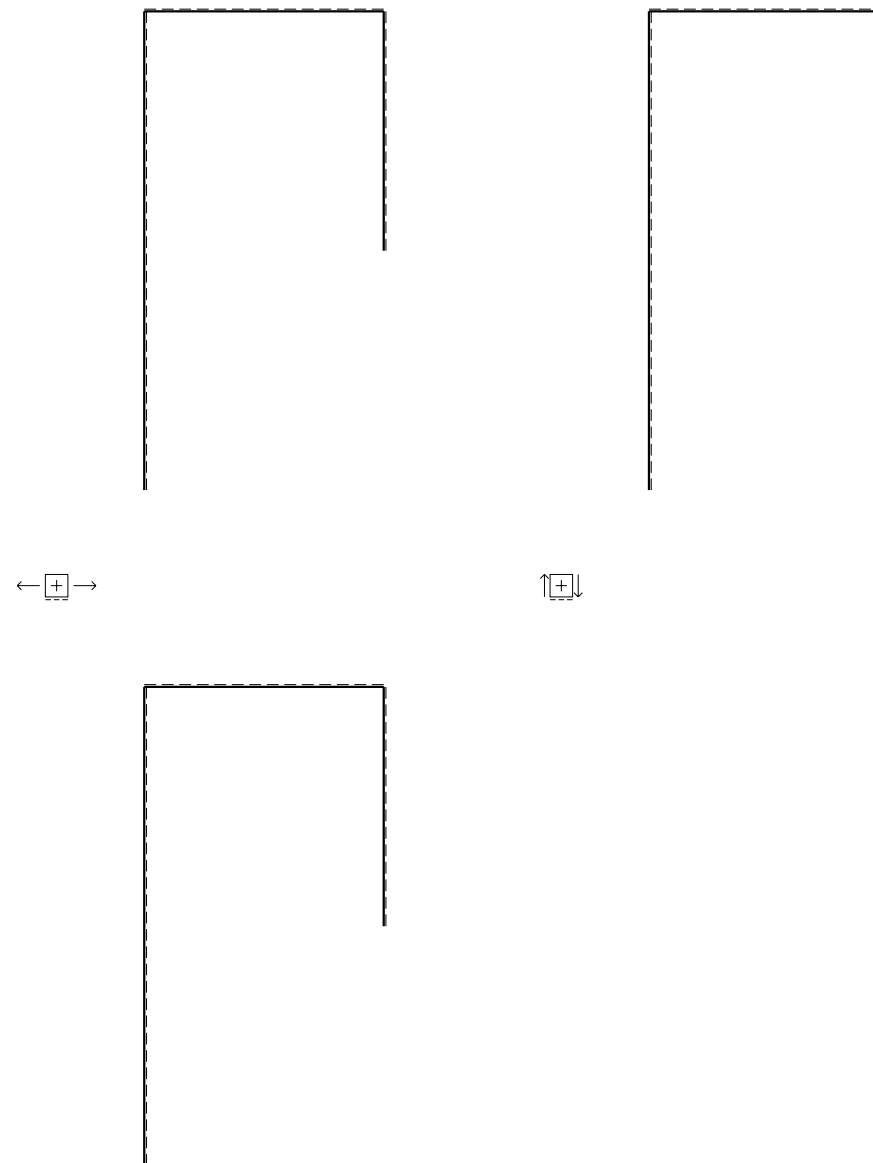
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

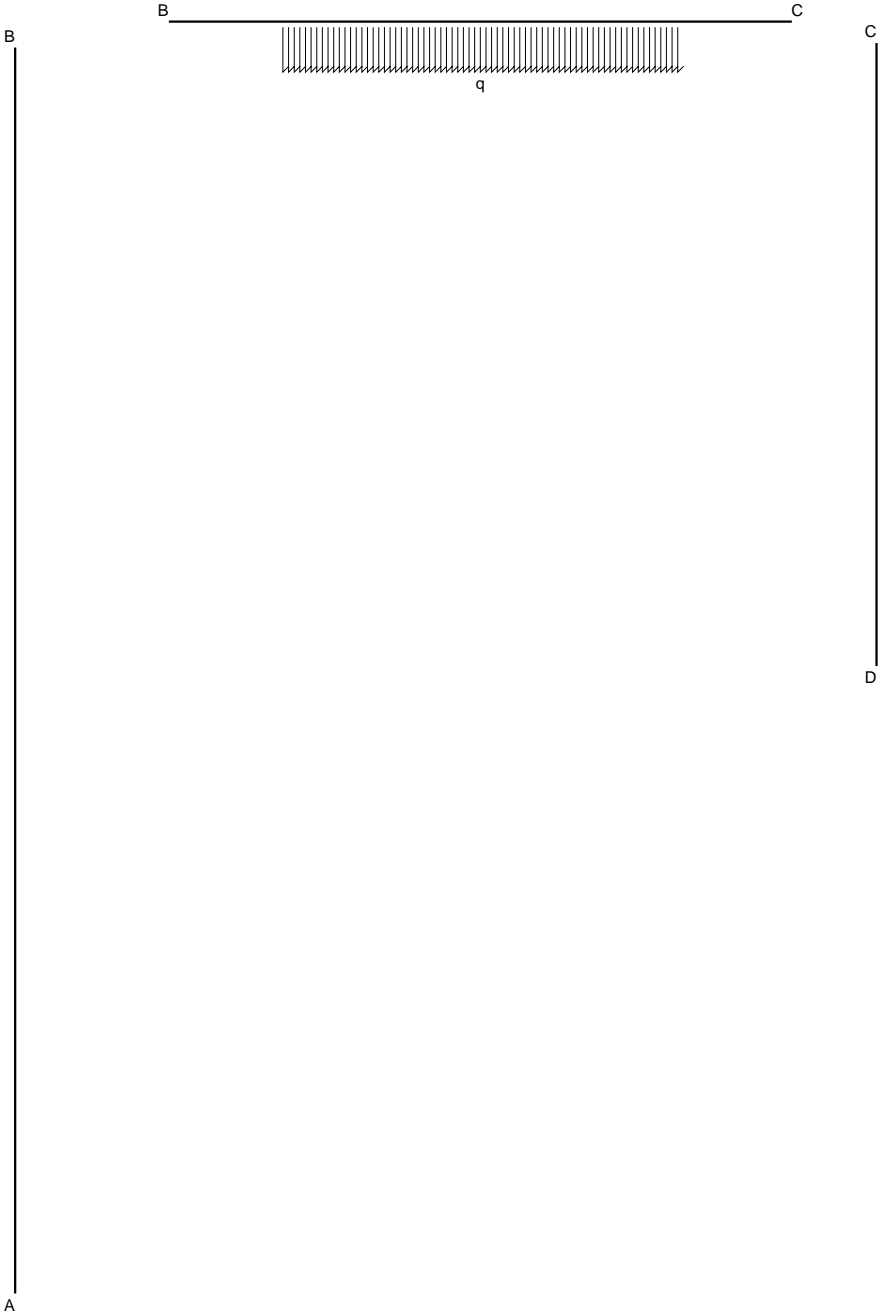
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

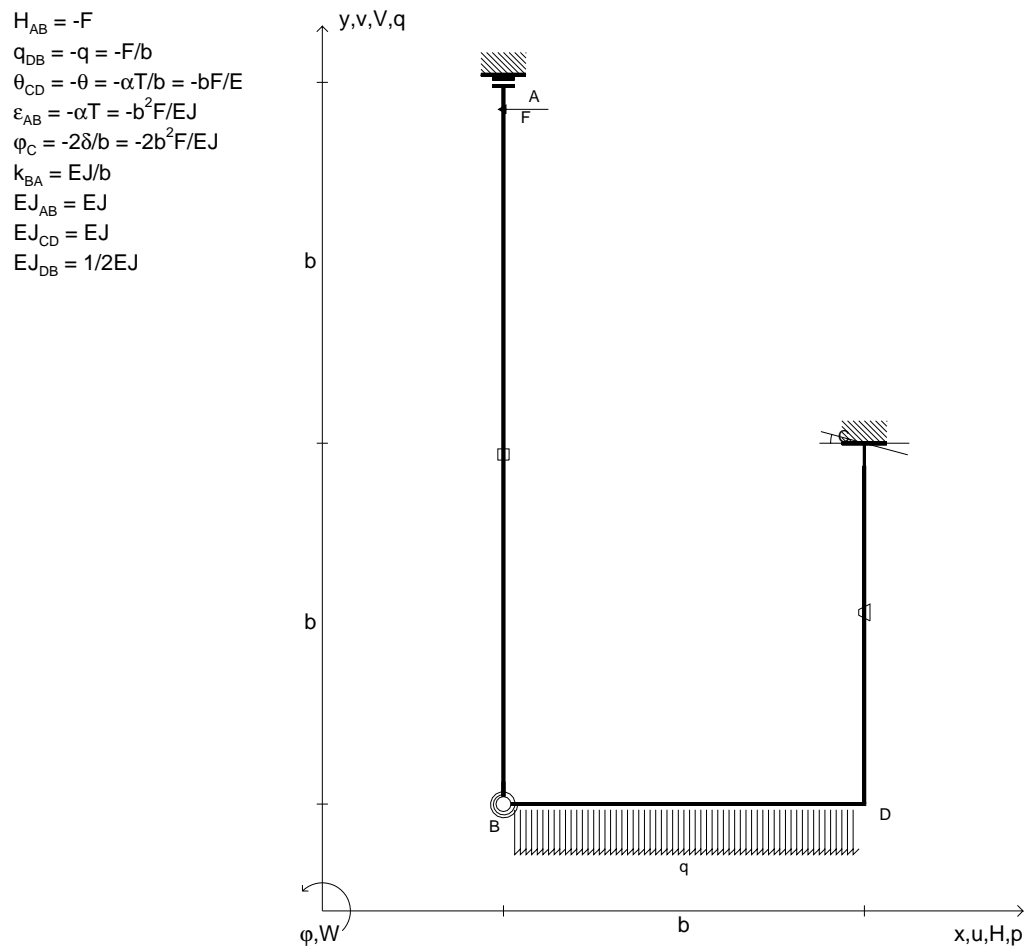
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

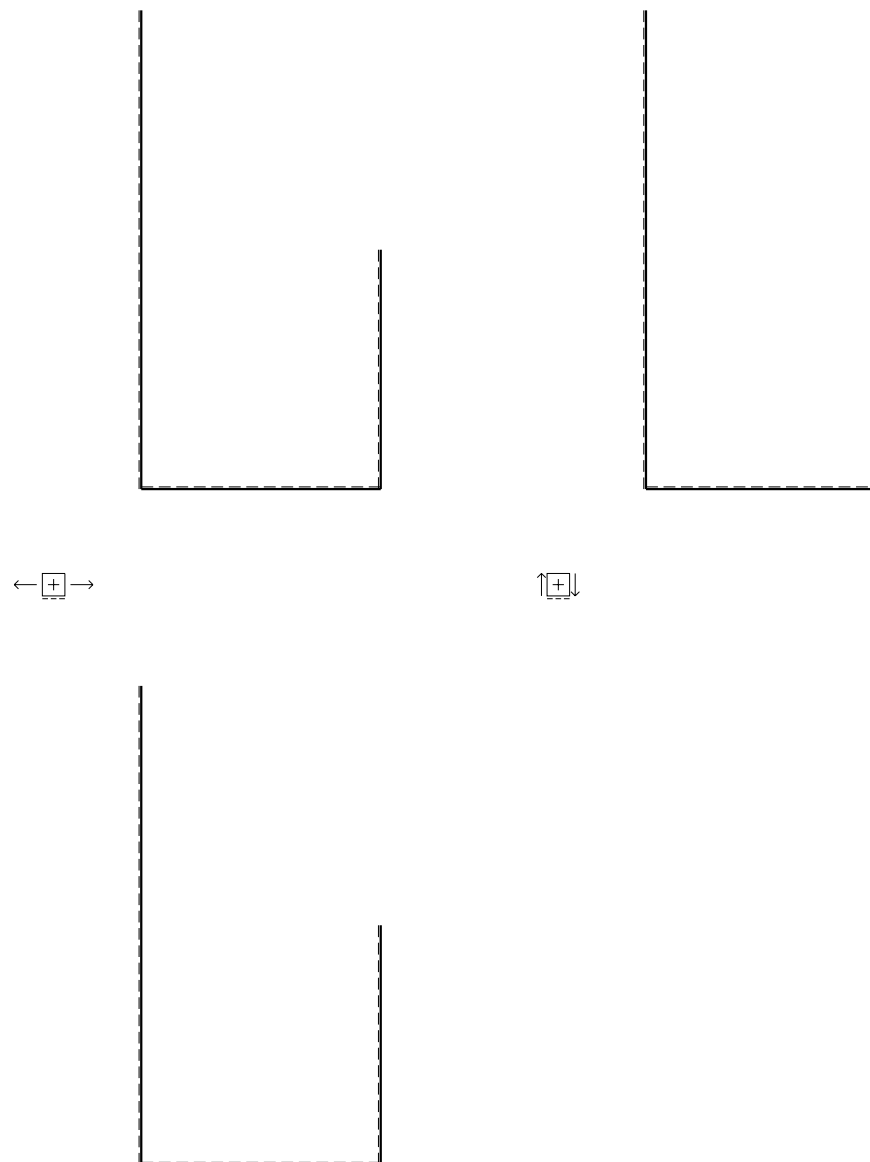
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

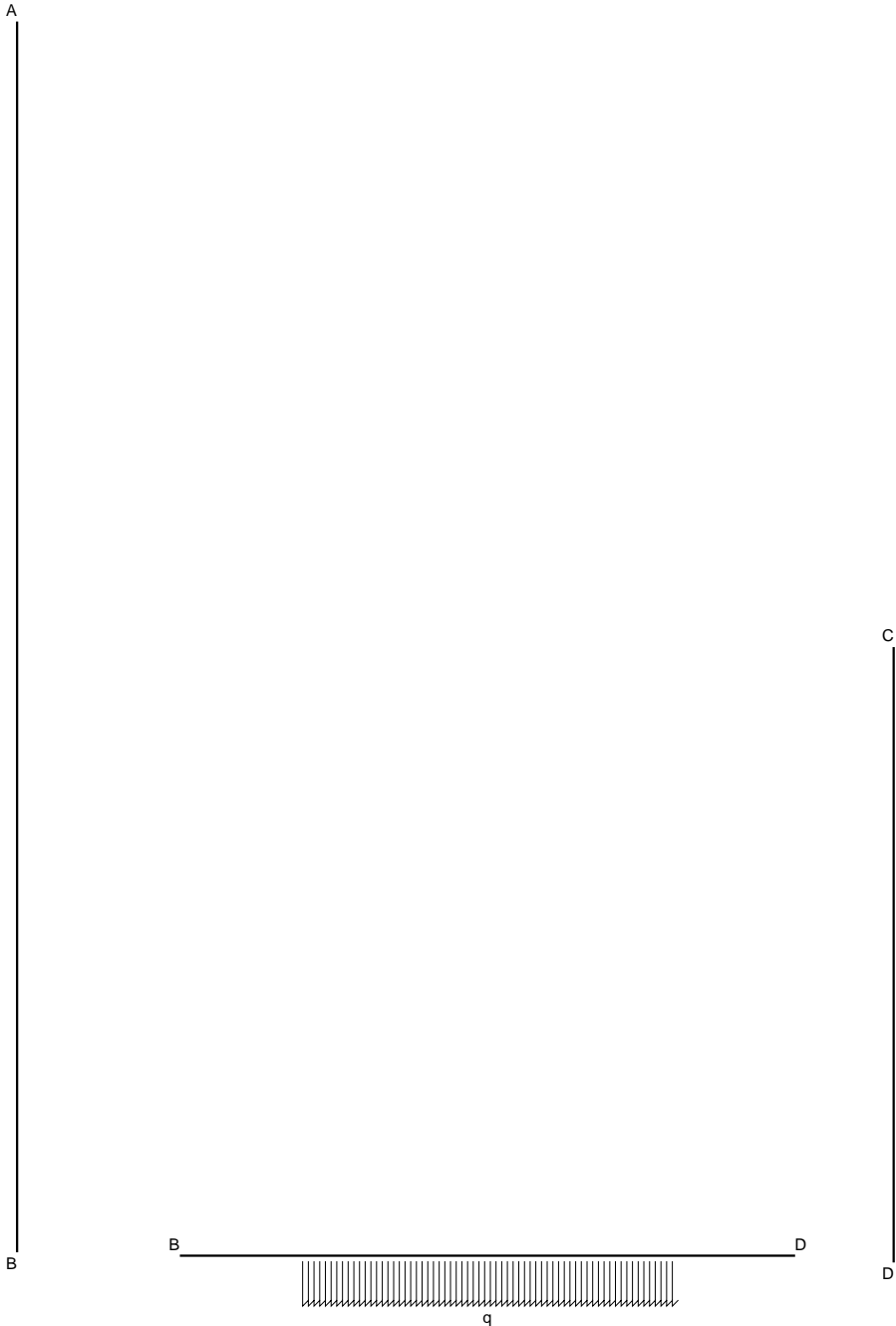
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

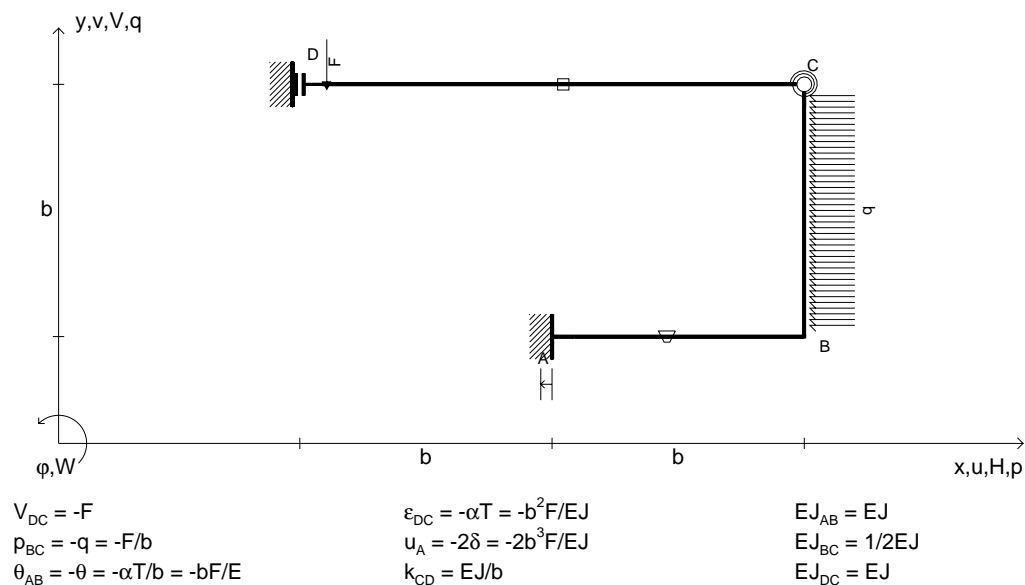
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

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

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

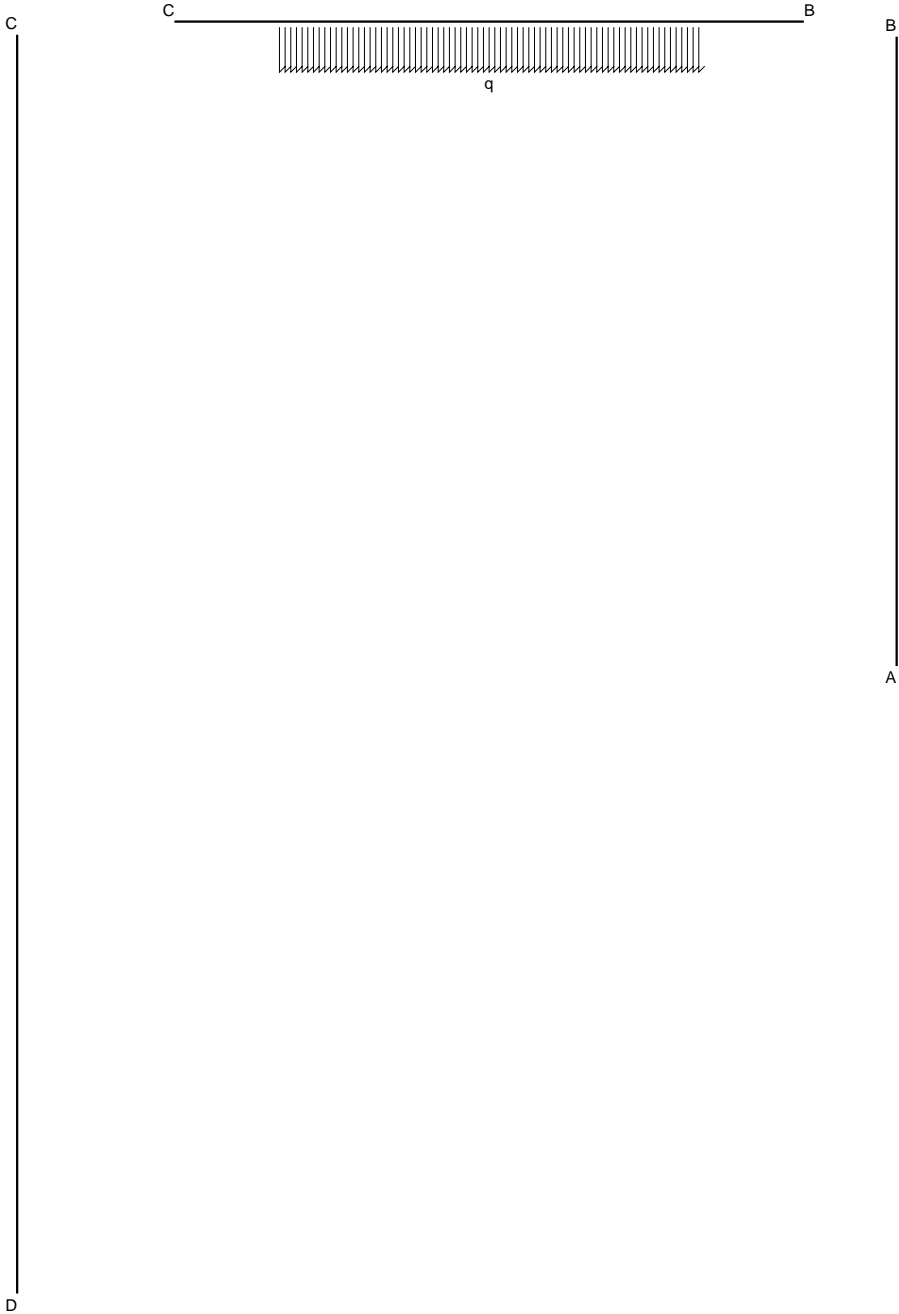
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

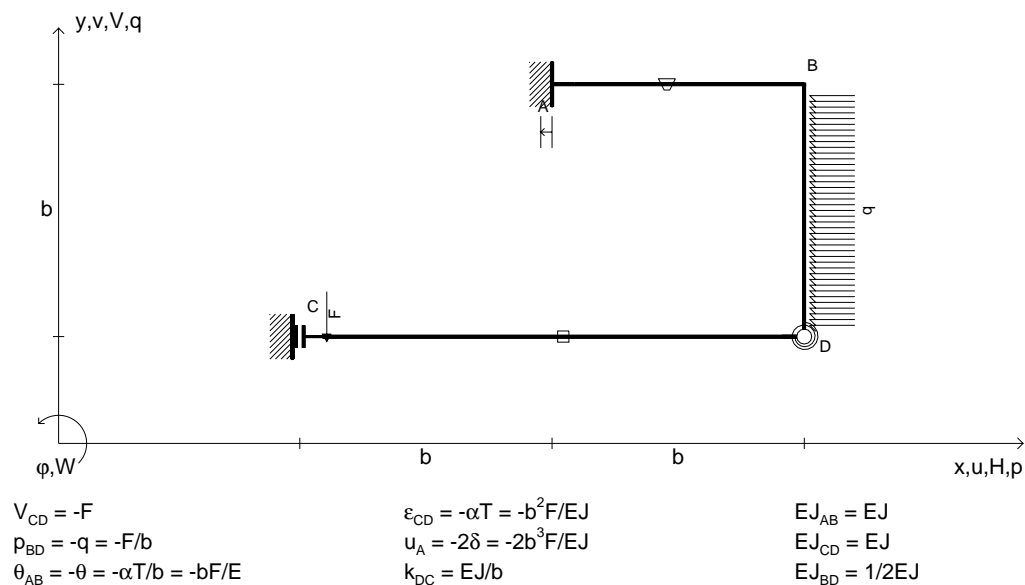


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_{DDC} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

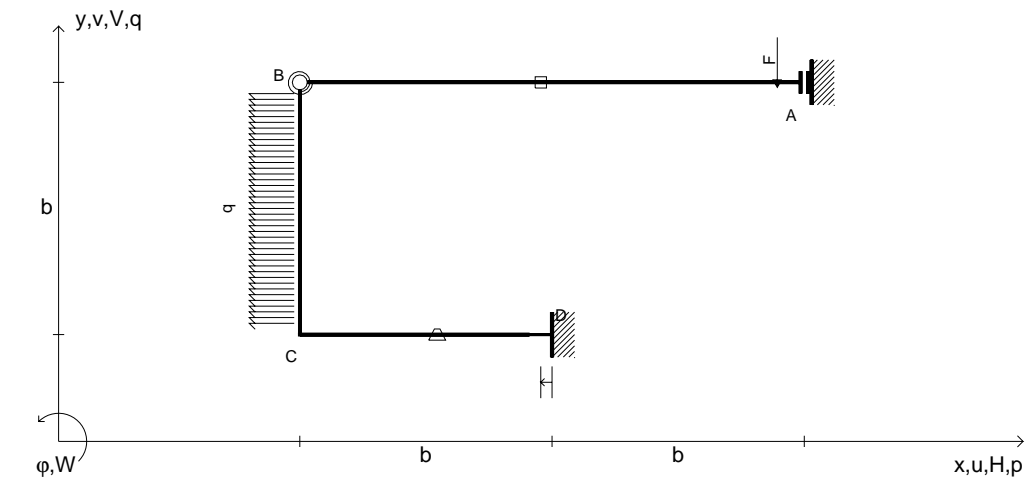


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



$$\begin{aligned} V_{AB} &= -F \\ p_{CB} &= -q = -F/b \\ \theta_{DC} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ u_D &= -2\delta = -2b^3 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CB} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

