

$q_{BC} = 2q = 2F/b$
 $\epsilon_{CD} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$

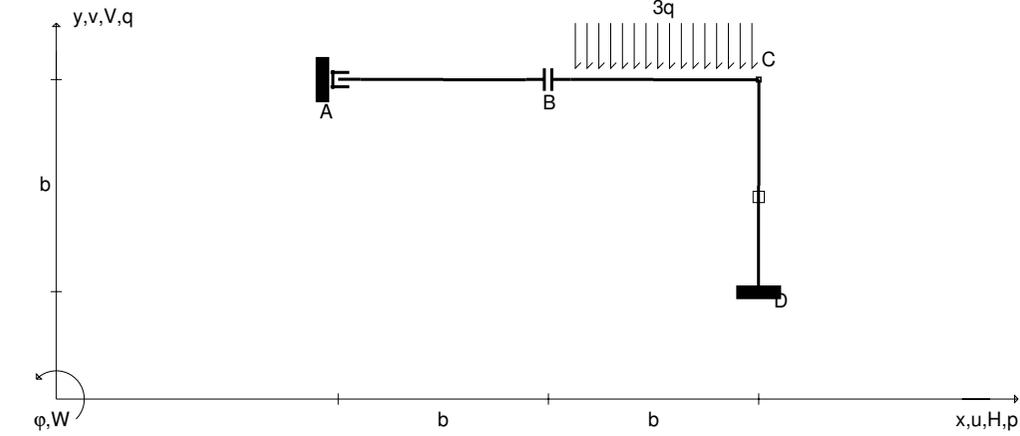
$V_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = 2EJ$

$EJ_{BC} = 3EJ$
 $EJ_{CD} = 3EJ$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



$$q_{BC} = -3q = -3F/b$$

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

$$V_{BBC} = ?$$

$$EJ_{AB} = 3EJ$$

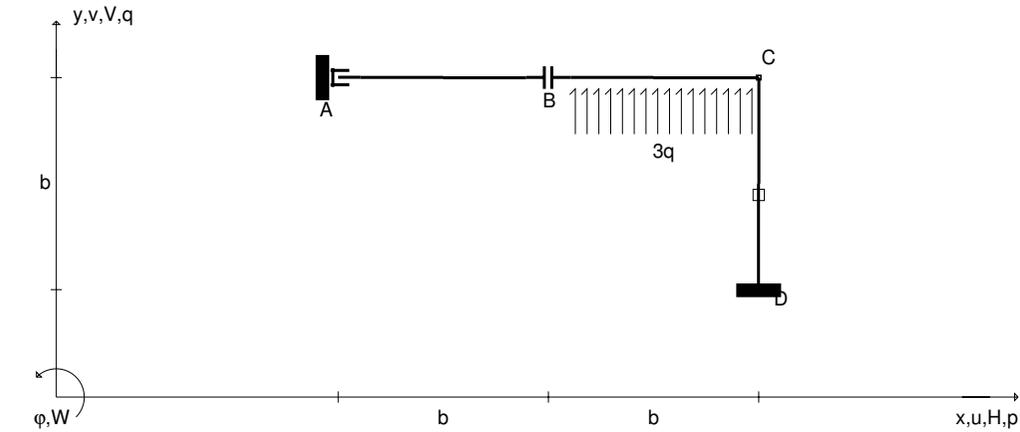
$$EJ_{BC} = 3EJ$$

$$EJ_{CD} = EJ$$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.

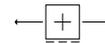


$q_{BC} = 3q = 3F/b$
 $\epsilon_{CD} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$

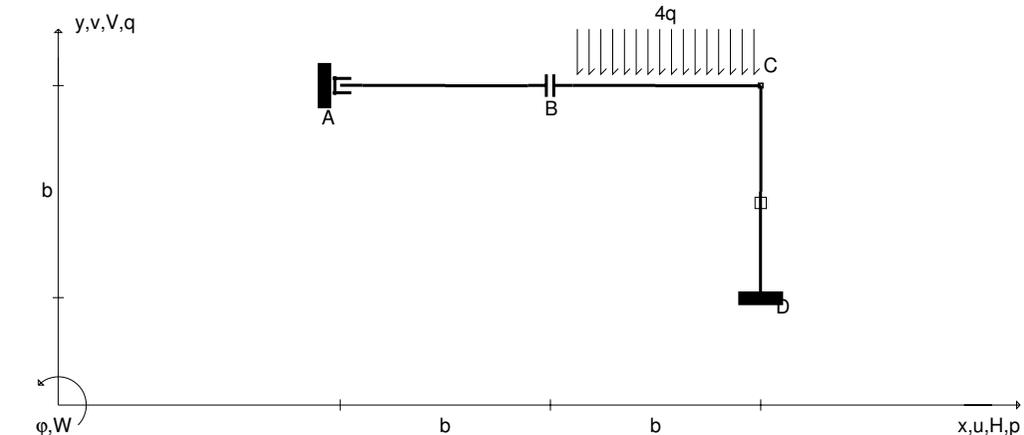
$V_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = 3EJ$