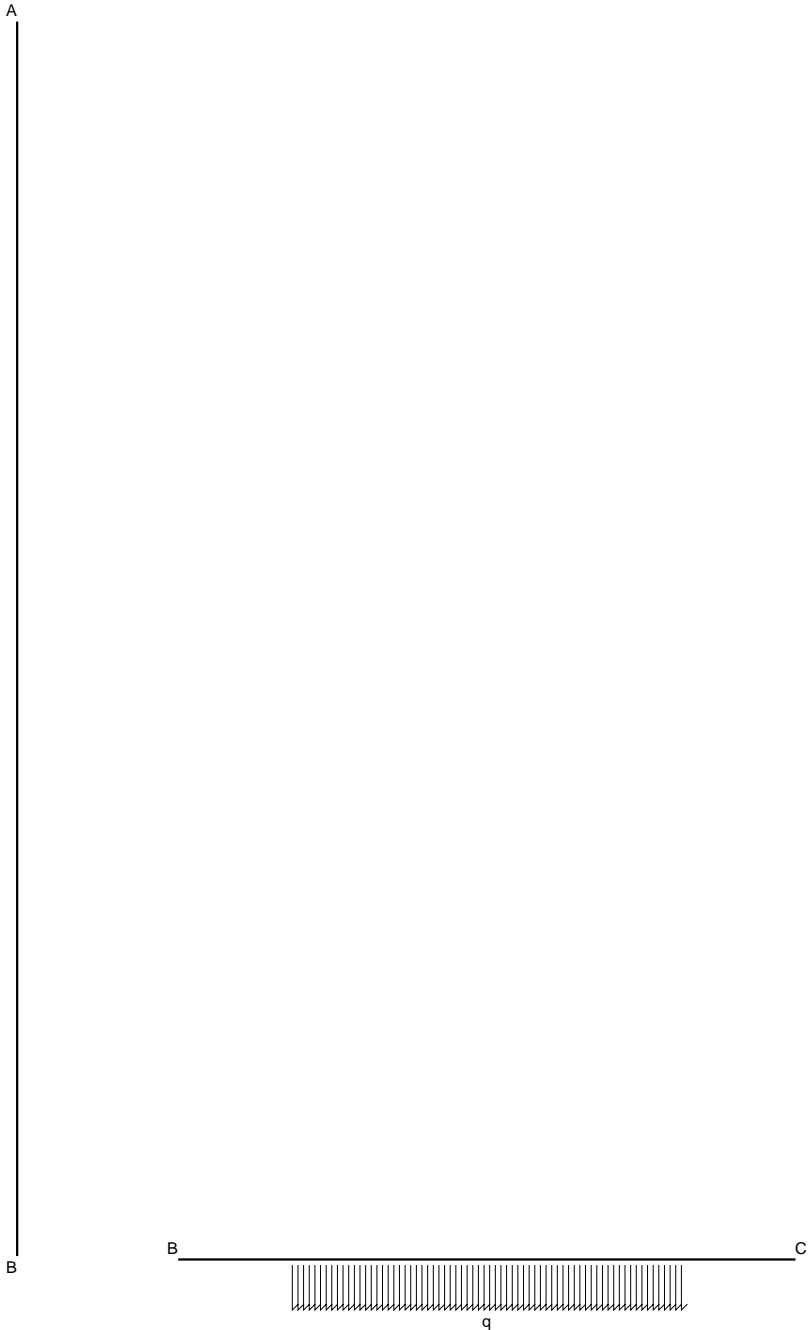
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

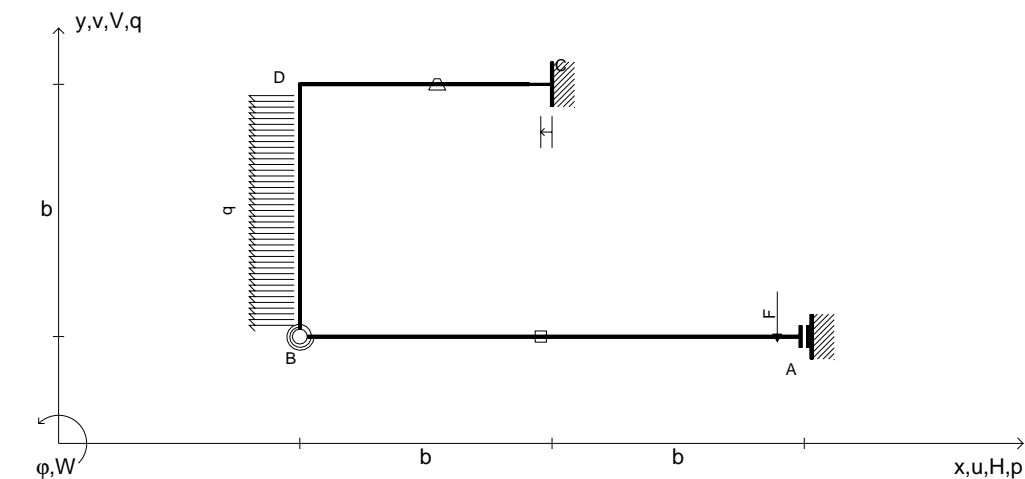


DEFORMATATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_{AAB} =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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

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

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CD} &= EJ \\ EJ_{DB} &= 1/2 EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

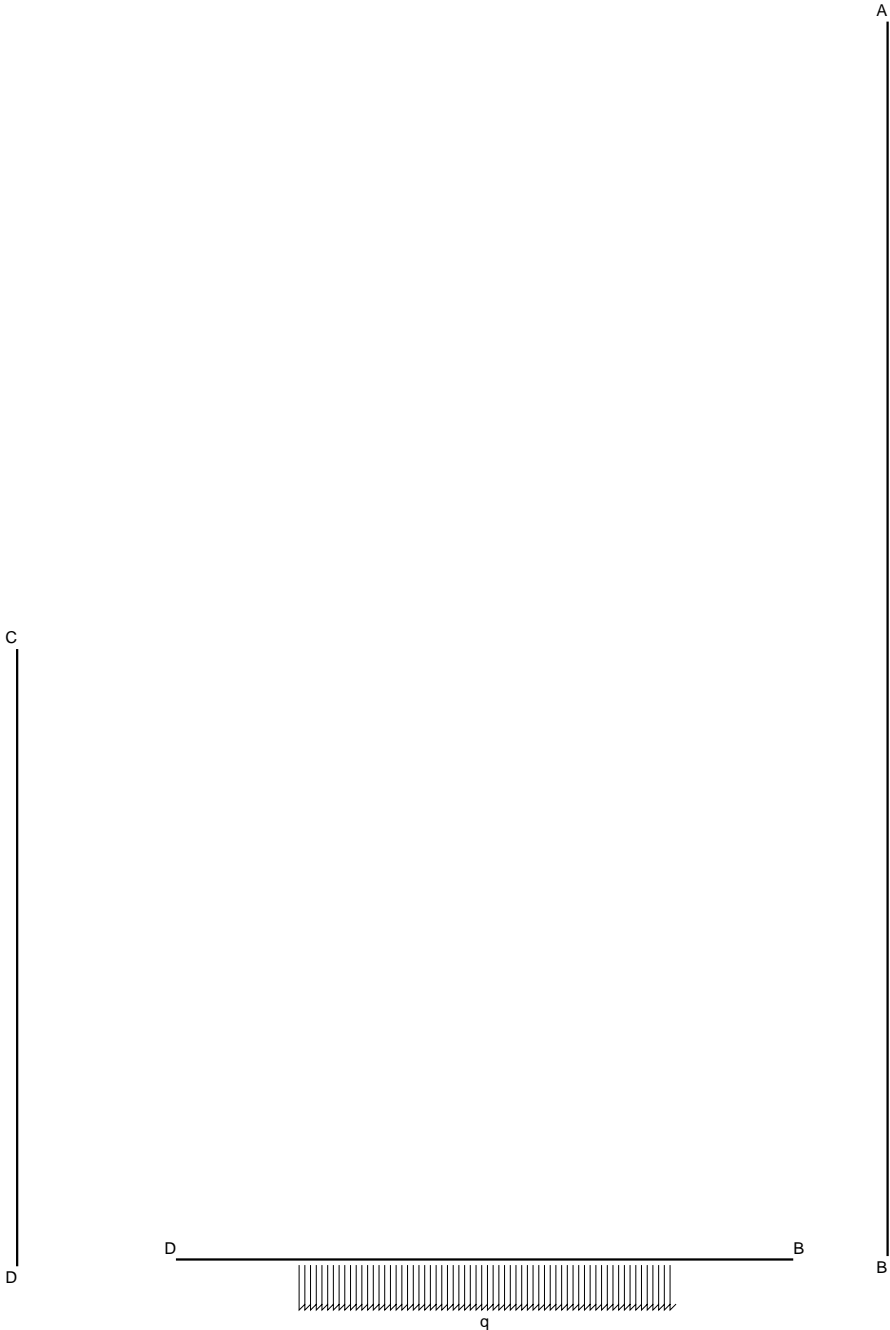
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

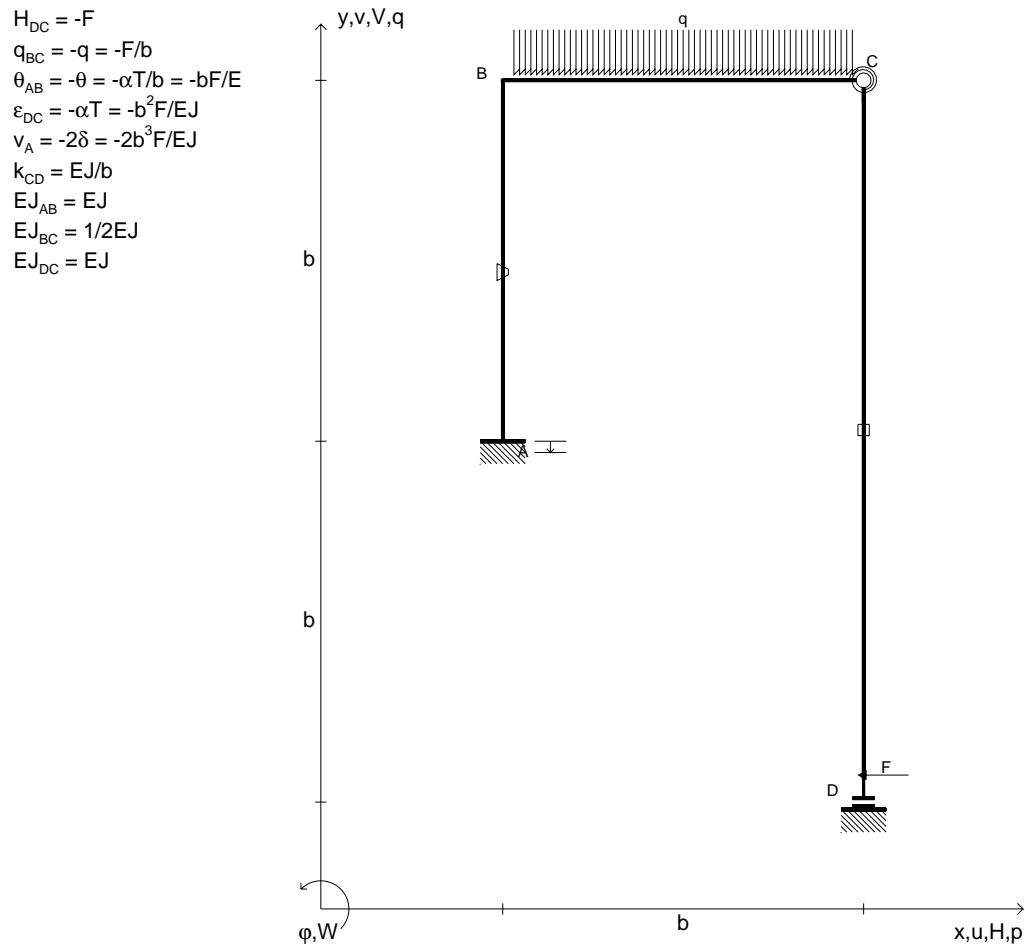
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

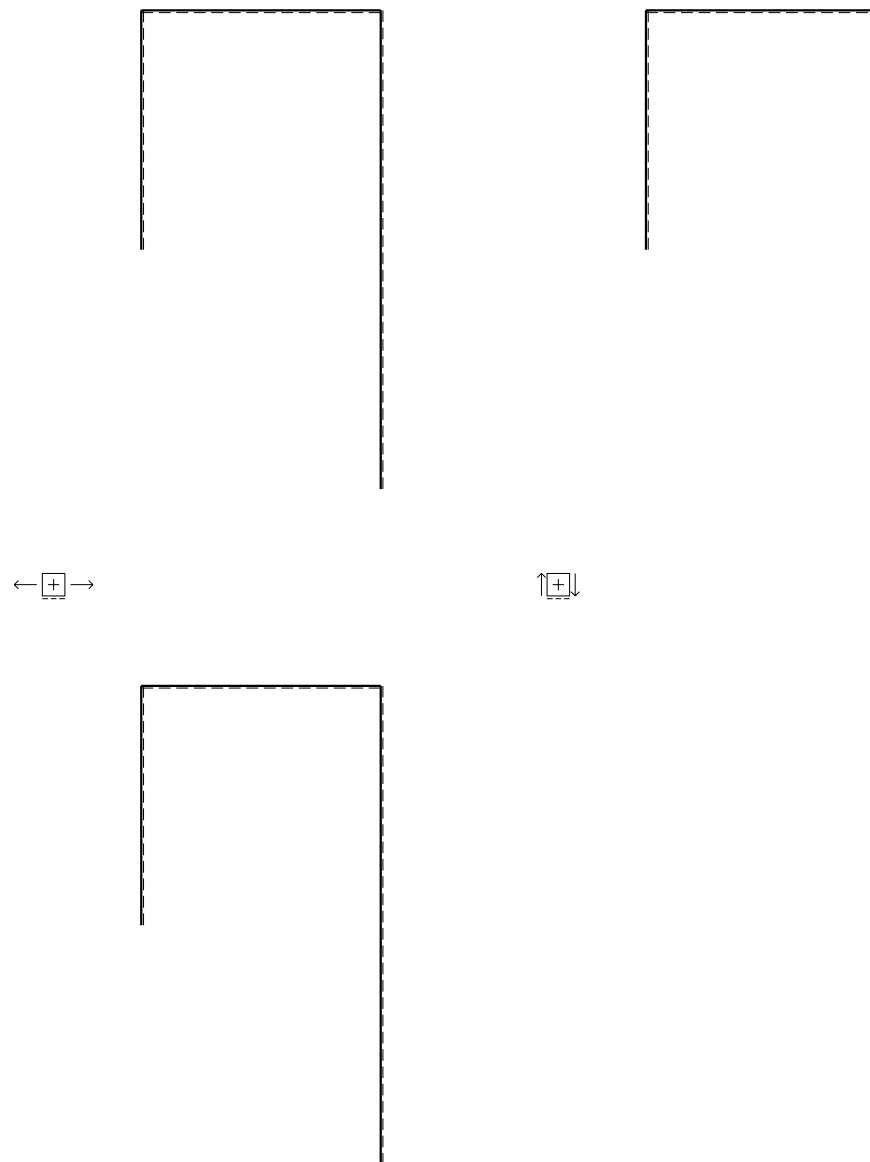
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

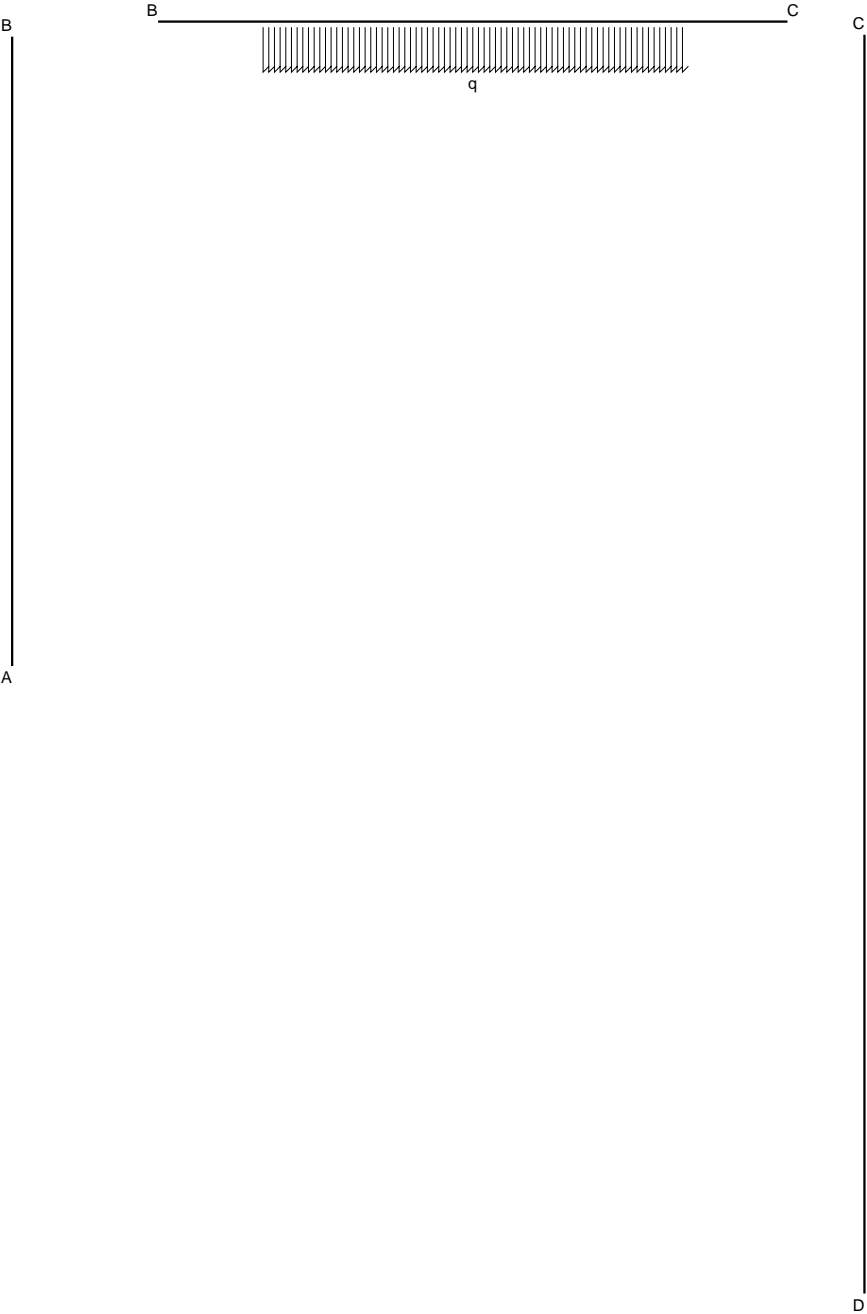
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

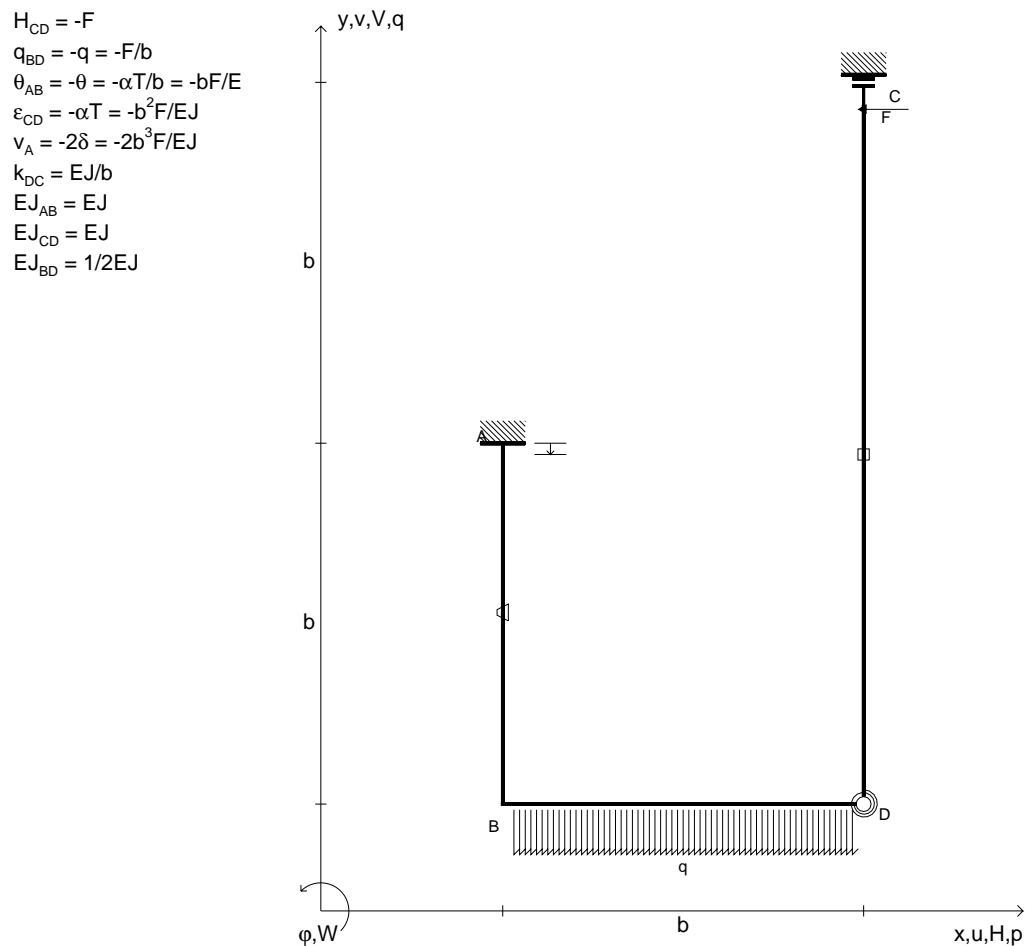


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_{DDC} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

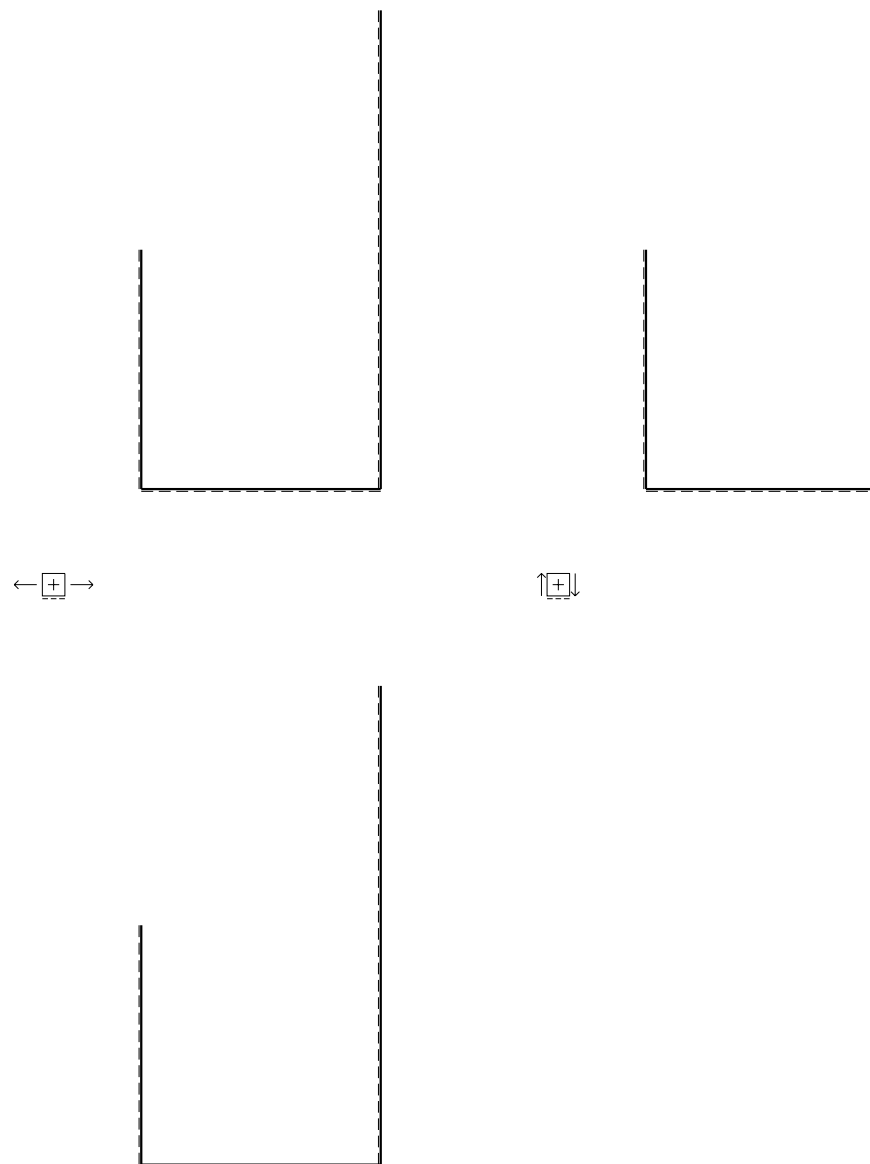
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

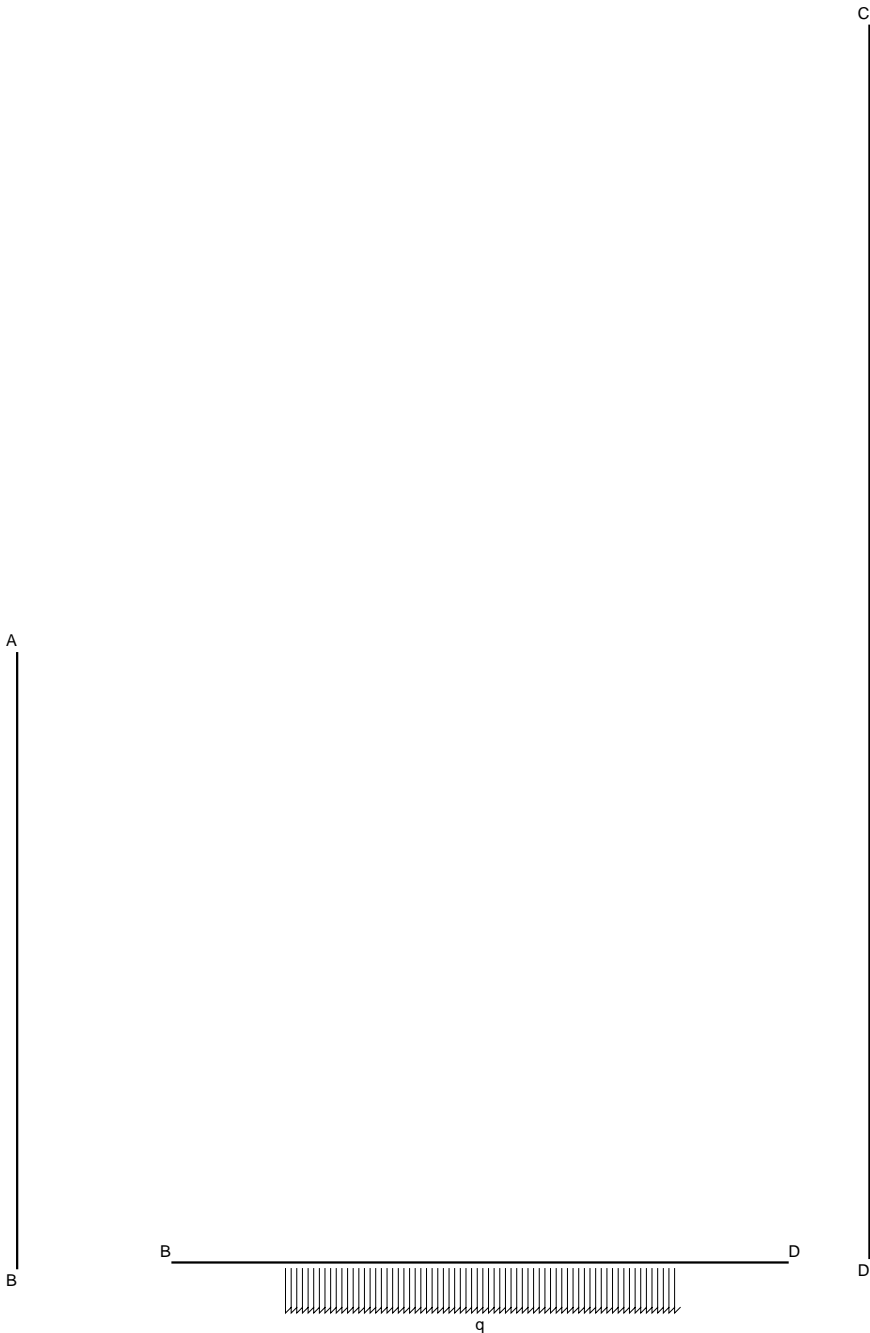
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

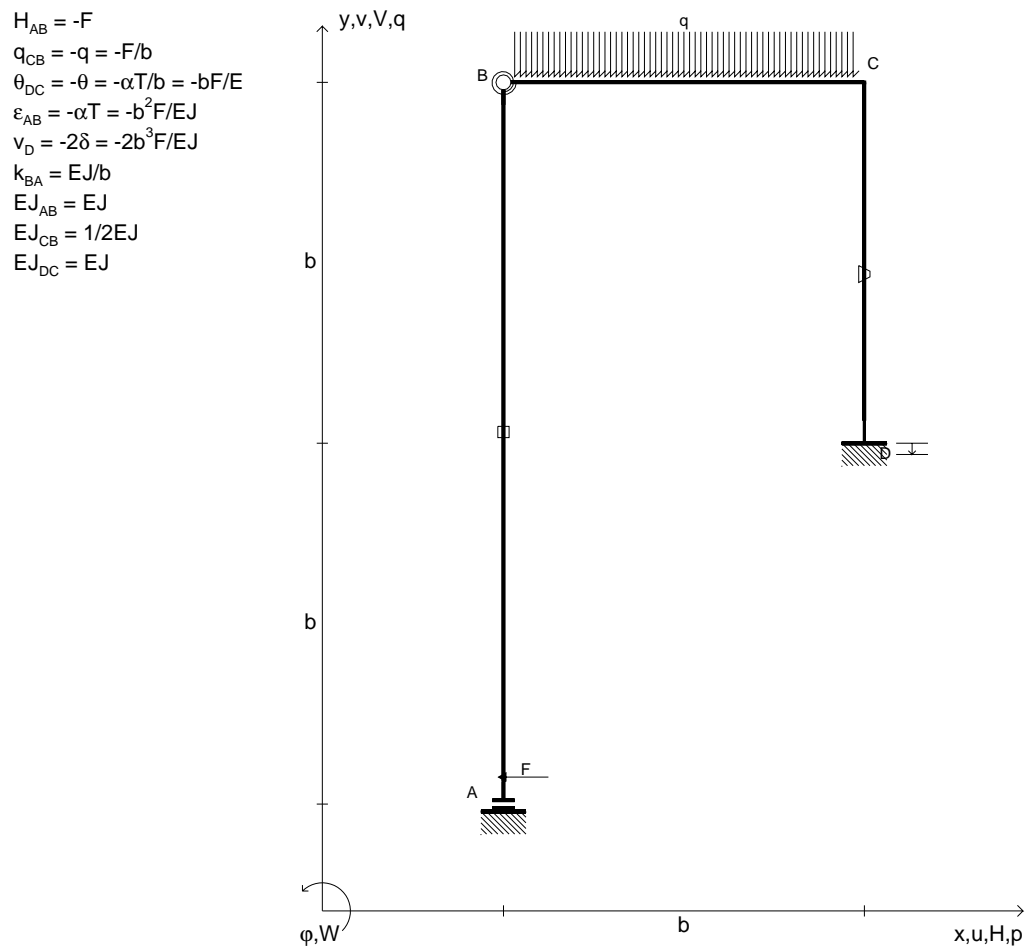


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_{CCD} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

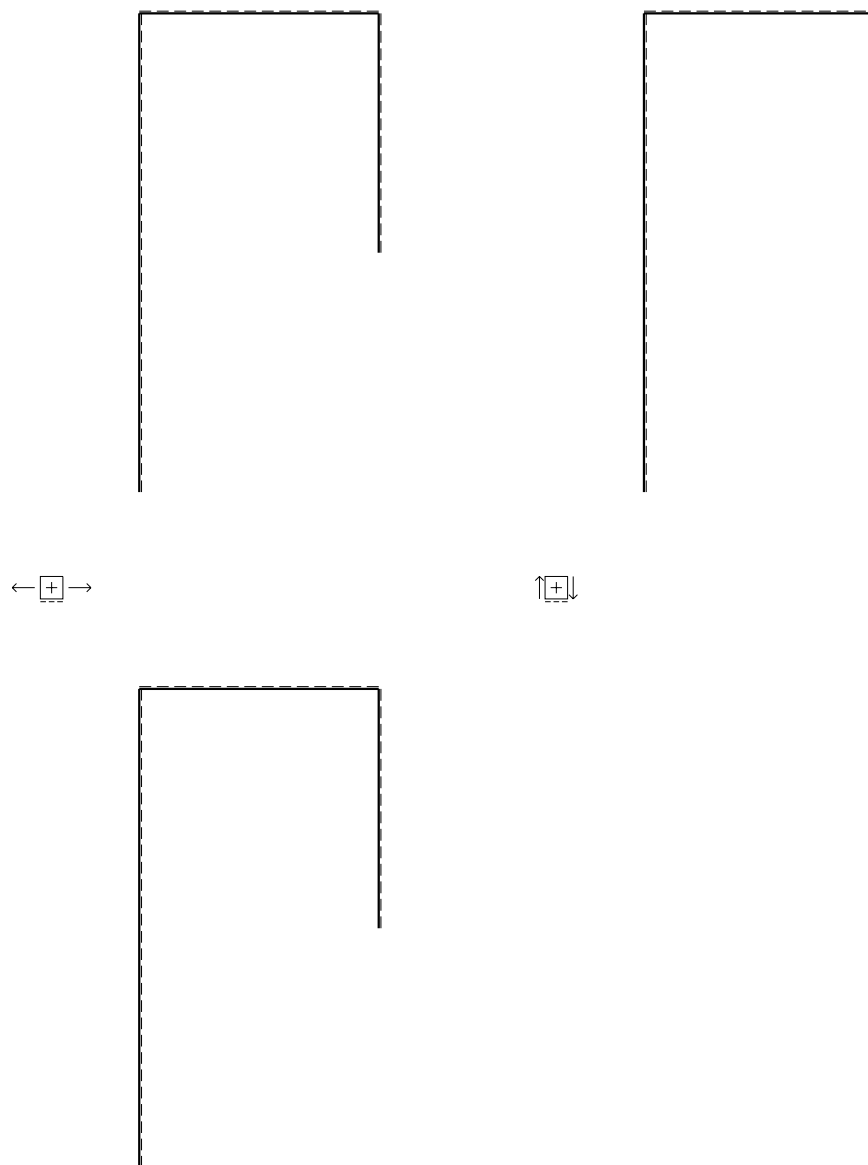
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

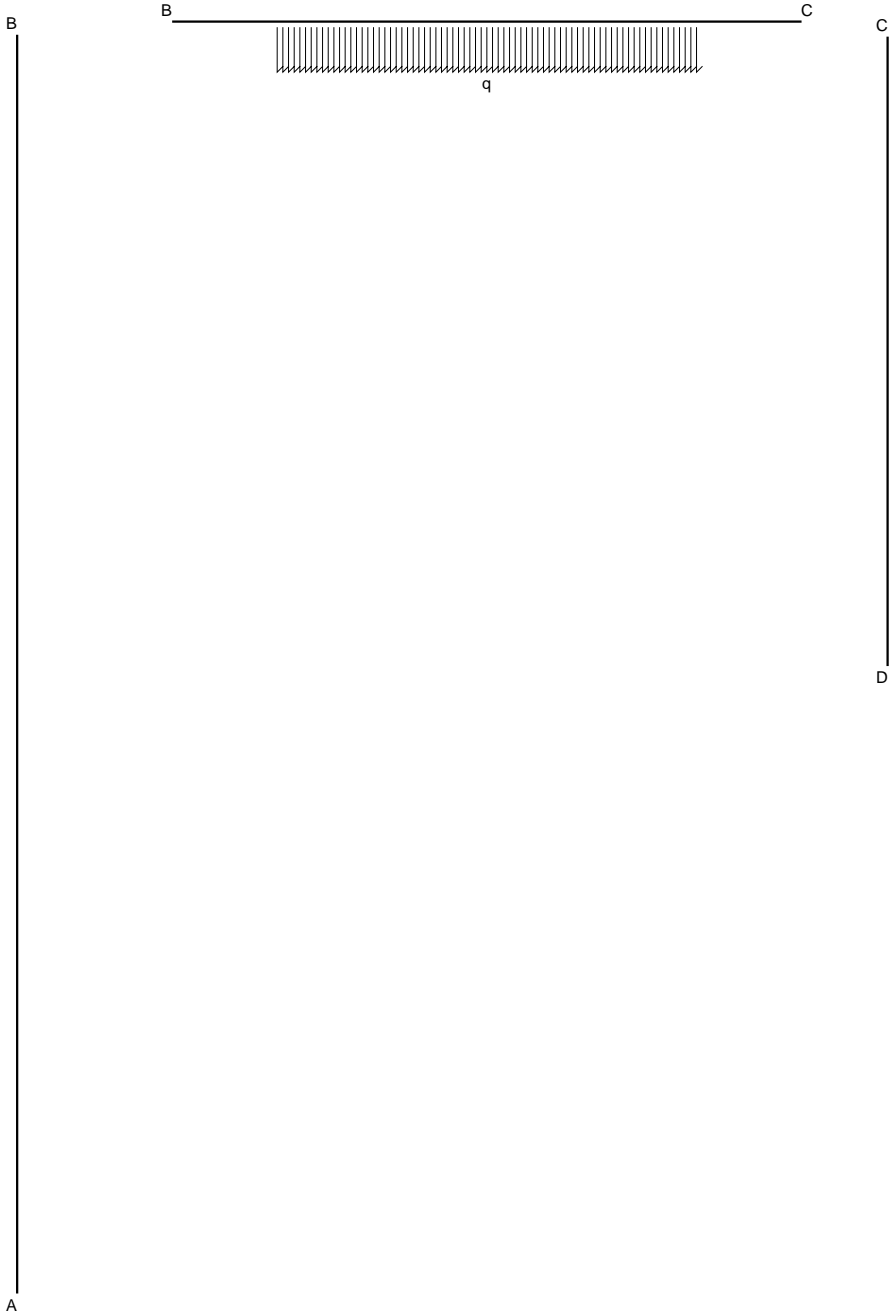
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$v_A =$

$\varphi_A =$

$u_D =$

$v_D =$

$\varphi_D =$

$u_B =$

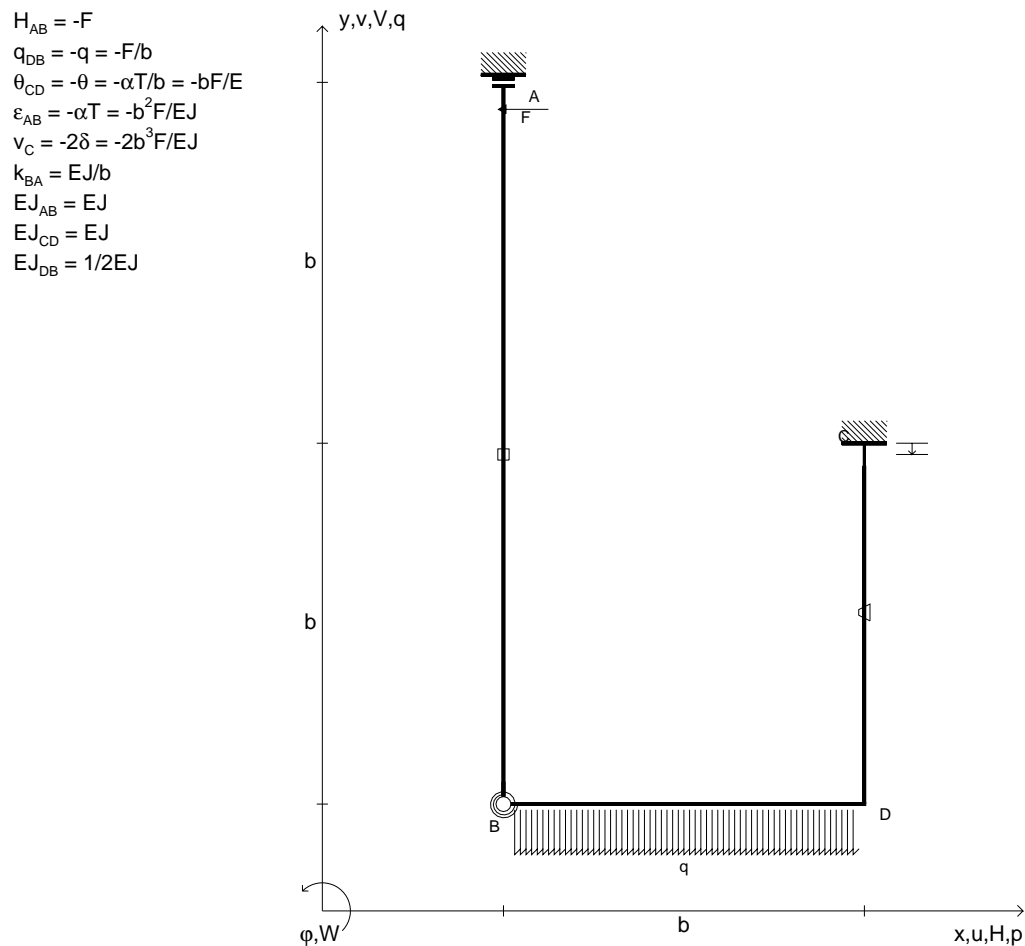
$v_B =$

$\varphi_B =$

$u_C =$

$v_C =$

$\varphi_C =$



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.

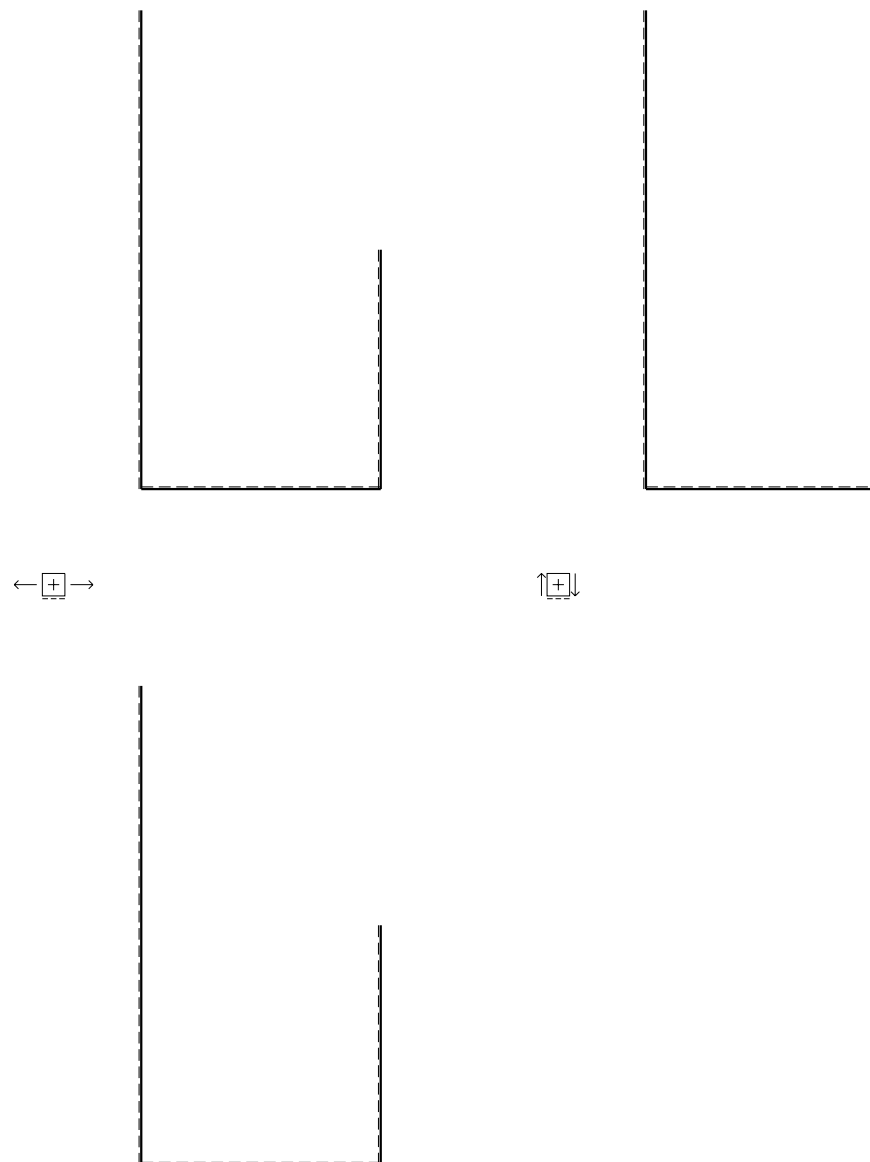
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

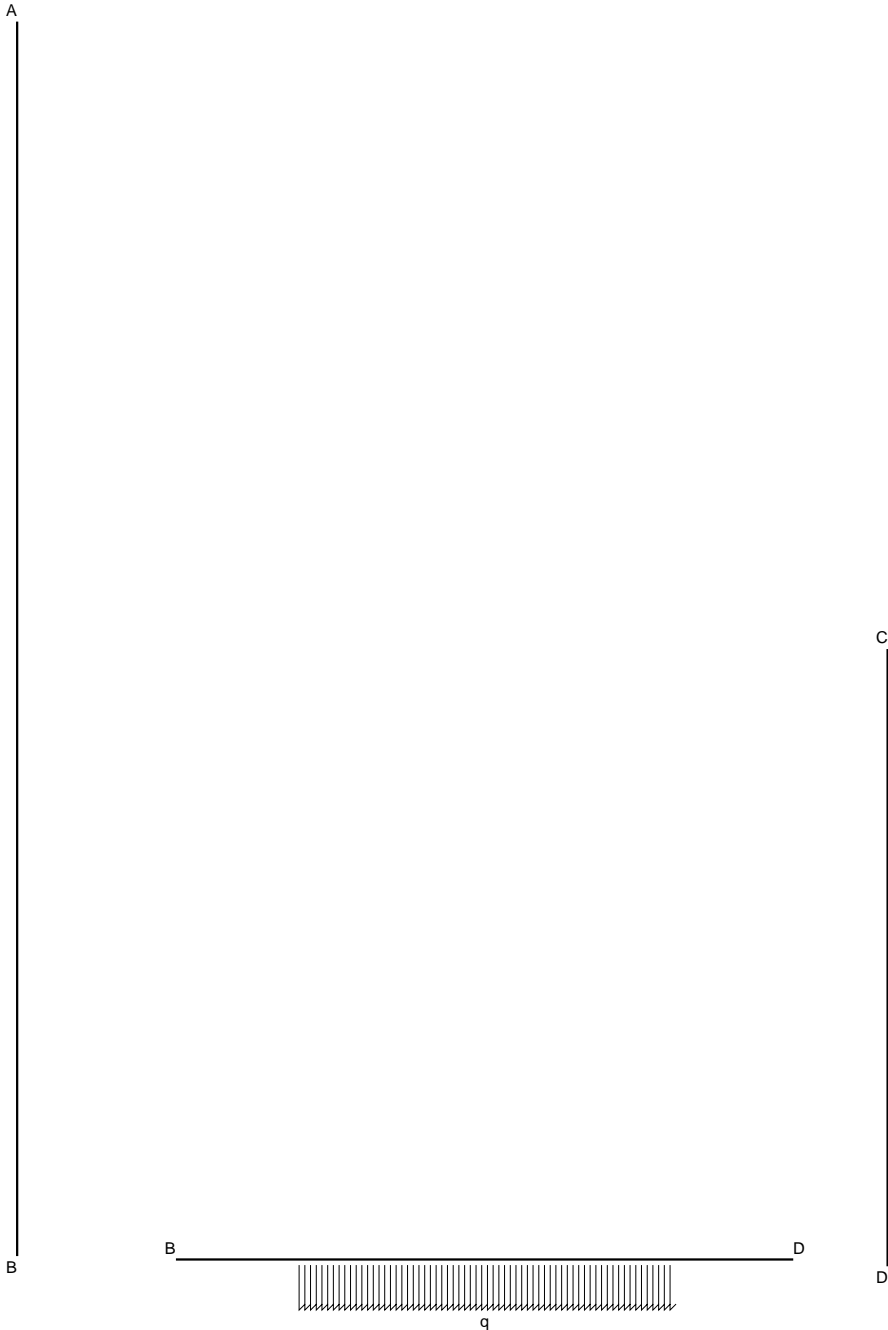
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

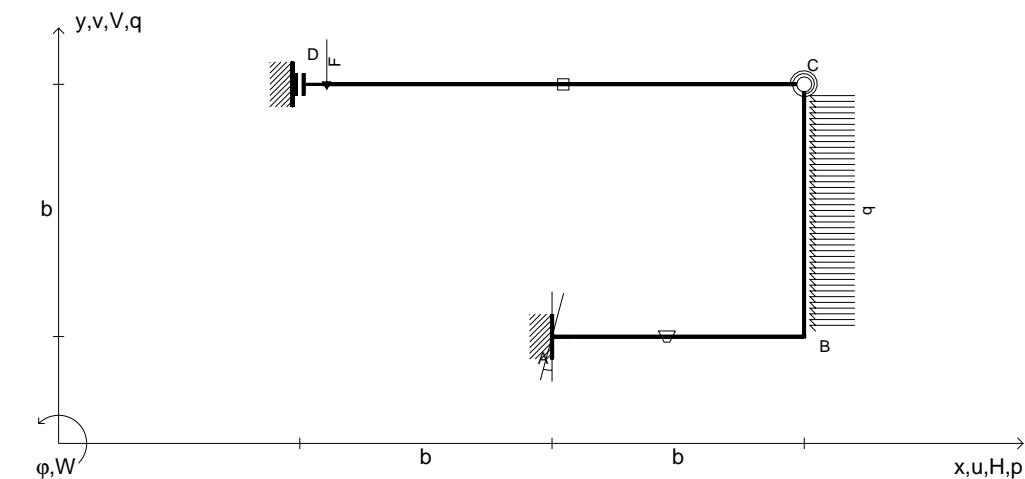
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





$$\begin{aligned} V_{DC} &= -F \\ p_{BC} &= -q = -F/b \\ \theta_{AB} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{DC} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \varphi_A &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{CD} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{BC} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

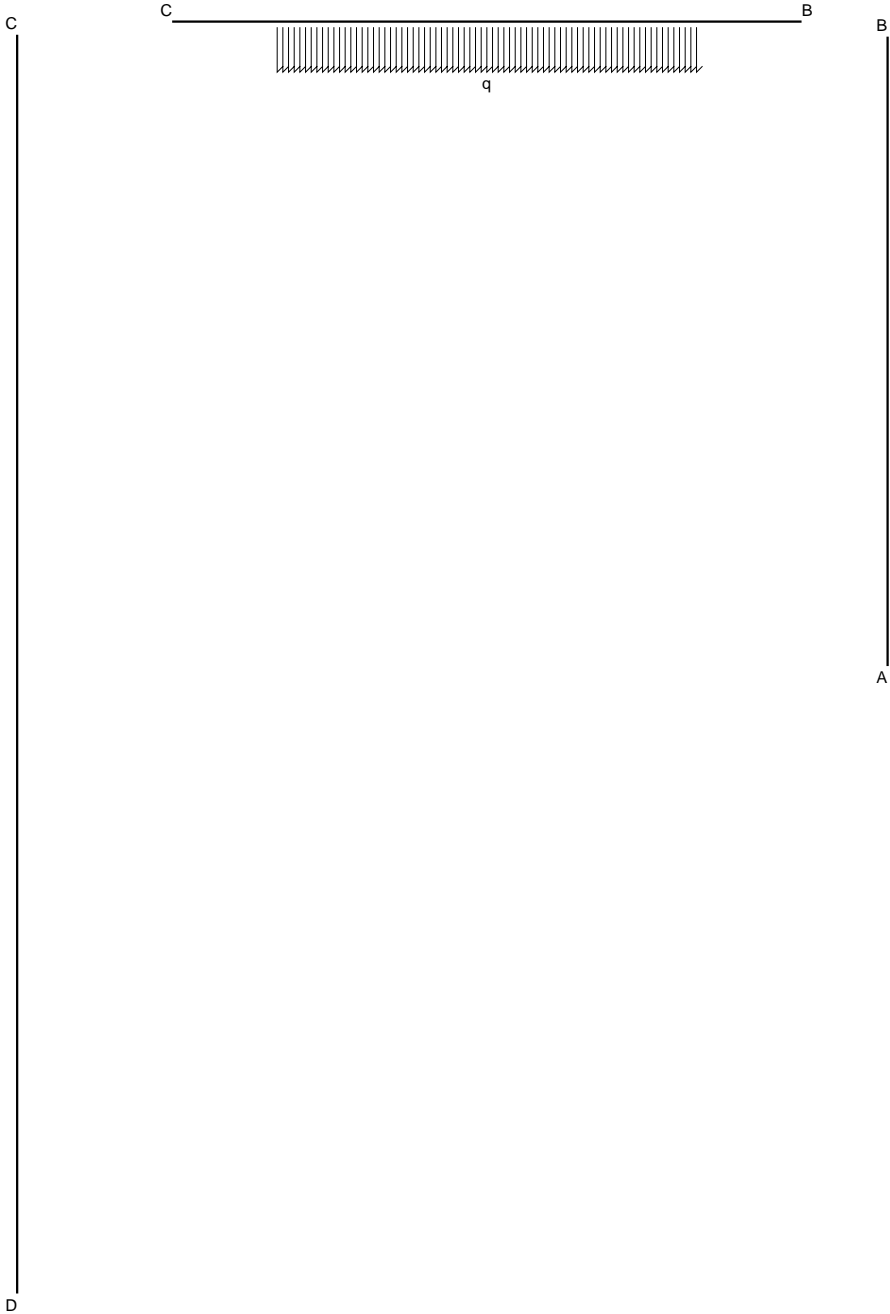
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

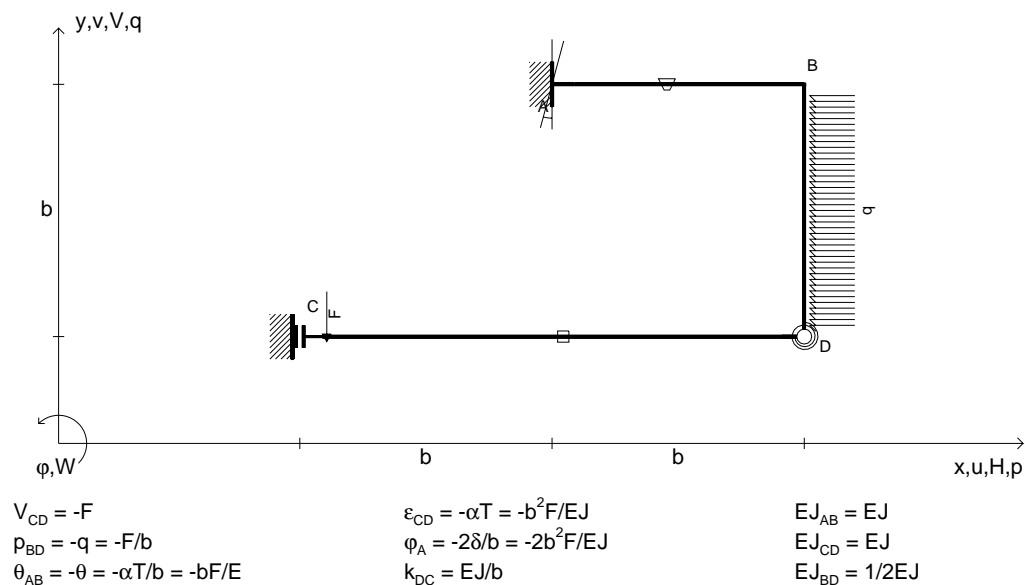
$v_{DDC} =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

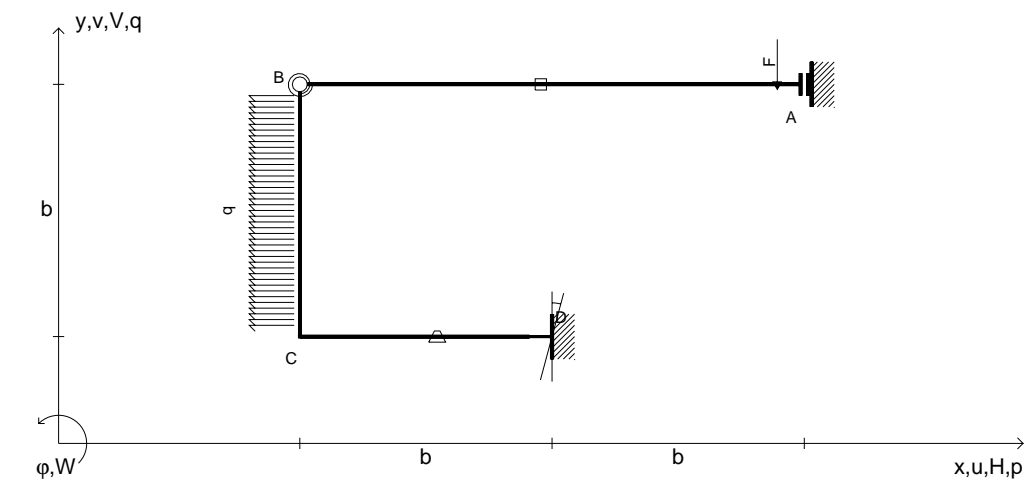


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



$$\begin{aligned} V_{AB} &= -F \\ p_{CB} &= -q = -F/b \\ \theta_{DC} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{BA} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CB} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

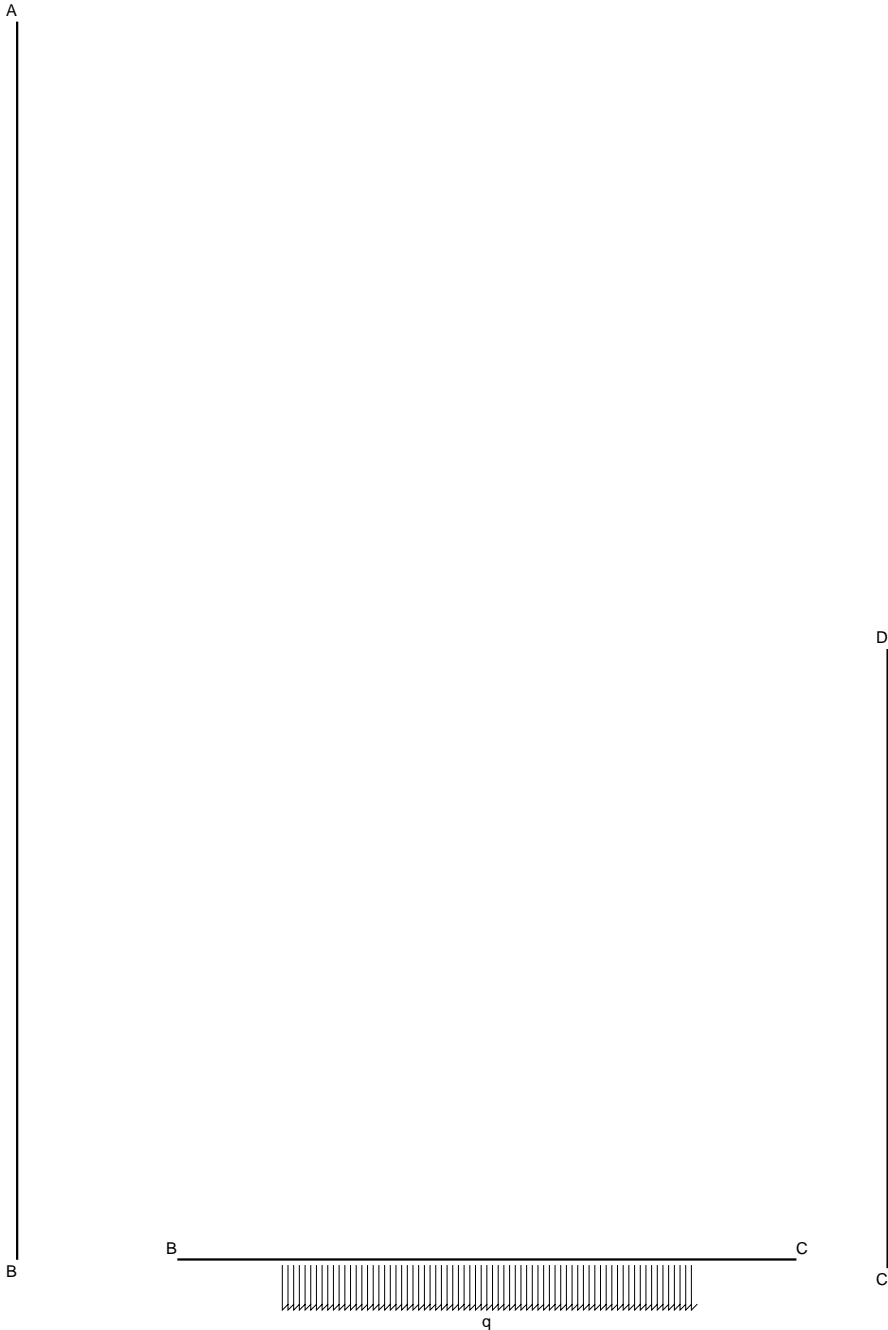
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

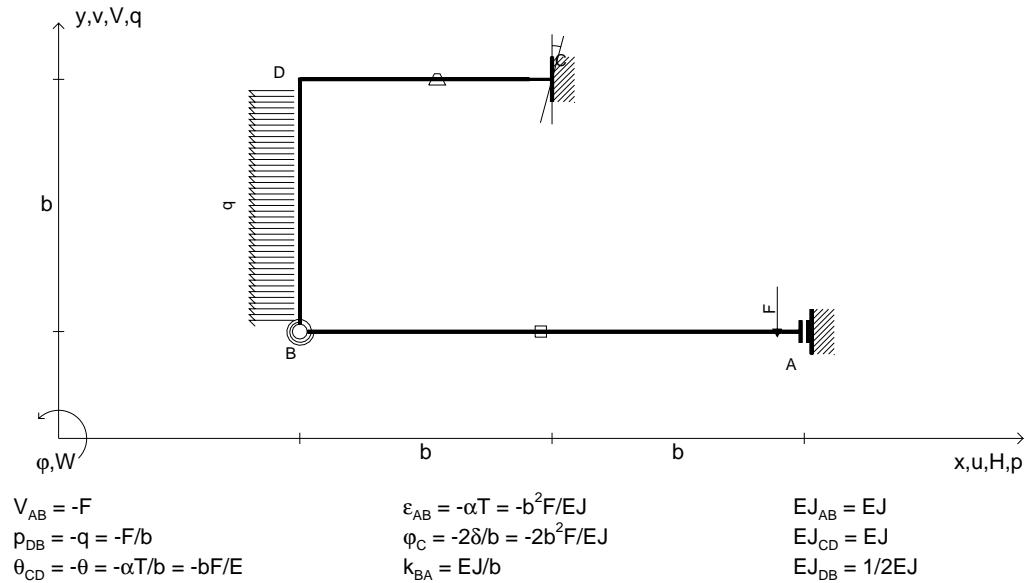
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



← ⊕ →

↑ ⊕ ↓

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.

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

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

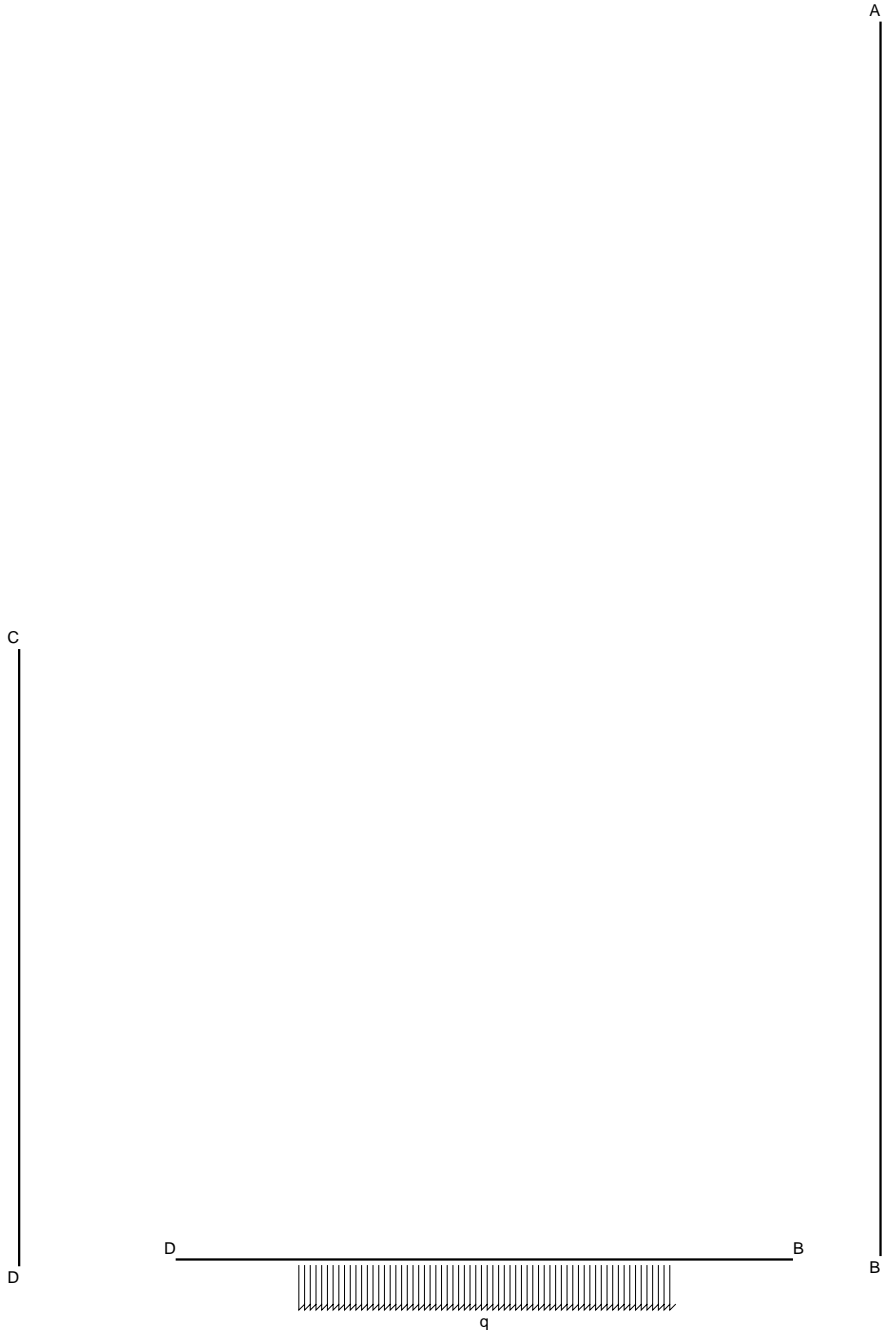
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

↺ ⊕ ↻

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

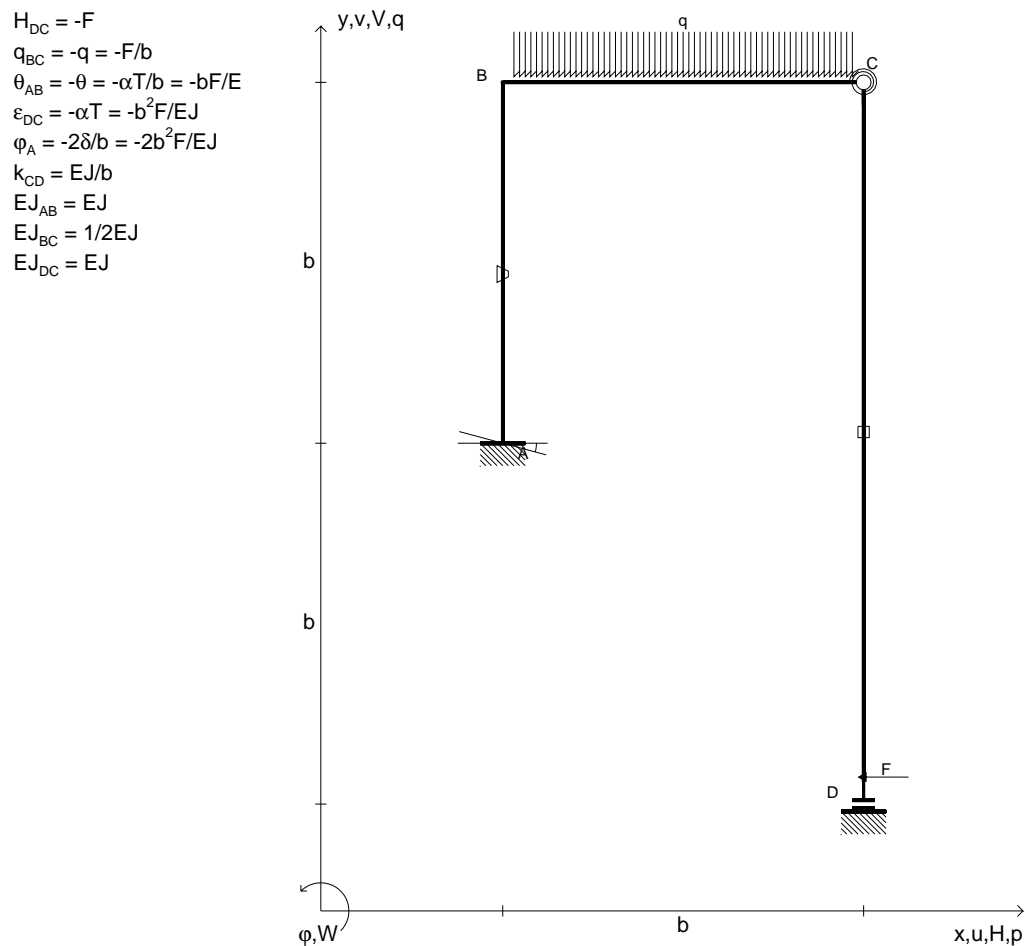
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

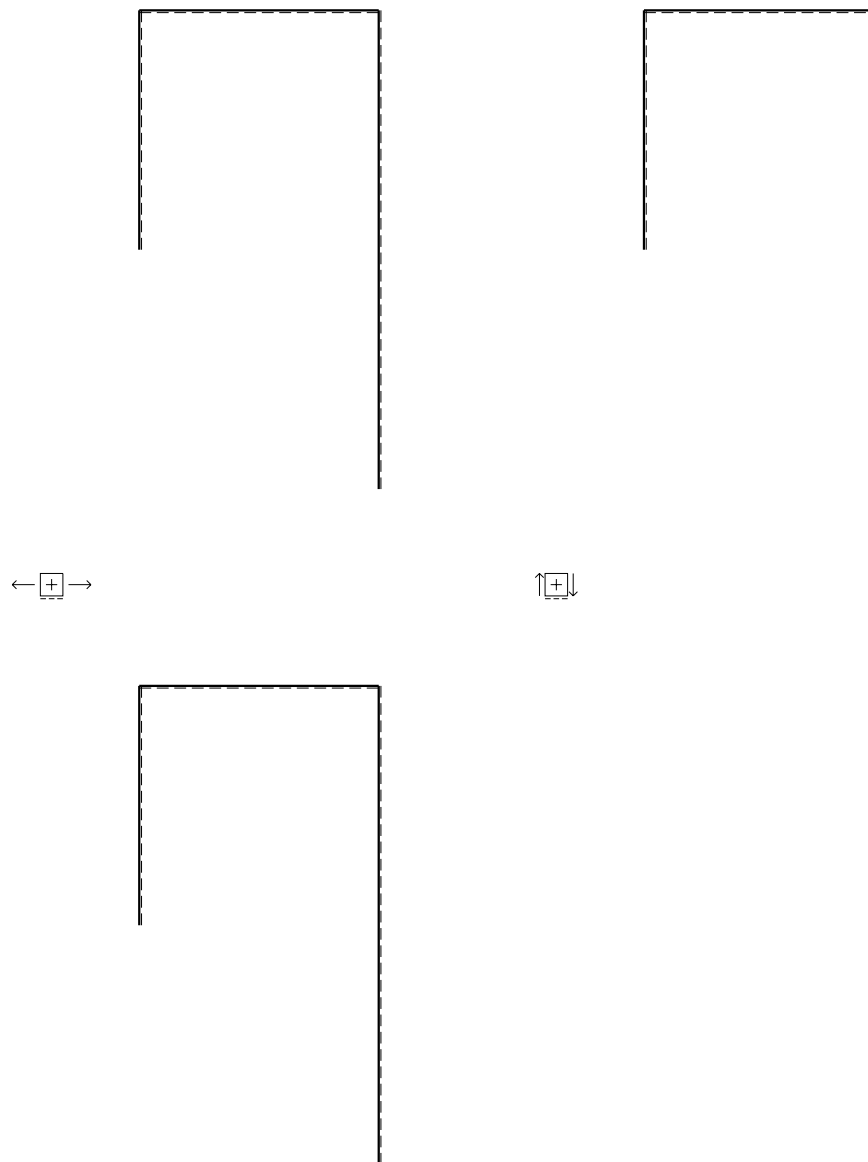
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

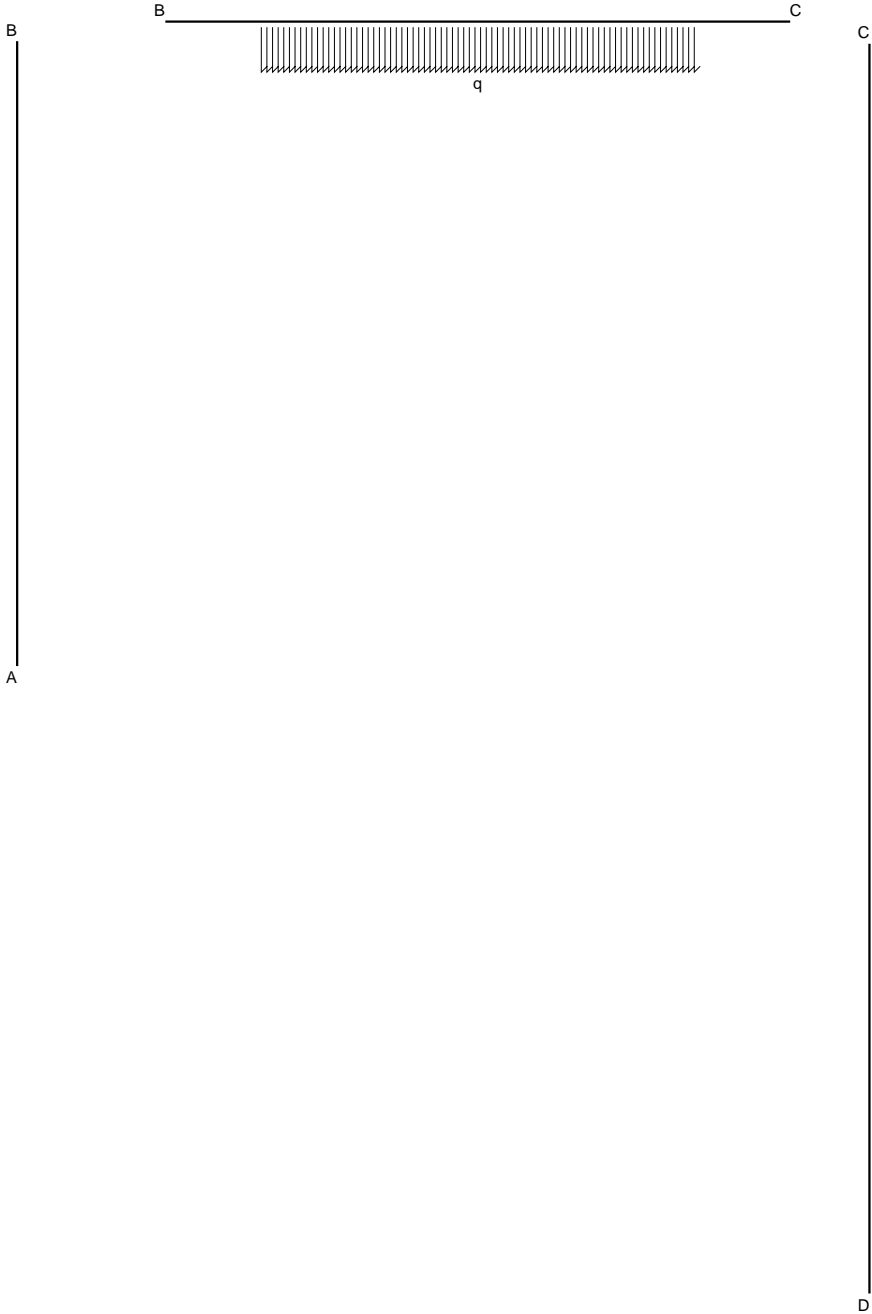
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

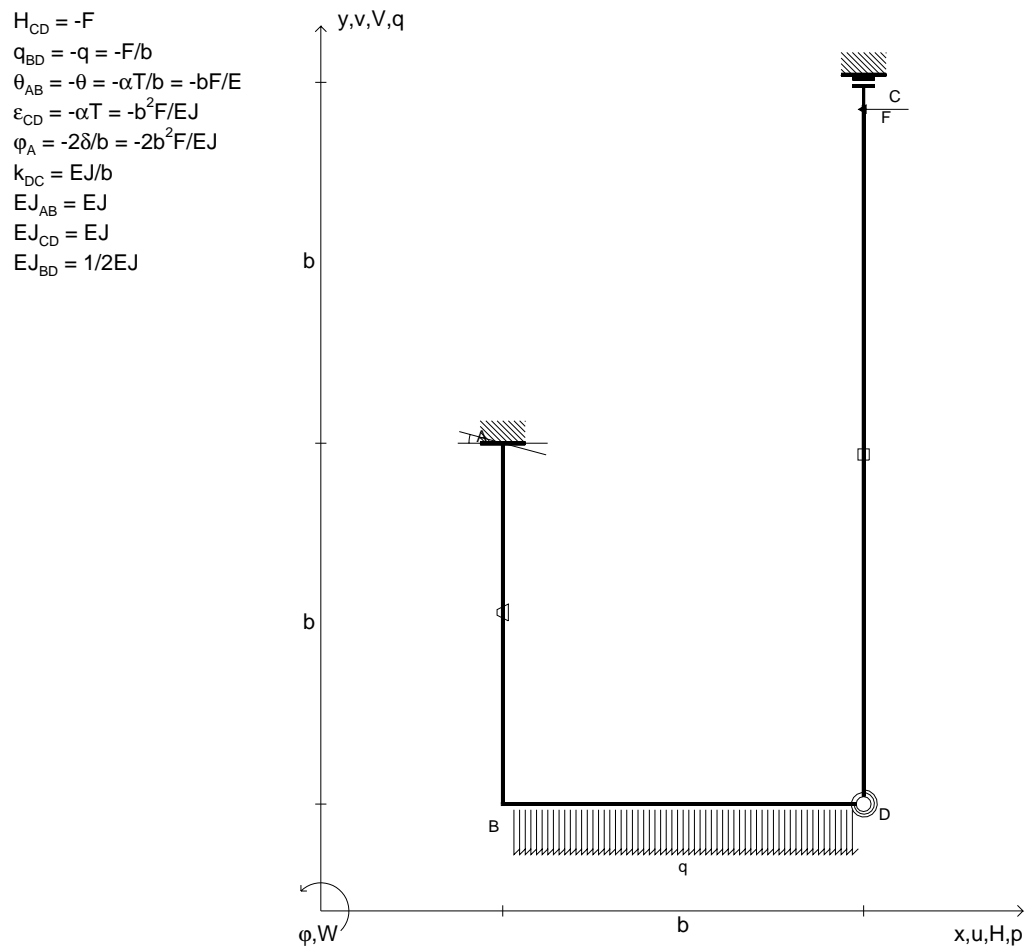
AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_{DDC} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

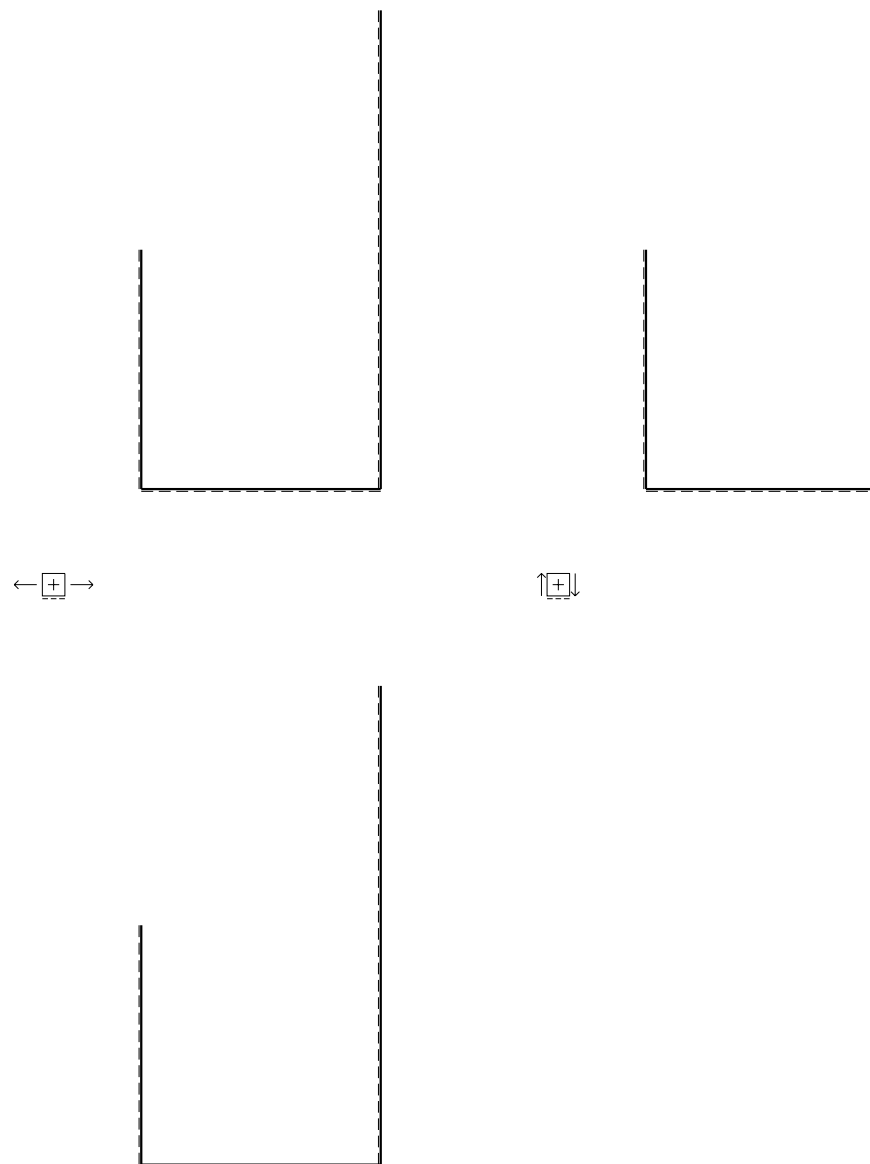
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

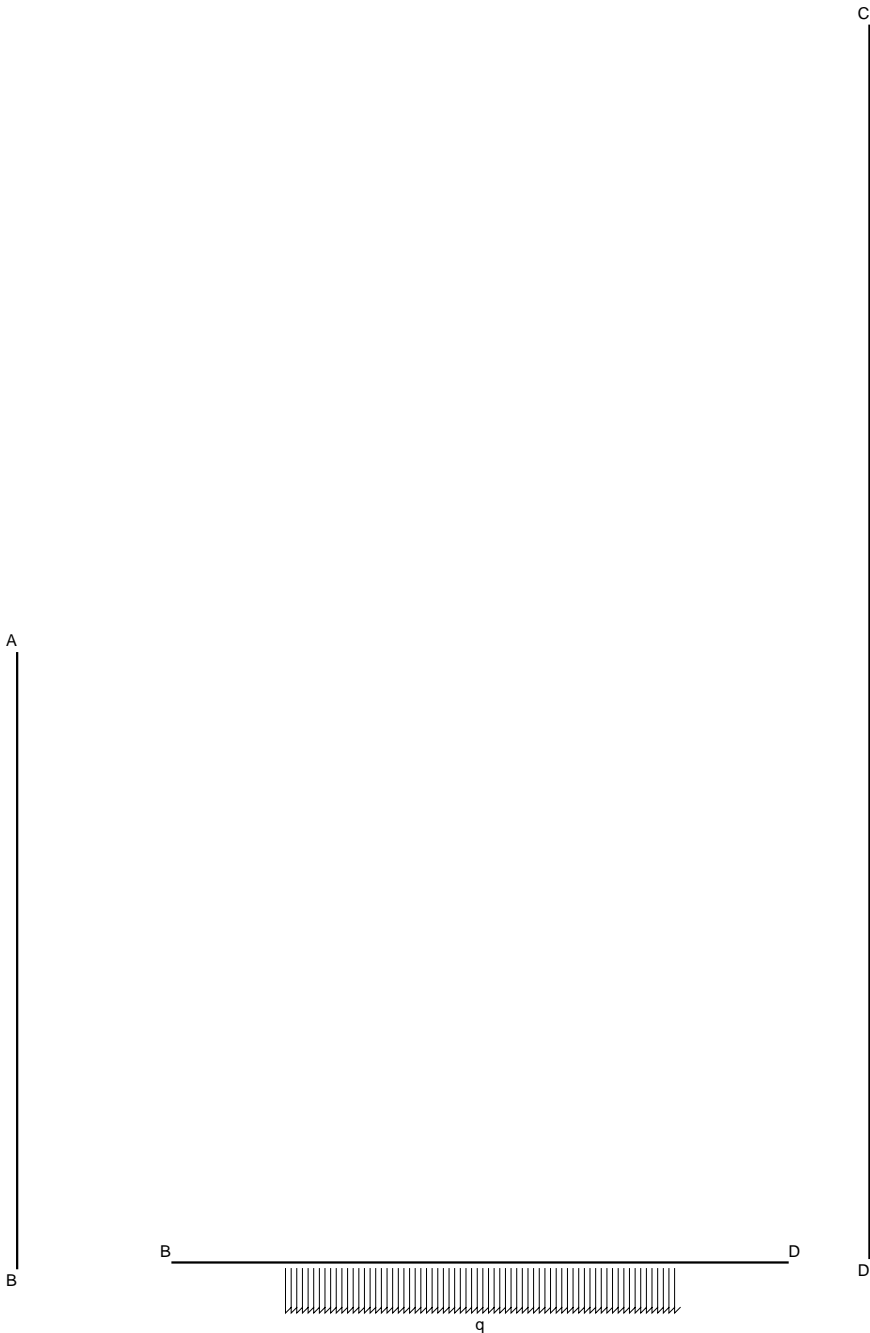
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

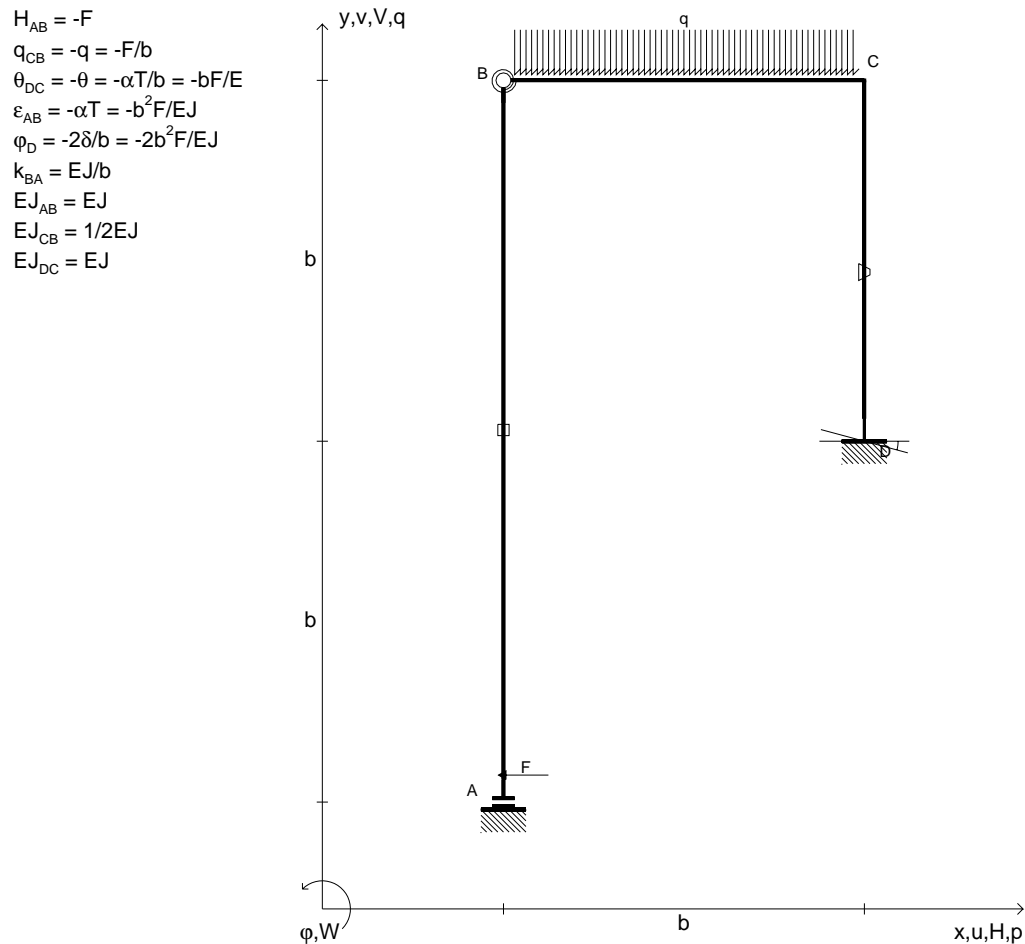


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_{CCD} =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

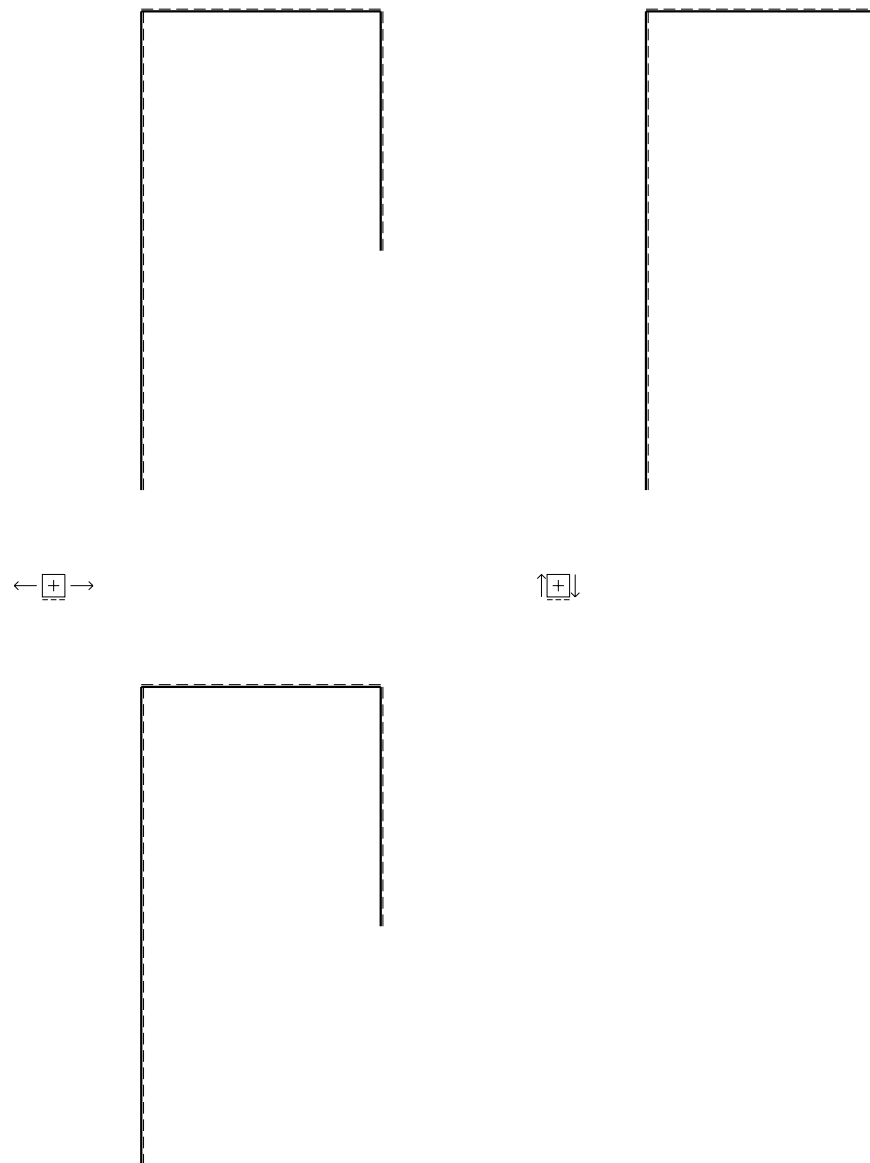
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

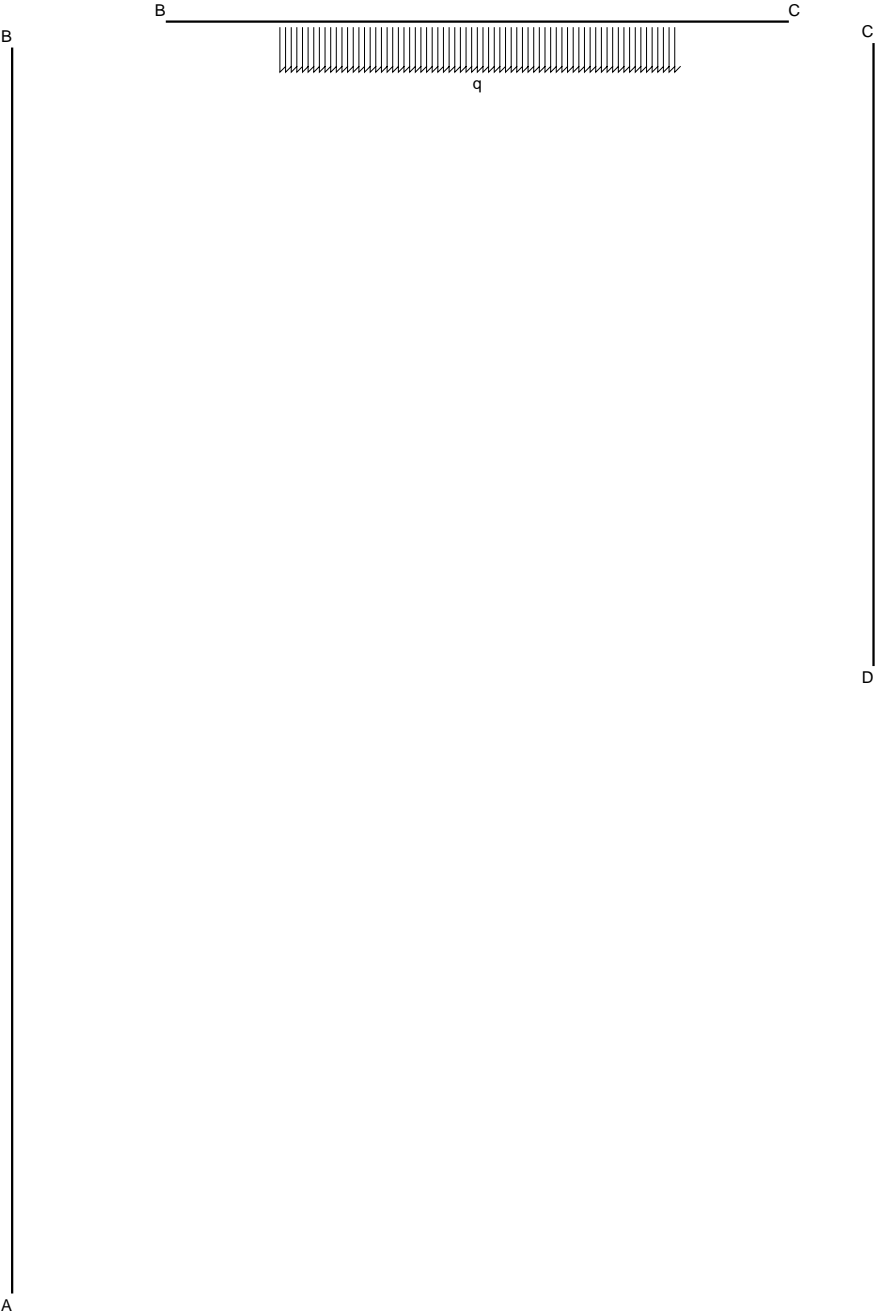
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

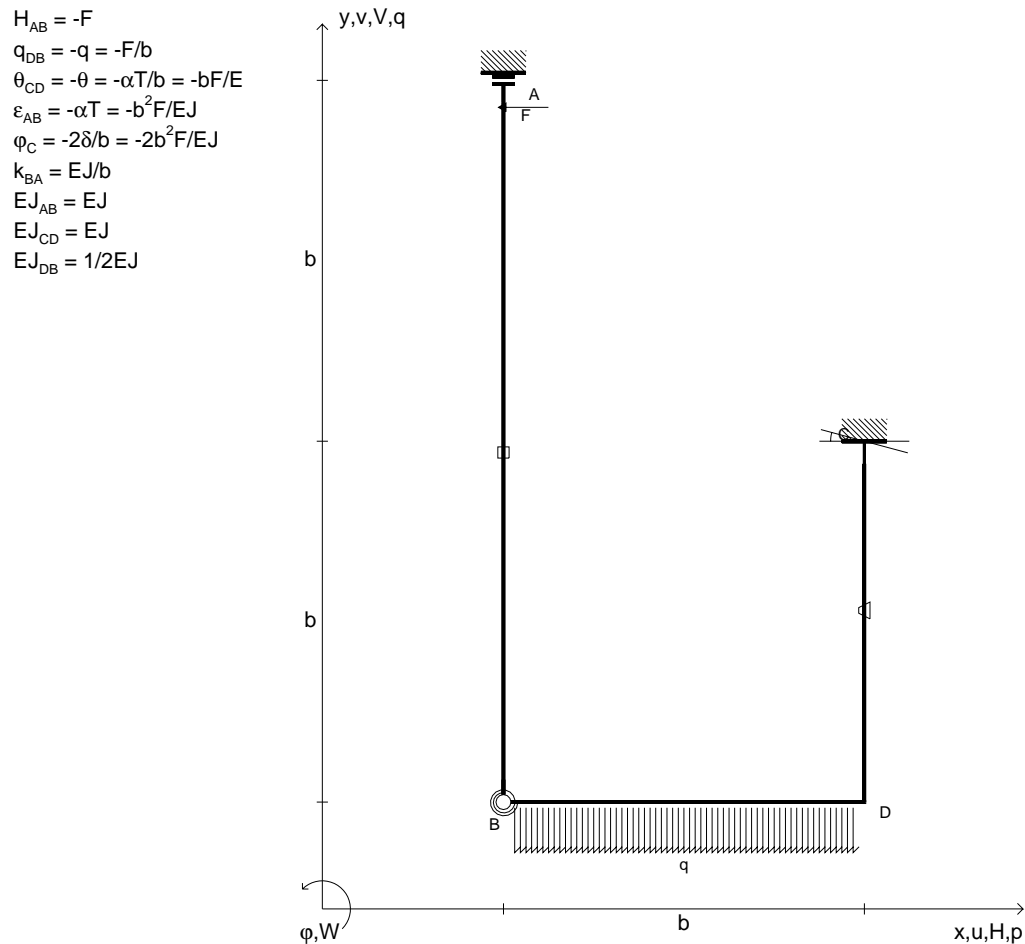
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

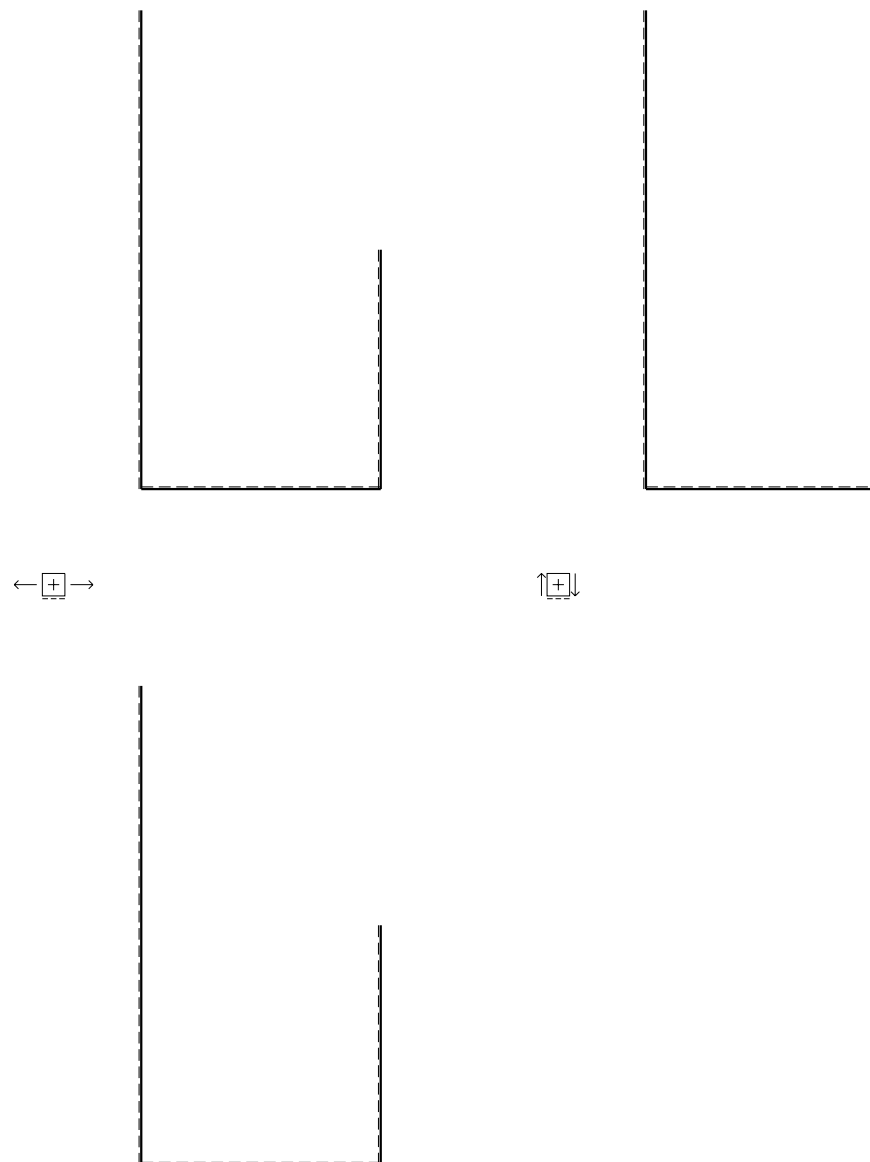
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

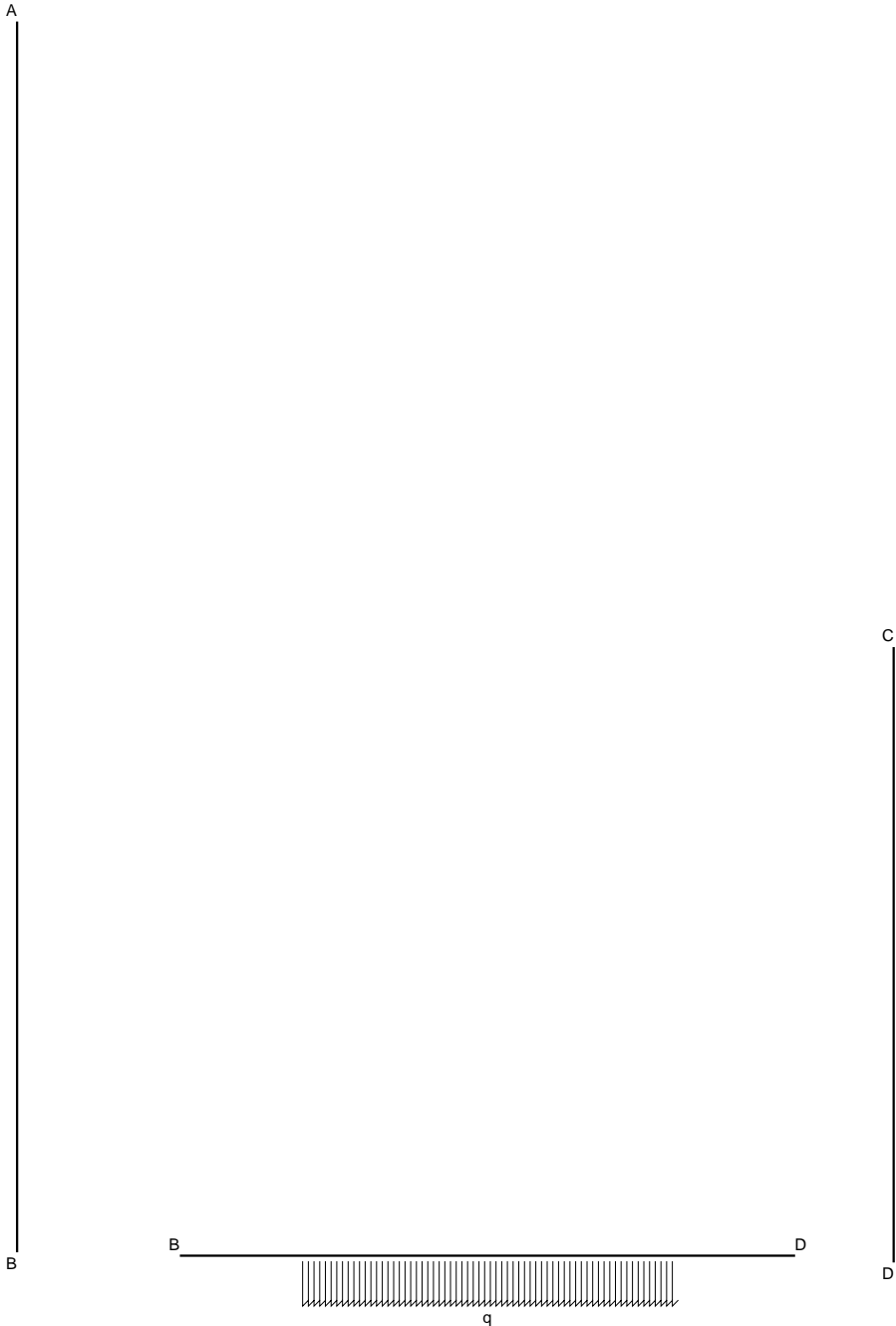
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

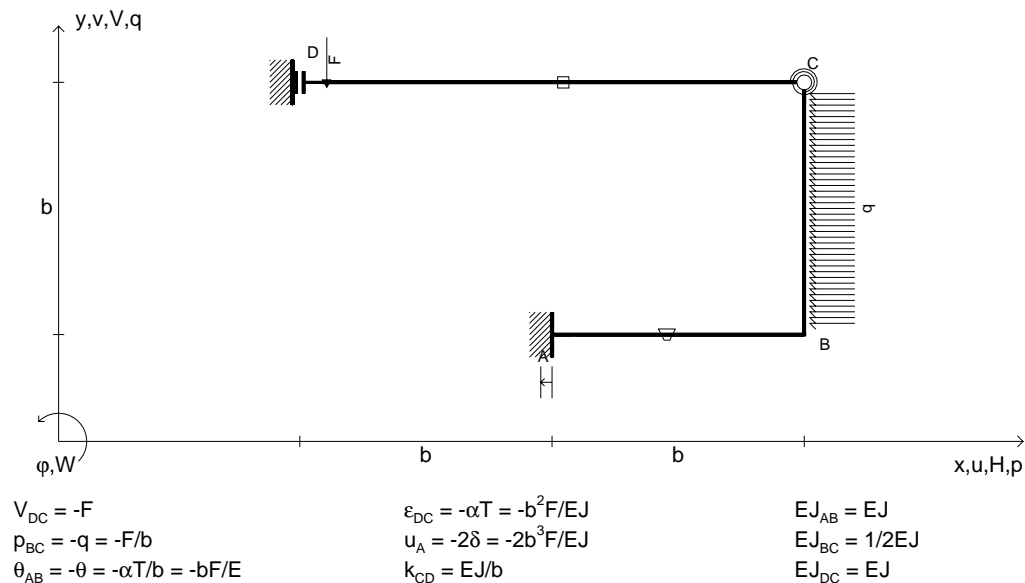
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





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.

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

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

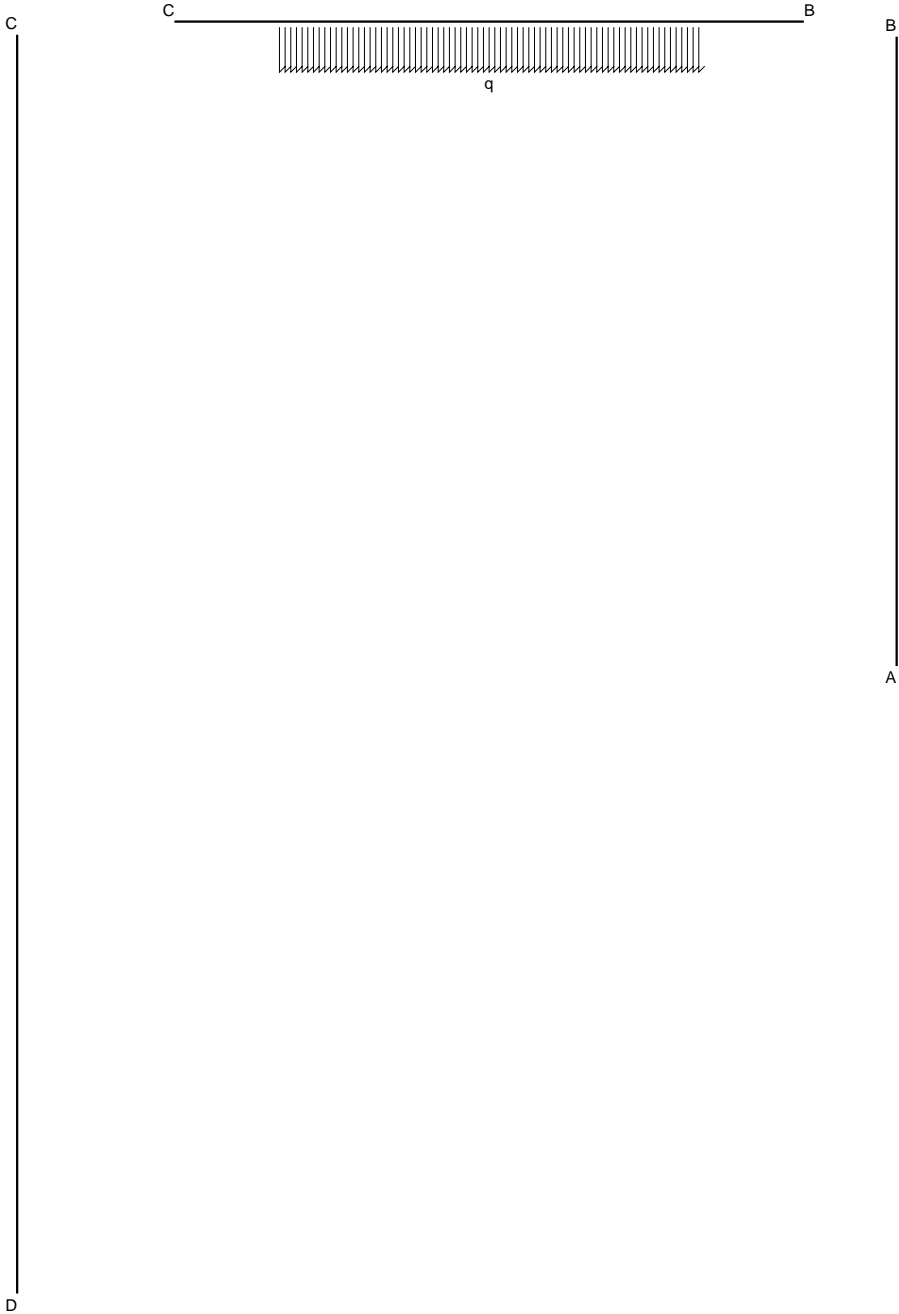
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta DC.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

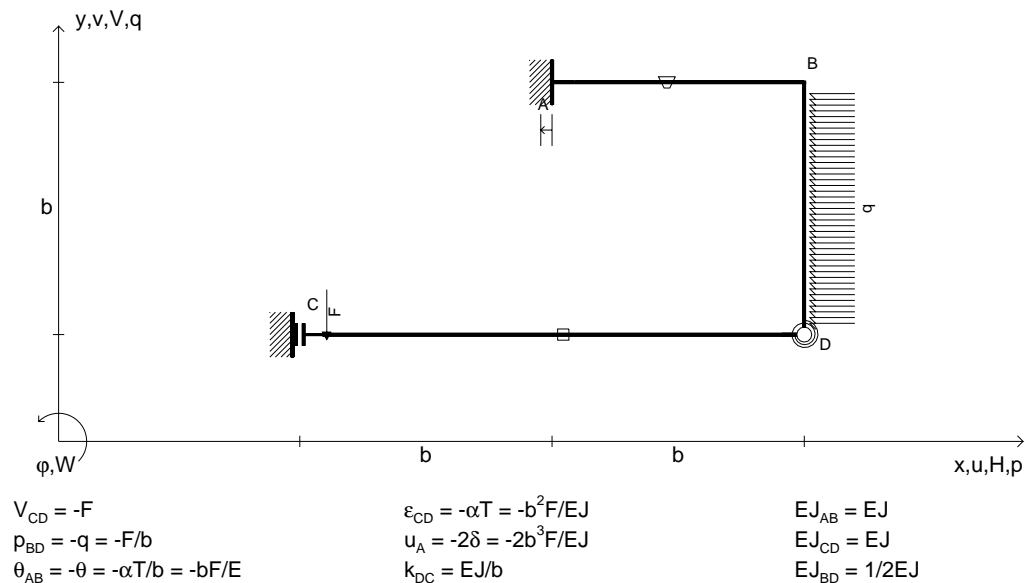


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_{DDC} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

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

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

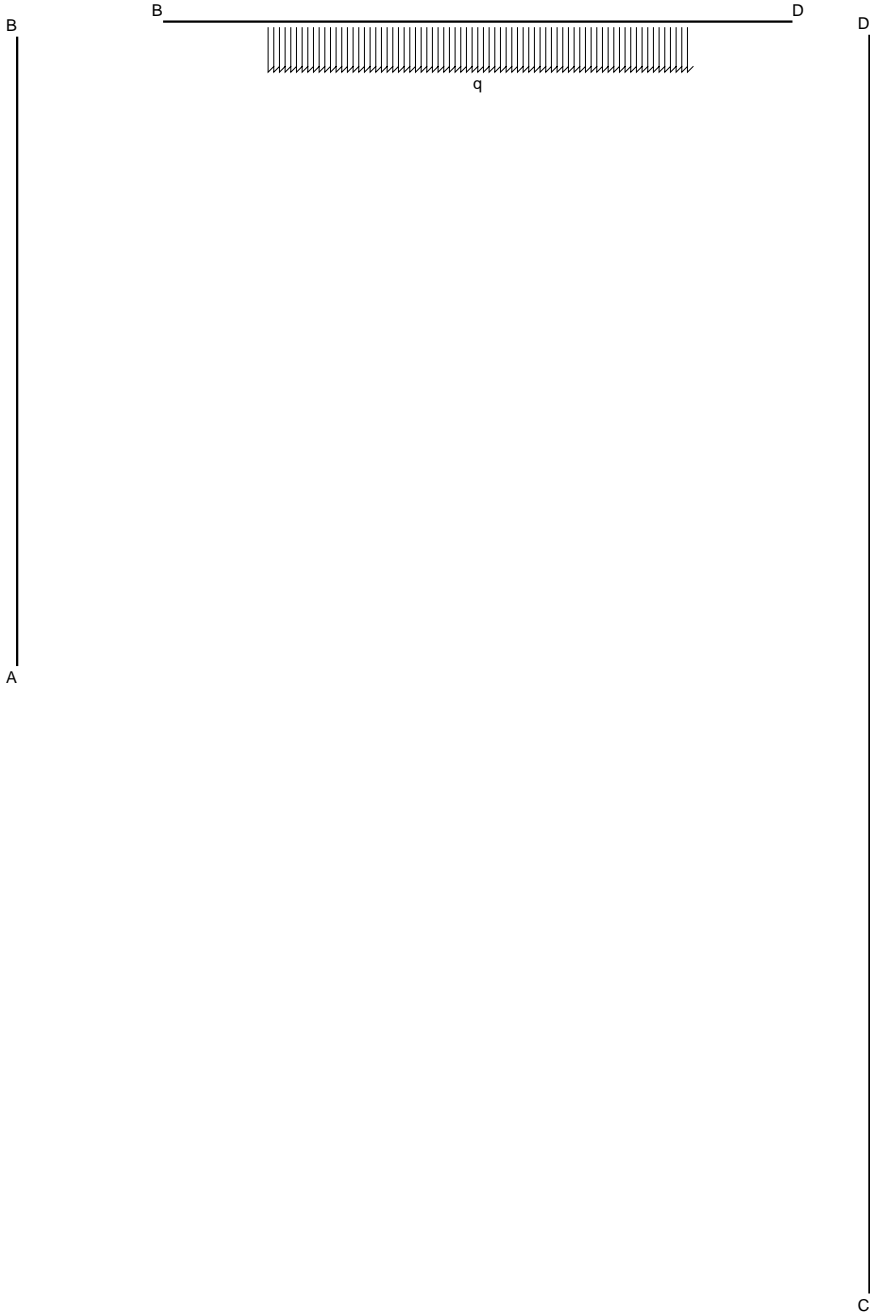
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

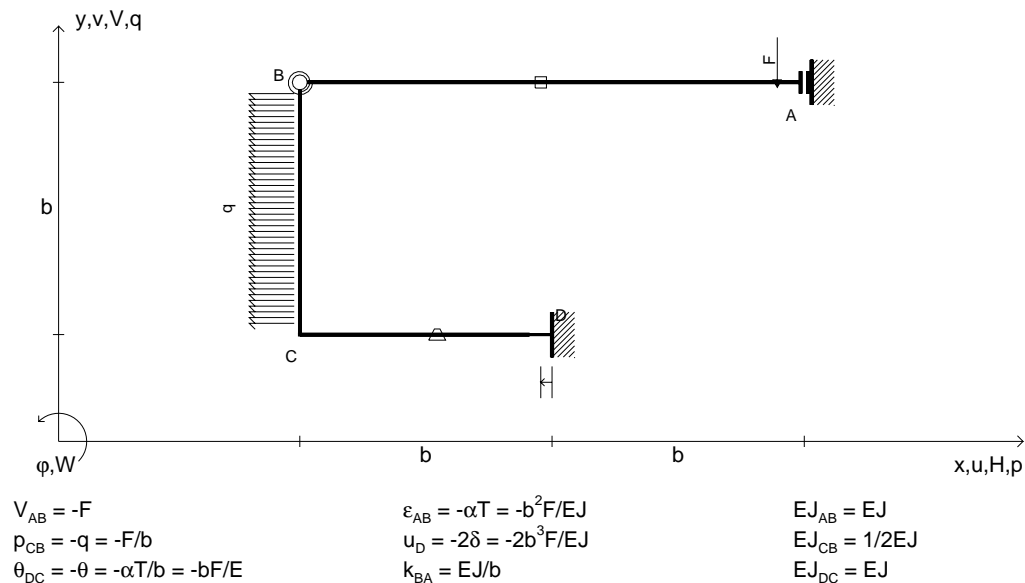


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		



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.

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

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

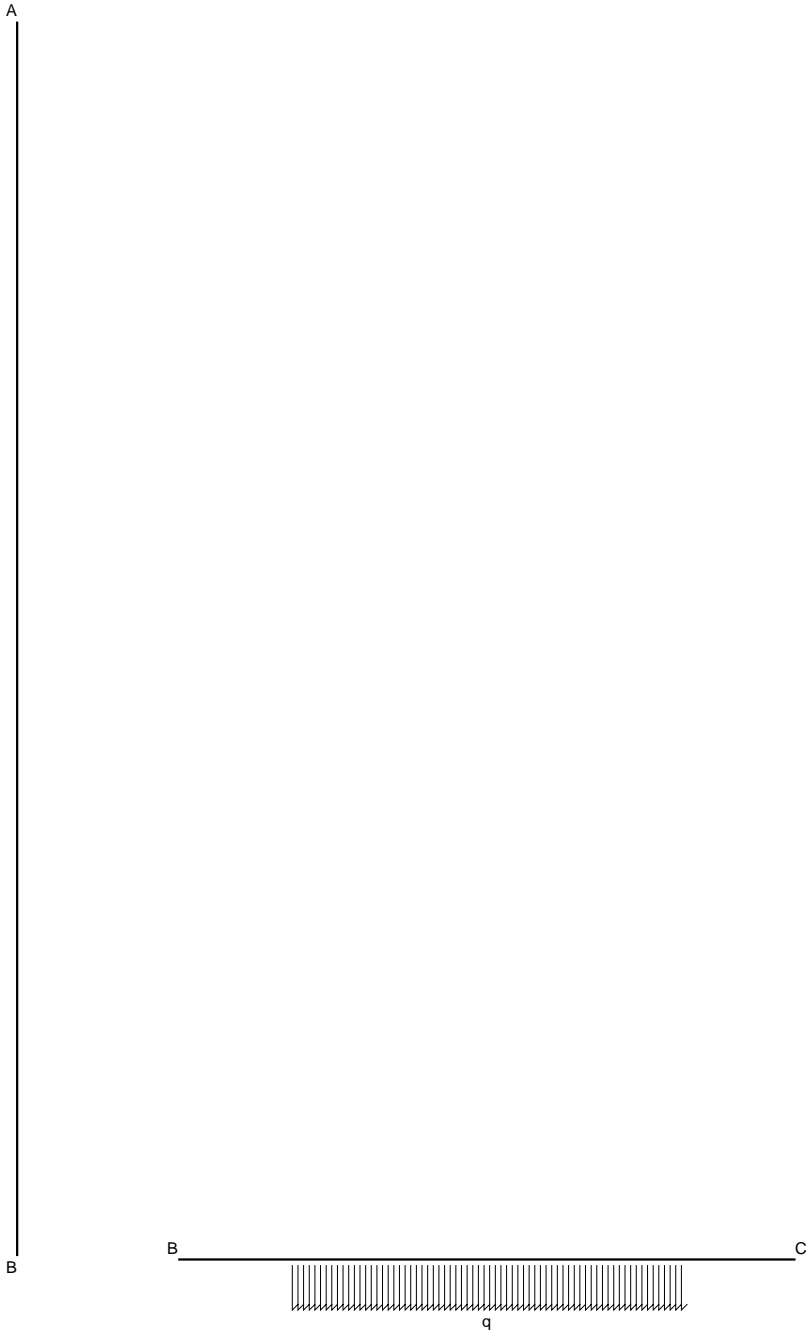
Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$\varphi_A =$

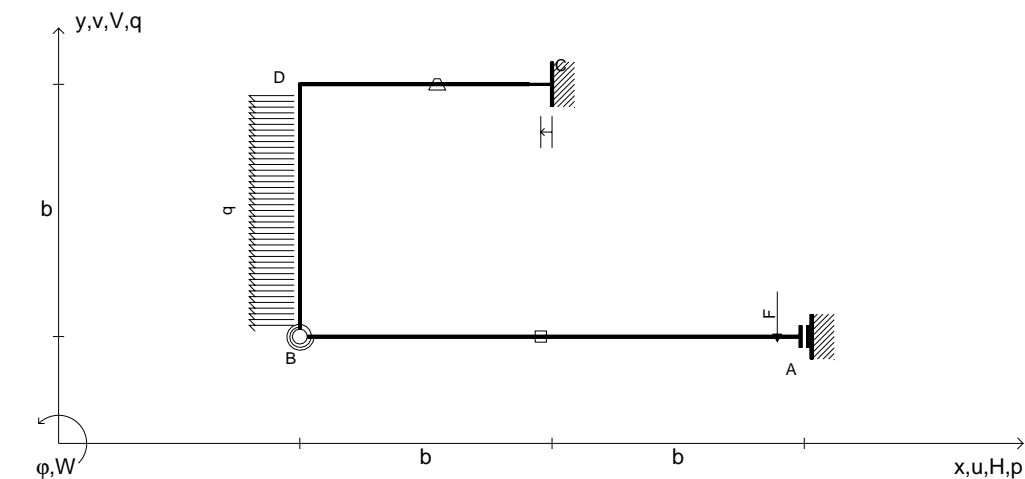
$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$u_D =$

$v_D =$

$\varphi_D =$



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

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

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{CD} &= EJ \\ EJ_{DB} &= 1/2 EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

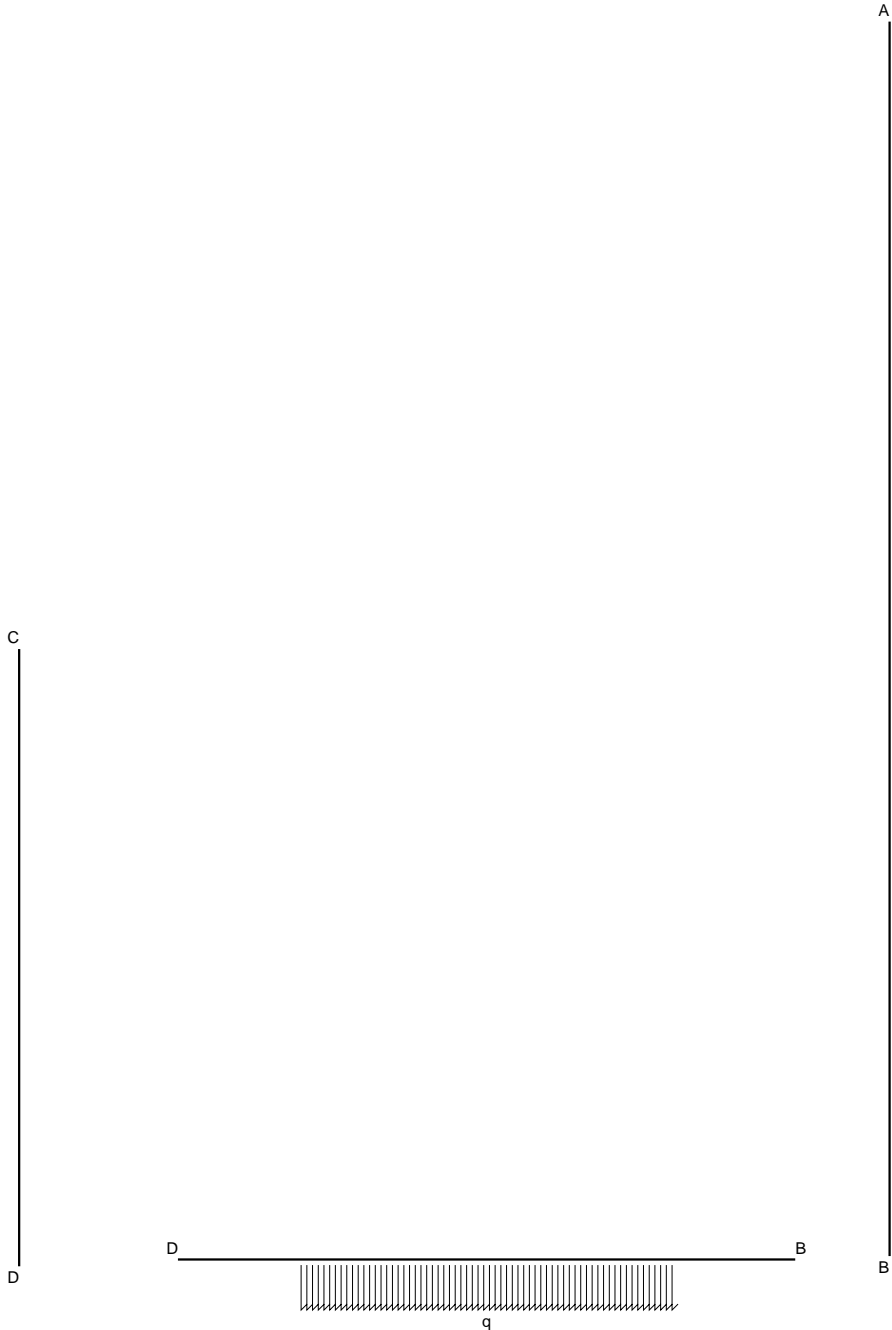
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto  $u$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



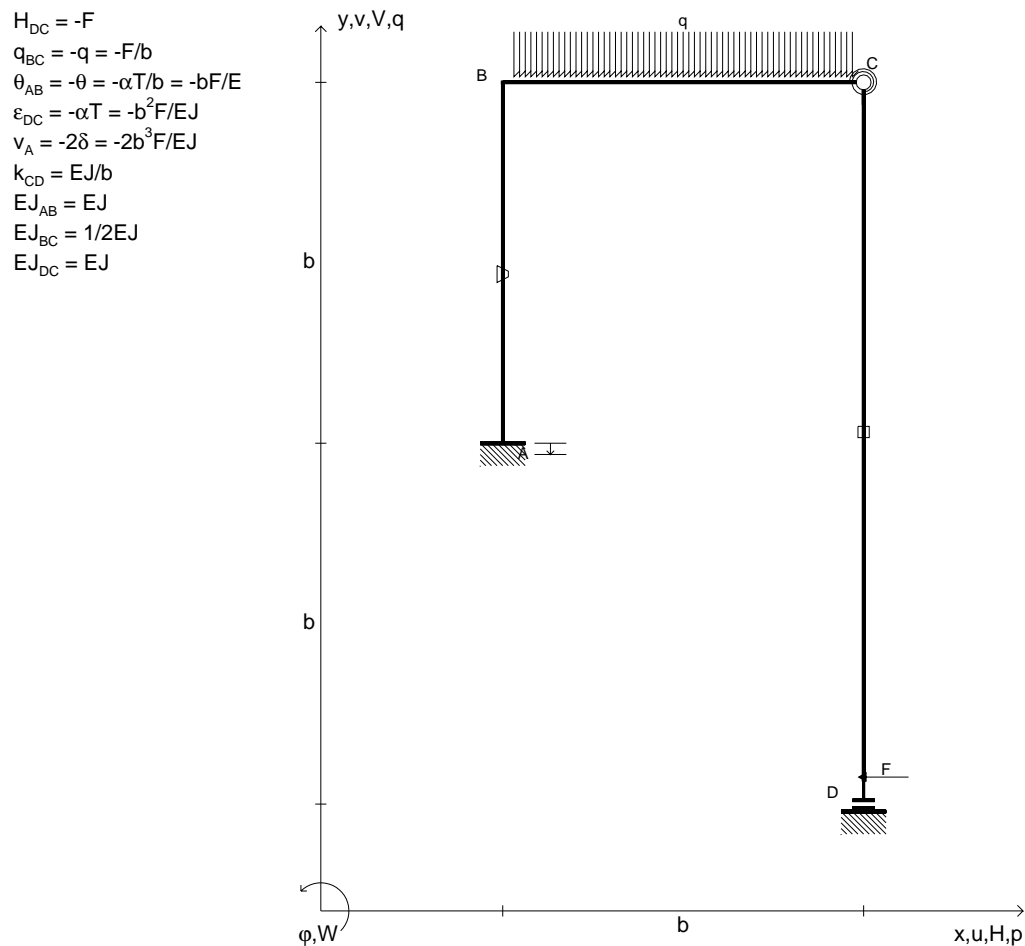
DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_{AAB} =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$





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.

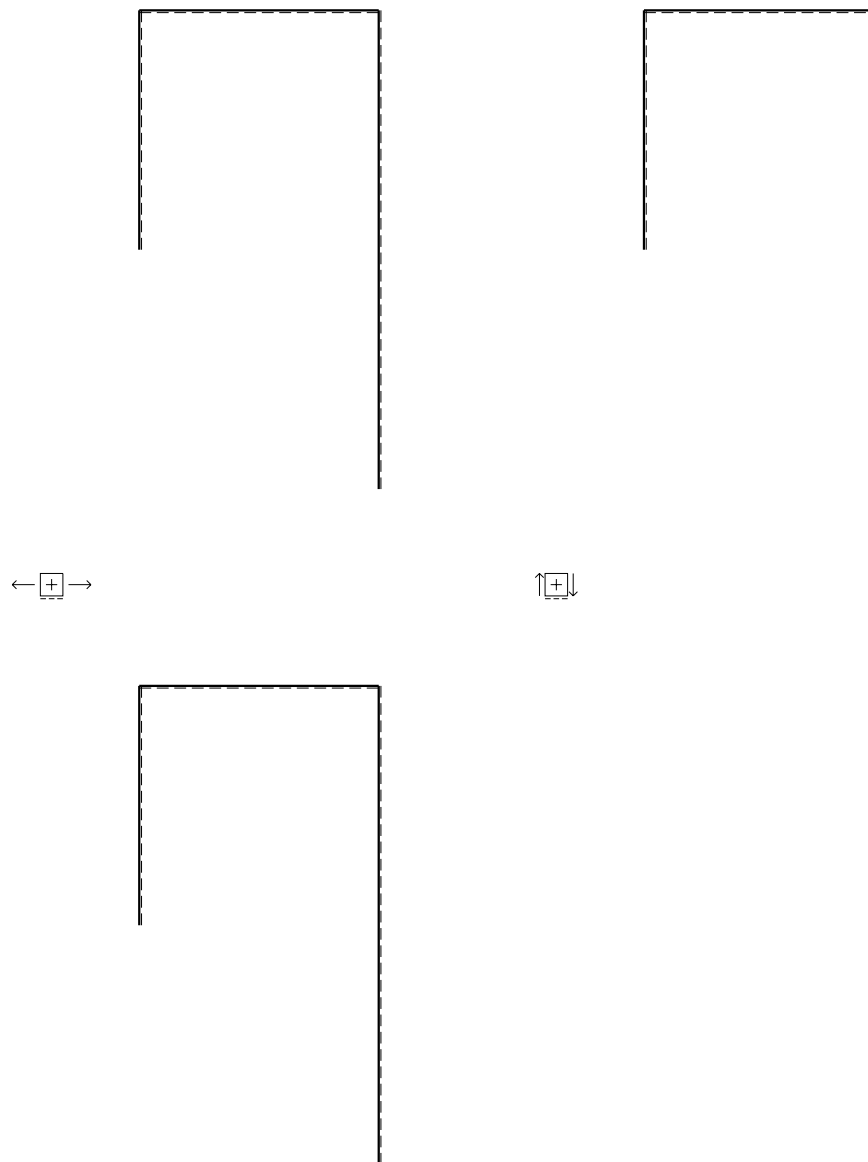
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

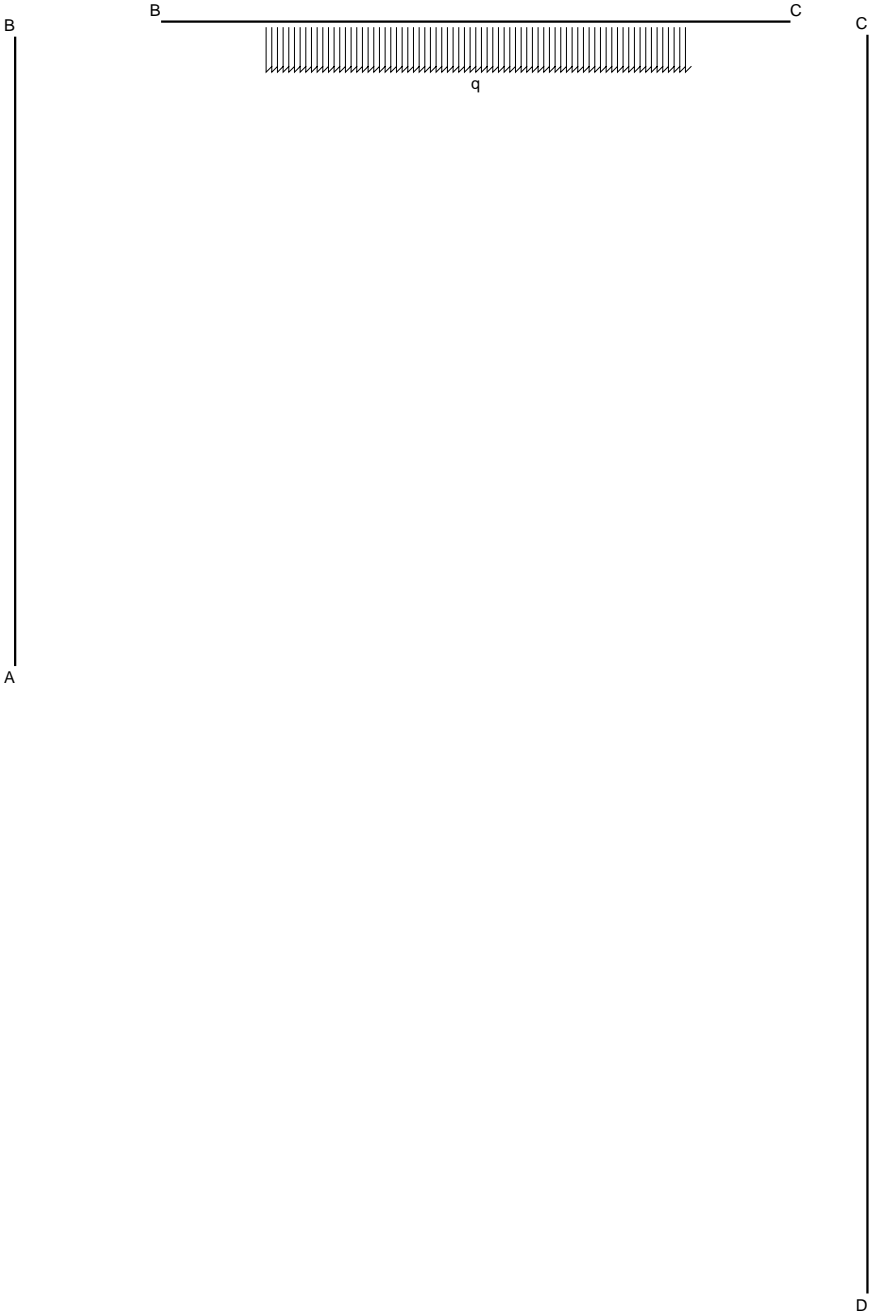
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

BC  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_{DDC} =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

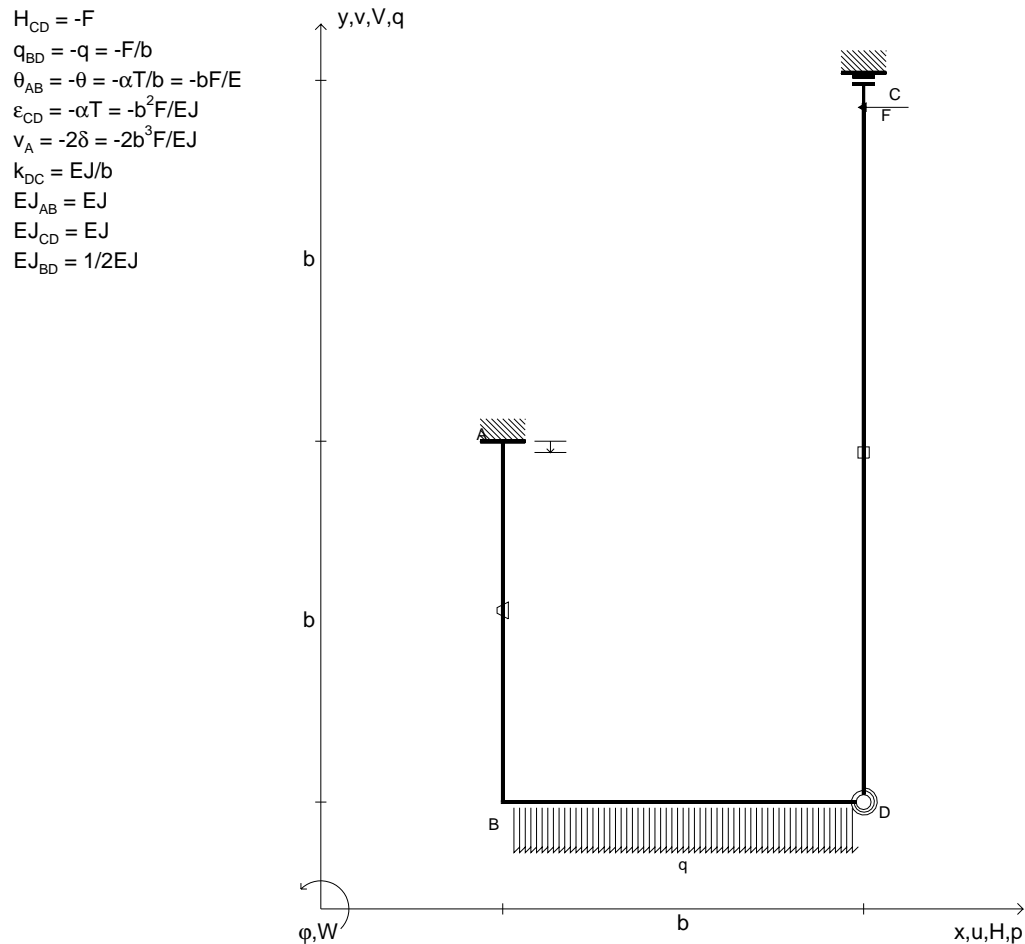
$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$



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.

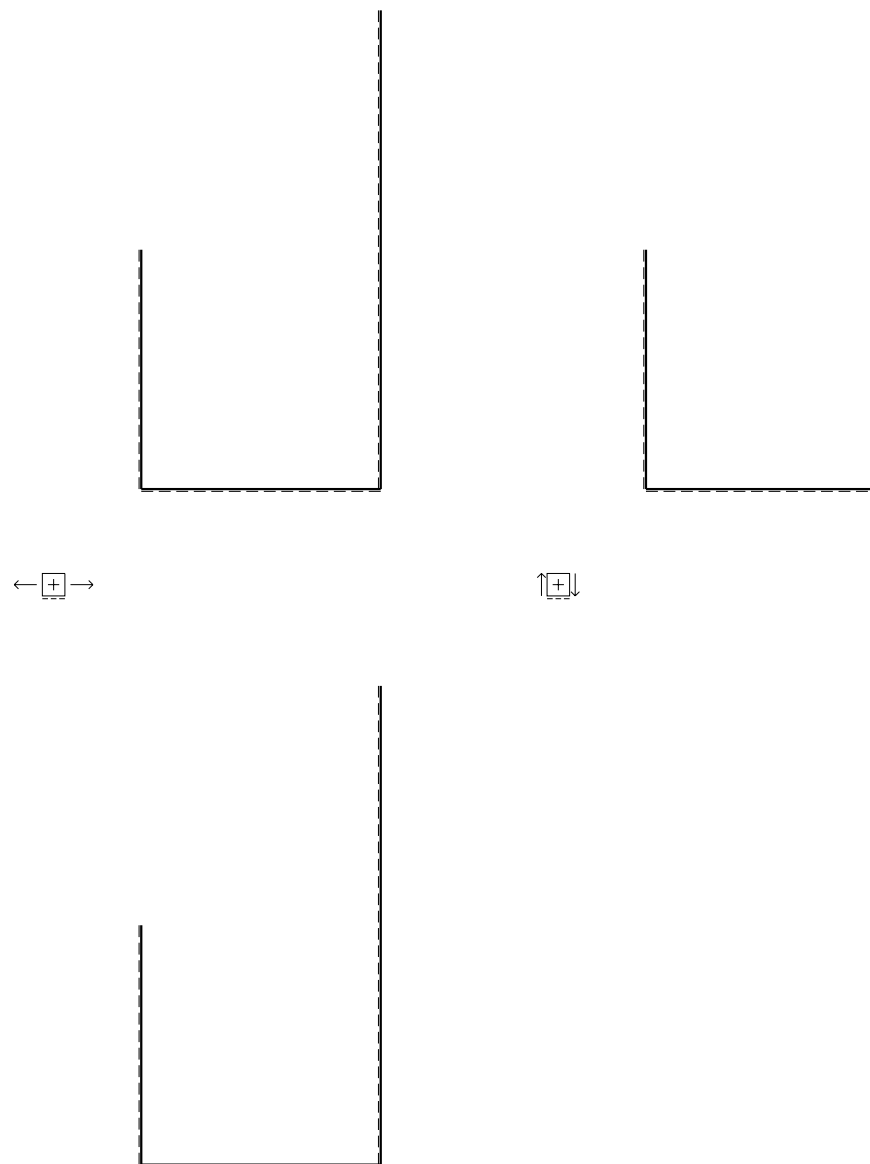
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

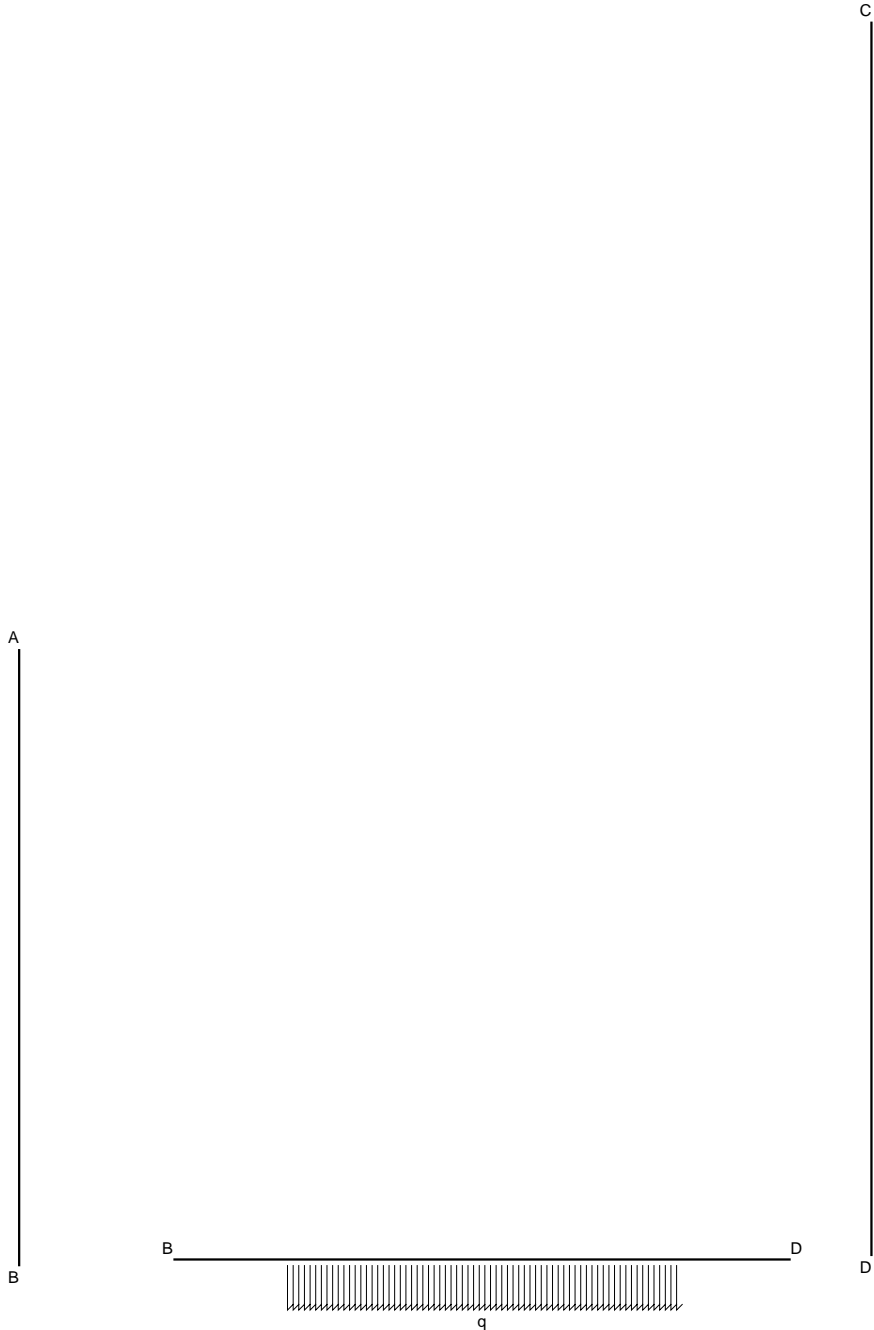
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta CD.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_{CCD} =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$\varphi_A =$

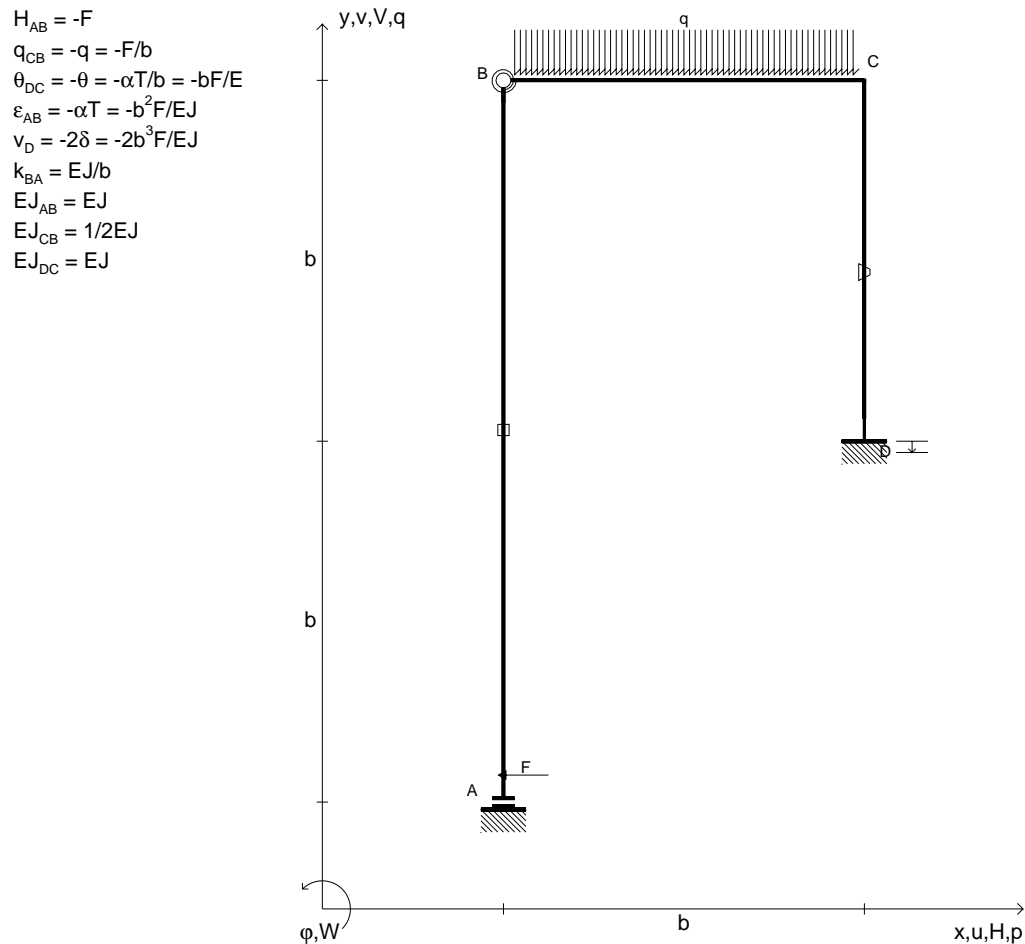
$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$u_D =$

$v_D =$

$\varphi_D =$



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.

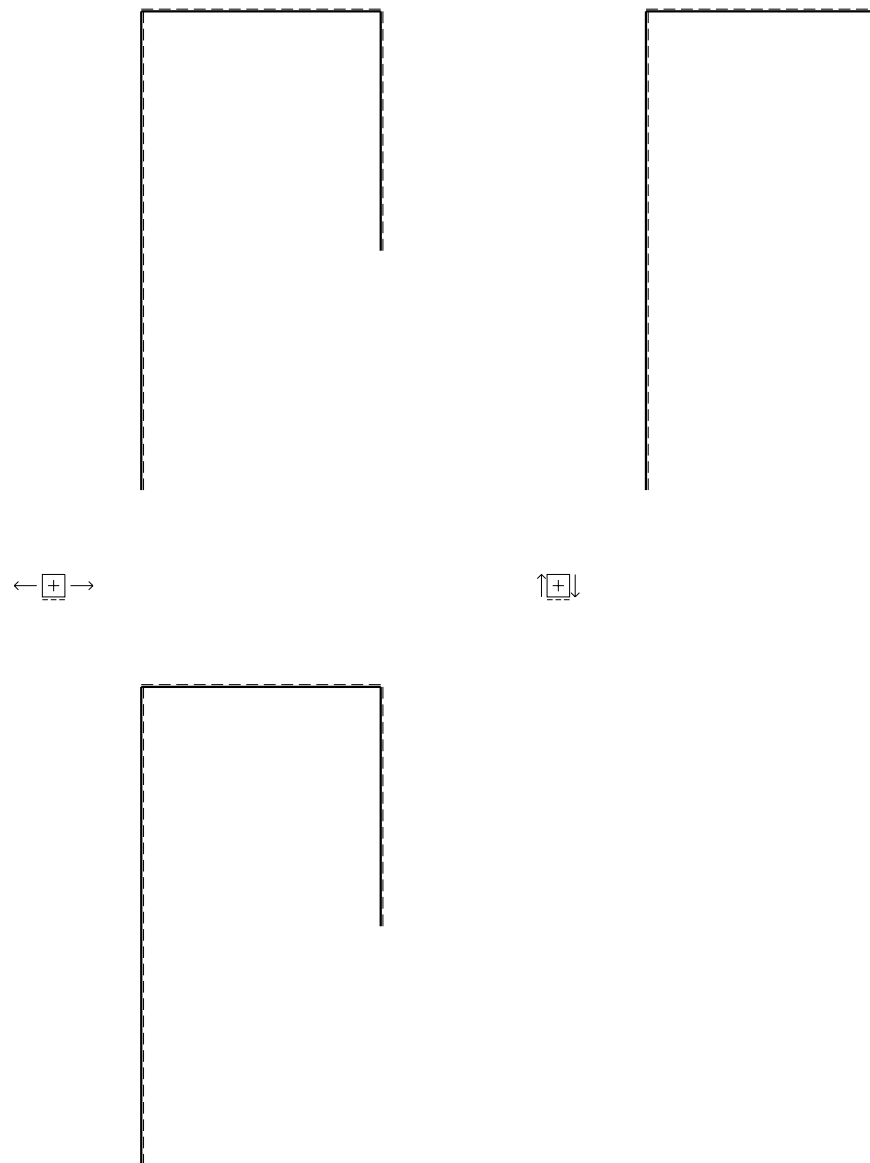
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

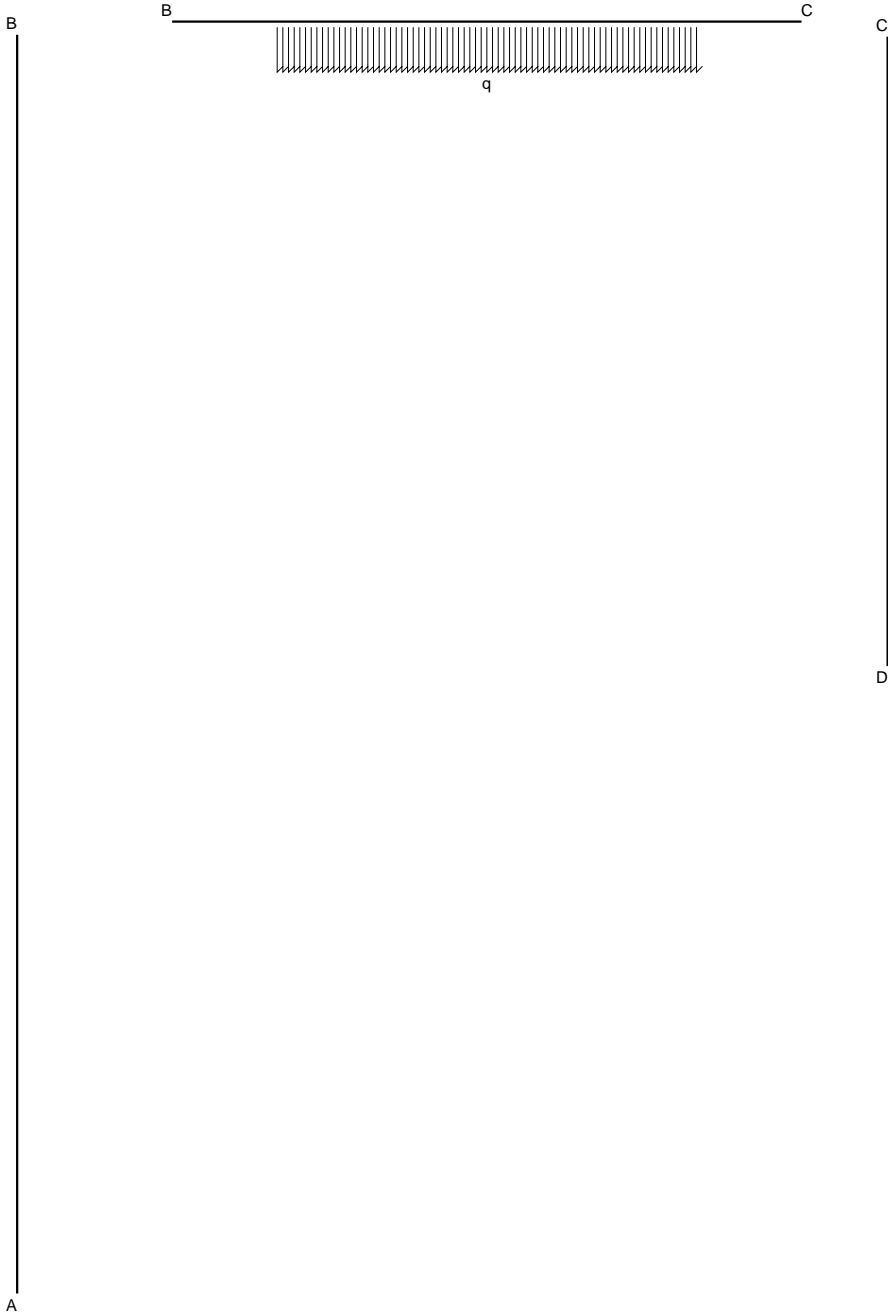
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



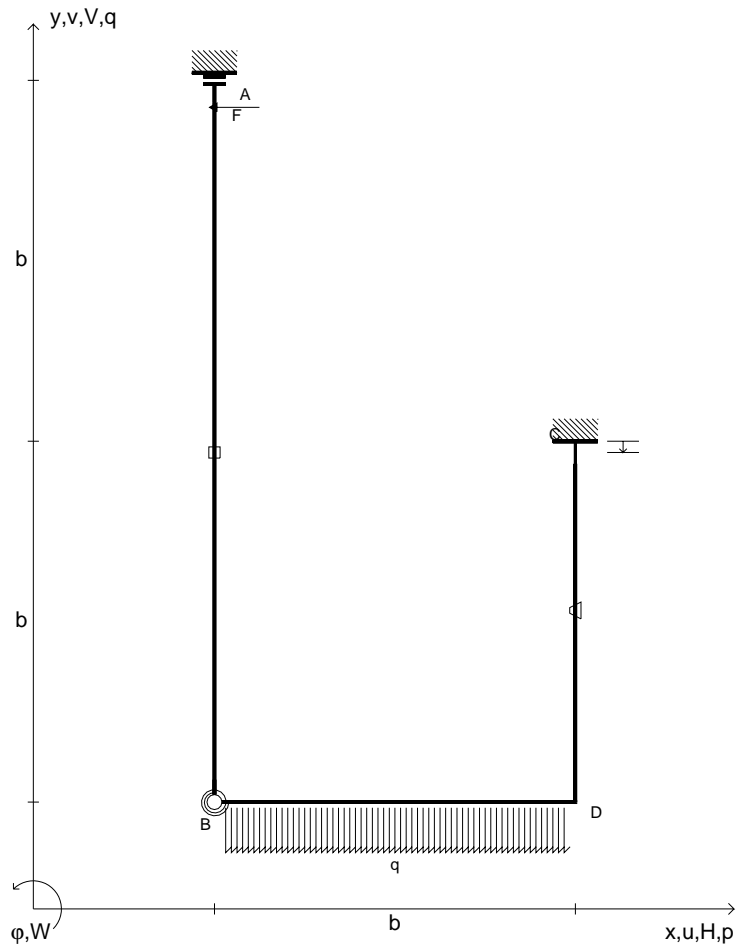
DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$	$u_B =$	$u_C =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$
$u_D =$		
$v_D =$		
$\varphi_D =$		

$$\begin{aligned}
 H_{AB} &= -F \\
 q_{DB} &= -q = -F/b \\
 \theta_{CD} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \\
 \varepsilon_{AB} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\
 v_C &= -2\delta = -2b^3 F/EJ \\
 k_{BA} &= EJ/b \\
 EJ_{AB} &= EJ \\
 EJ_{CD} &= EJ \\
 EJ_{DB} &= 1/2 EJ
 \end{aligned}$$



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.

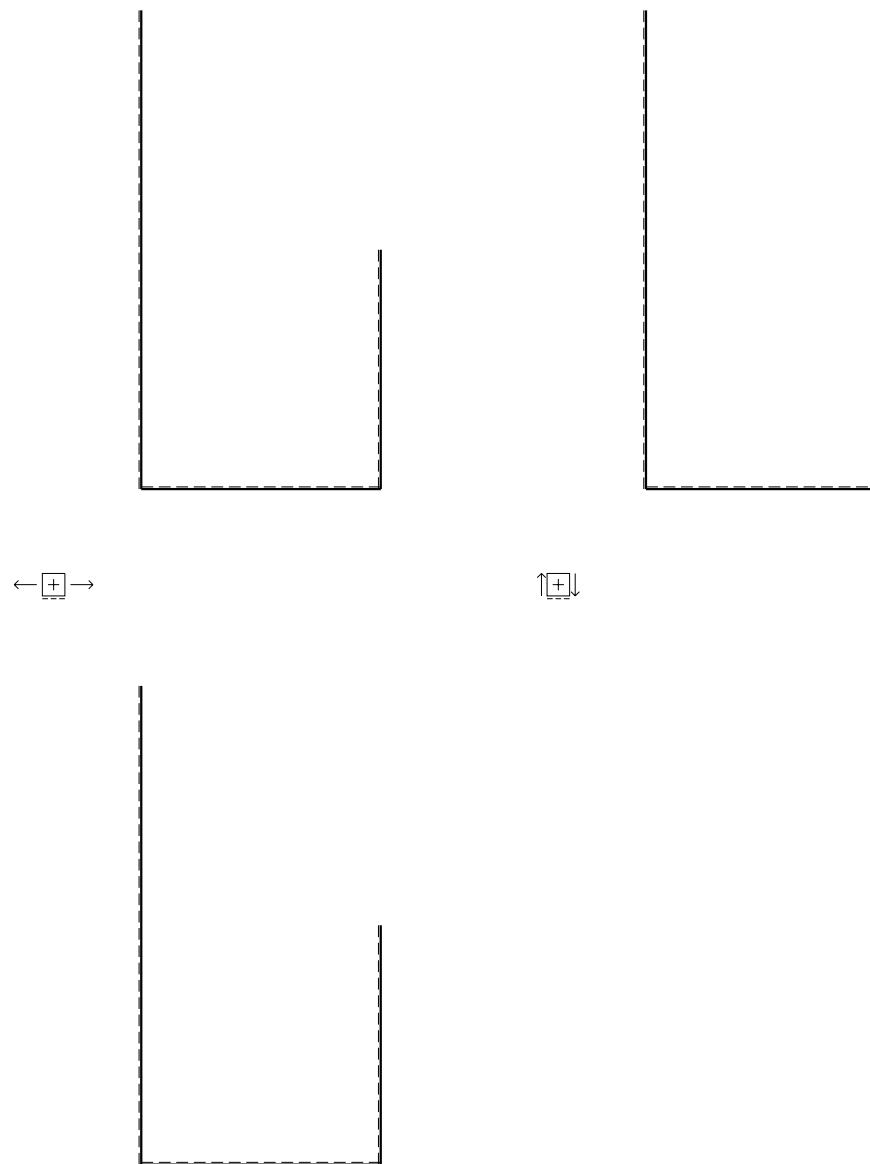
$J_{YZ} - x_{YZ} - \theta_{YZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

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

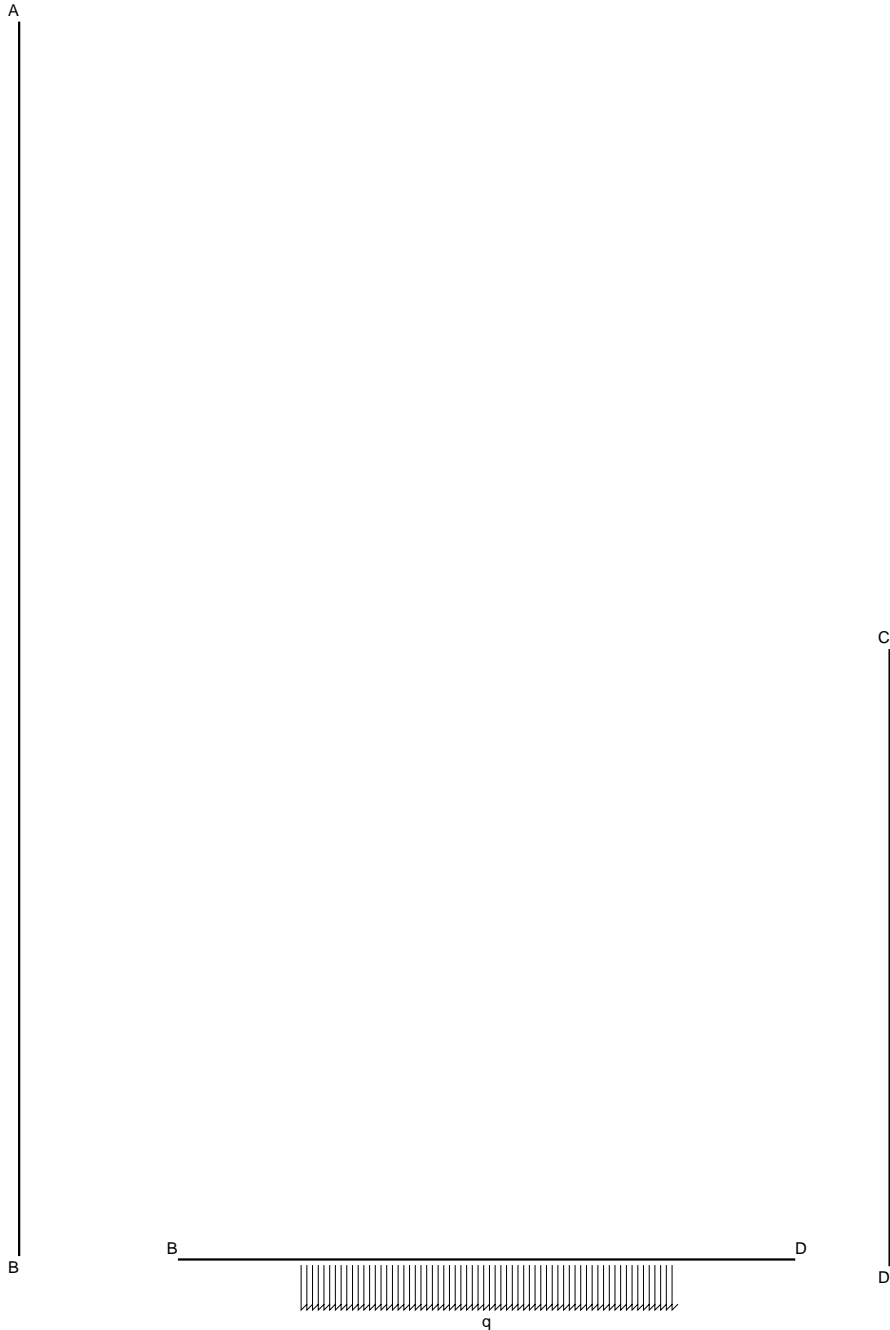
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Spostamento verticale assoluto  $v$  imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CD  $y(x)EJ =$

DB  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_{AAB} =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_A =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

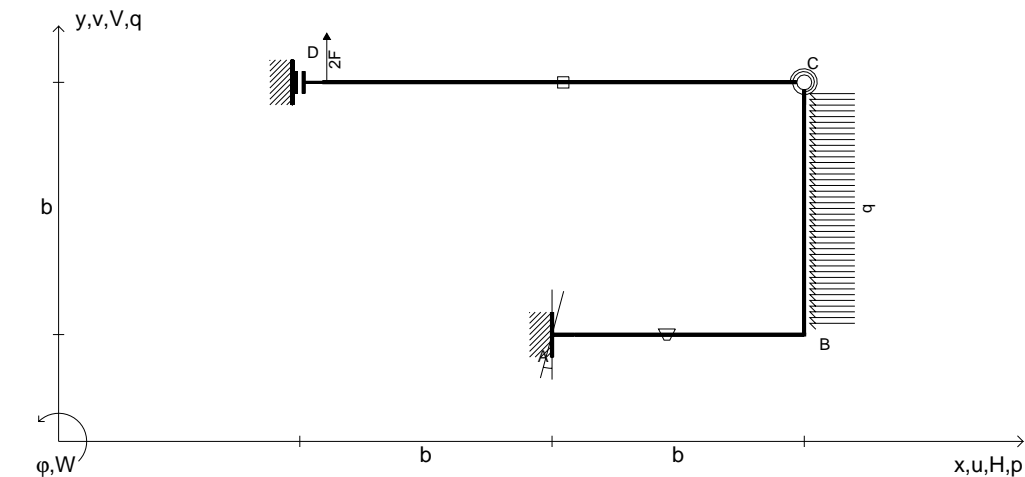
$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$





$$\begin{aligned} V_{DC} &= 2F \\ p_{BC} &= -q = -F/b \\ \theta_{AB} &= -\theta = -\alpha T/b = -bF/E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{DC} &= -\alpha T = -b^2 F/EJ \\ \phi_A &= -2\delta/b = -2b^2 F/EJ \\ k_{CD} &= EJ/b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EJ_{AB} &= EJ \\ EJ_{BC} &= 1/2 EJ \\ EJ_{DC} &= EJ \end{aligned}$$



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.

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

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

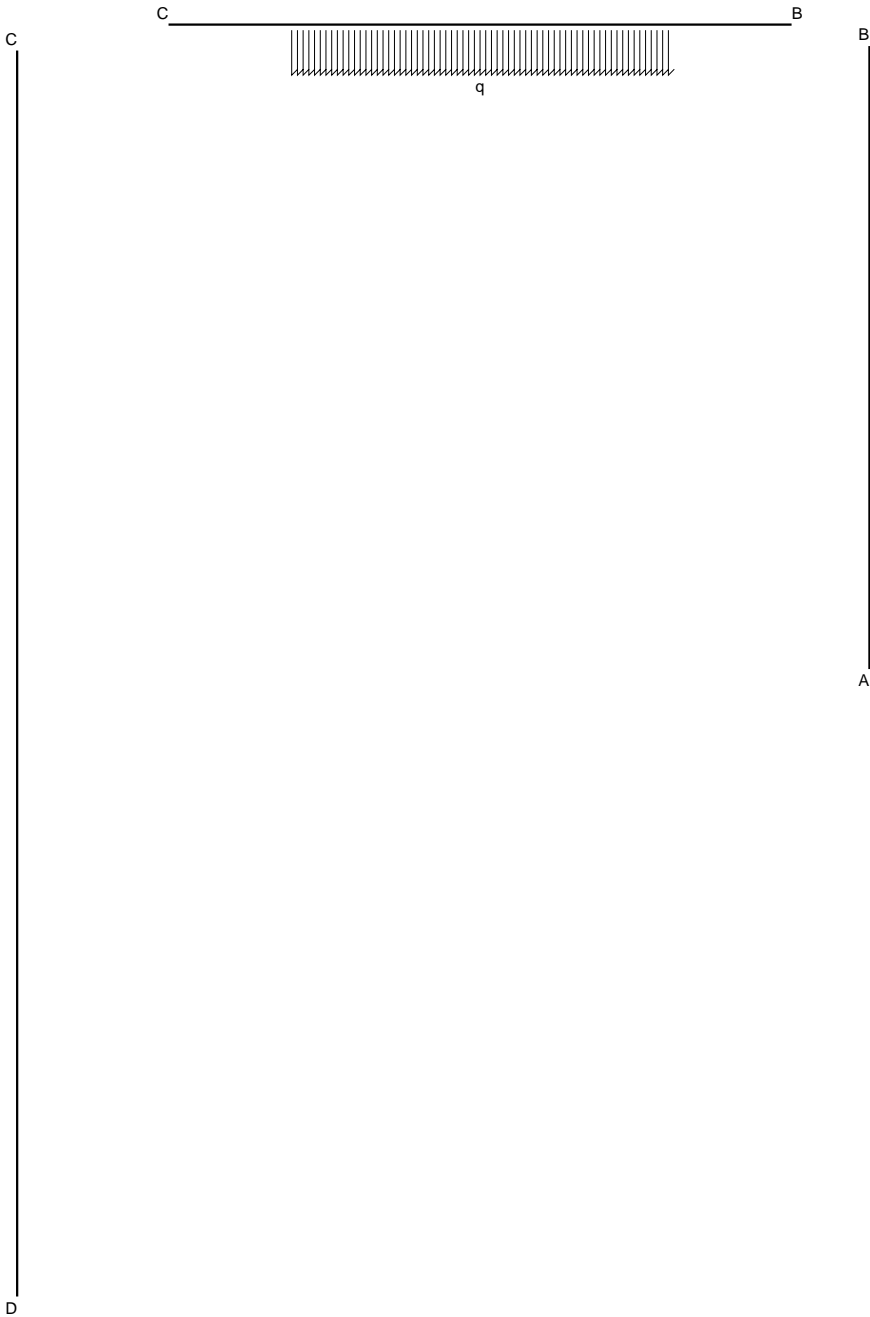
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta DC.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

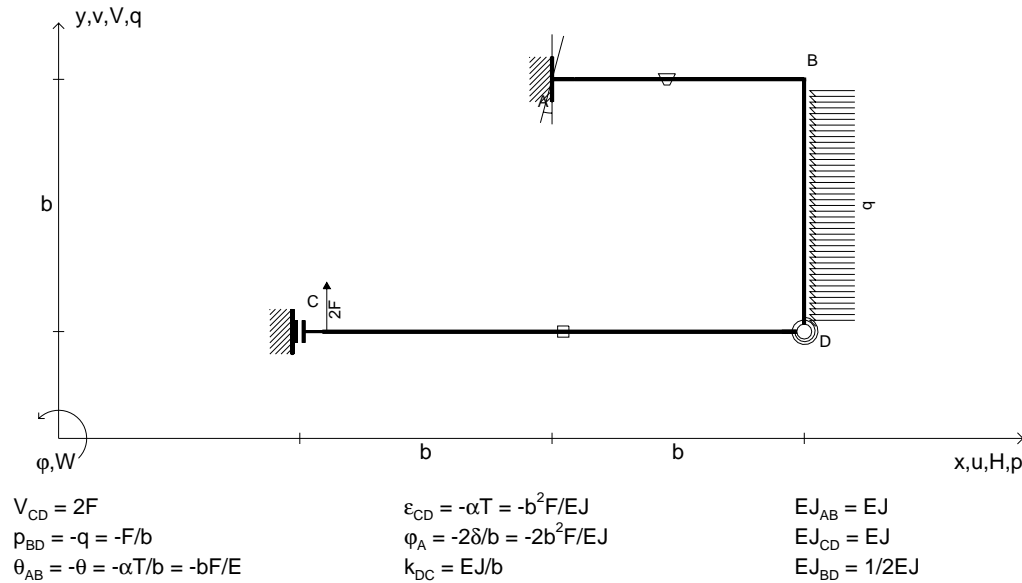


DEFORMATA (coordinate locali)

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

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_C =$	$v_{DDC} =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



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.

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

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

Allungamento termico assegnato  $\epsilon$  su asta CD.

Rotazione assoluta W imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

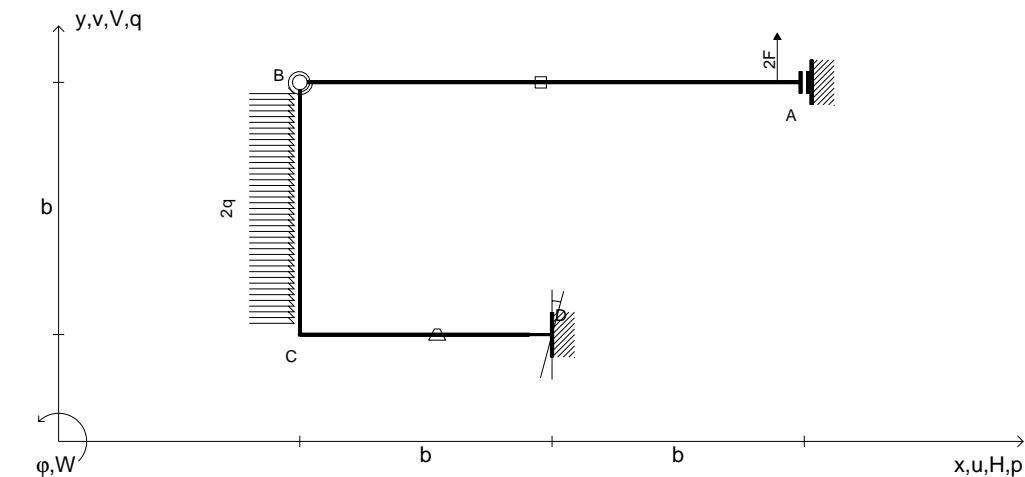


DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$   
CD  $y(x)EJ =$   
BD  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$	$u_B =$	$u_C =$	$u_D =$
$v_A =$	$v_B =$	$v_{CCD} =$	$v_D =$
$\varphi_A =$	$\varphi_B =$	$\varphi_C =$	$\varphi_D =$



$$V_{AB} = 2F$$

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

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

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

$$\phi_D = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$$

$$k_{BA} = EJ/b$$

$$EJ_{AB} = EJ$$

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

$$EJ_{DC} = EJ$$

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.

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

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

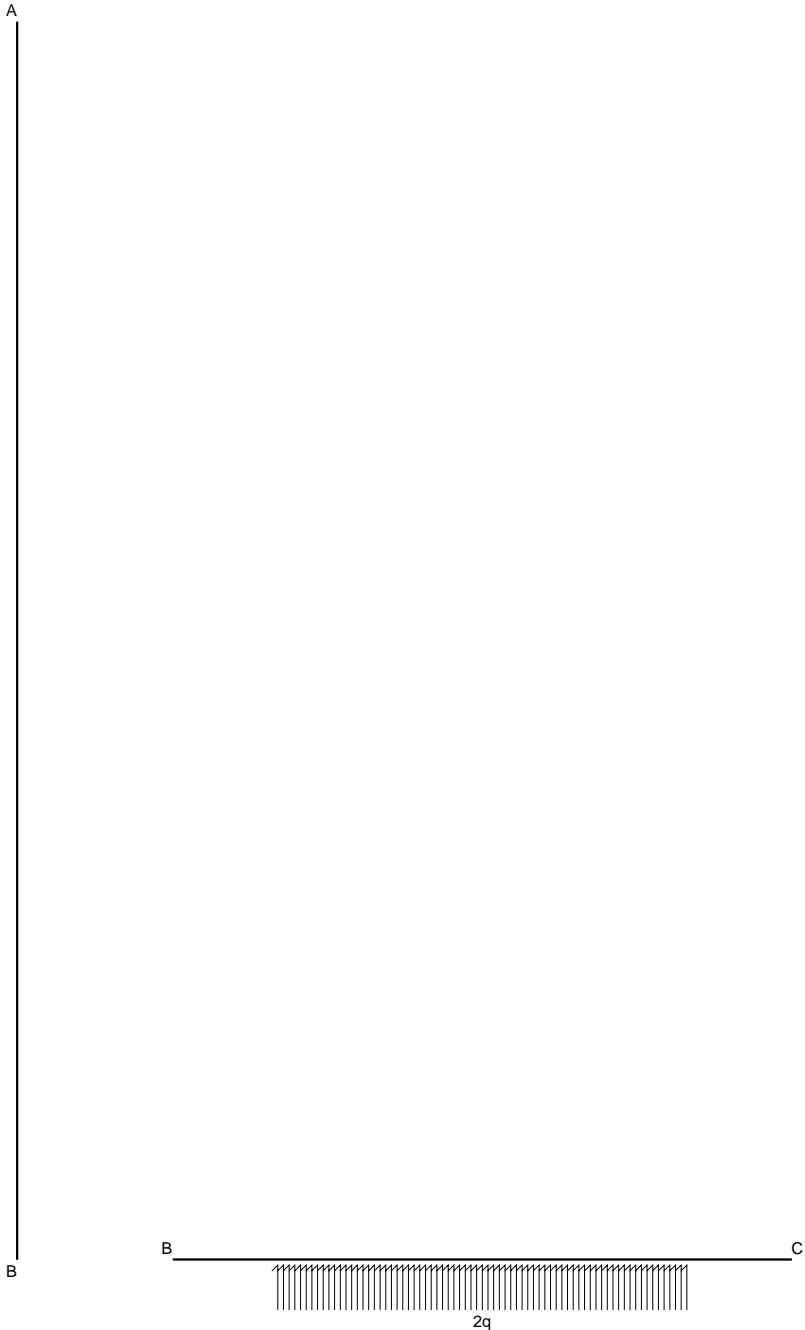
Allungamento termico assegnato  $\varepsilon$  su asta AB.

Rotazione assoluta W imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



DEFORMATA (coordinate locali)

AB  $y(x)EJ =$

CB  $y(x)EJ =$

DC  $y(x)EJ =$

SPOSTAMENTI NODALI

$u_A =$

$u_B =$

$u_C =$

$u_D =$

$v_{AAB} =$

$v_B =$

$v_C =$

$v_D =$

$\varphi_A =$

$\varphi_B =$

$\varphi_C =$

$\varphi_D =$