$EJ_{BC} = EJ$
 $EJ_{CD} = EJ$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



$$q_{BC} = -4q = -4F/b$$

$$\epsilon_{CD} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$$

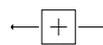
$$V_{BBC} = ?$$

$$EJ_{AB} = EJ$$

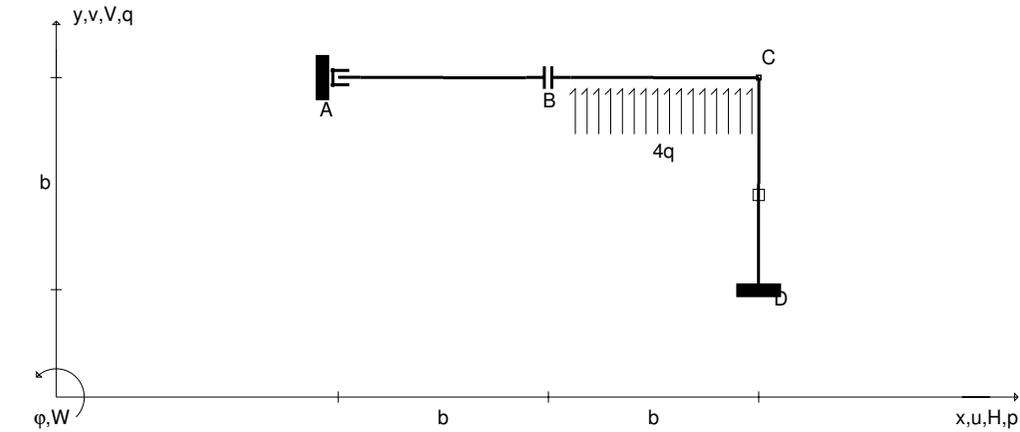
$$EJ_{BC} = EJ$$

$$EJ_{CD} = 2EJ$$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

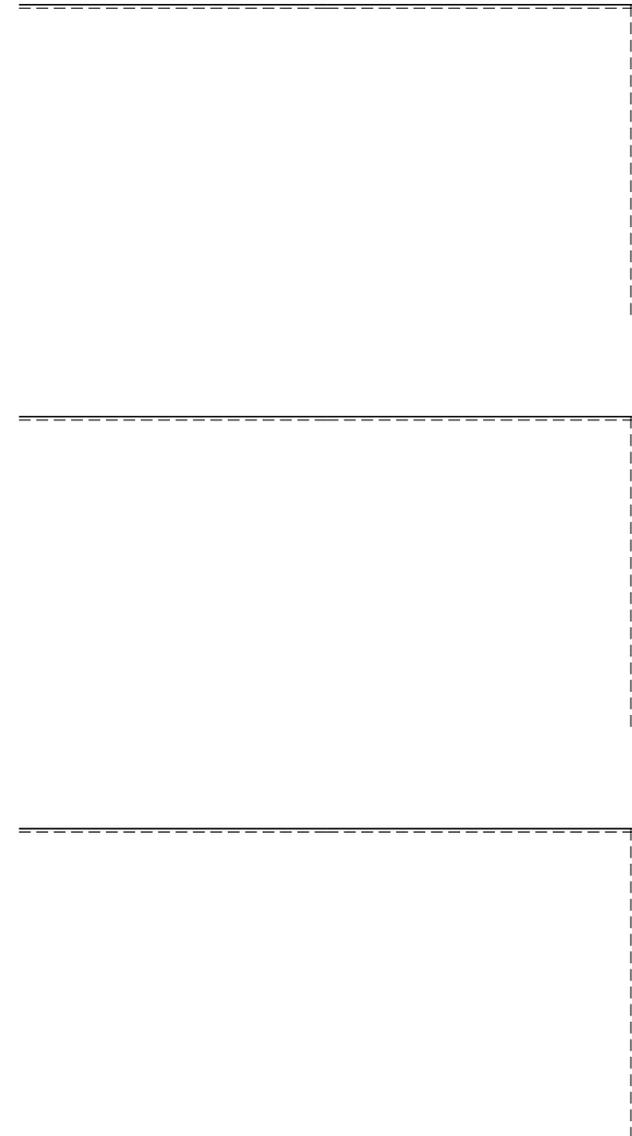
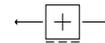


$q_{BC} = 4q = 4F/b$
 $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

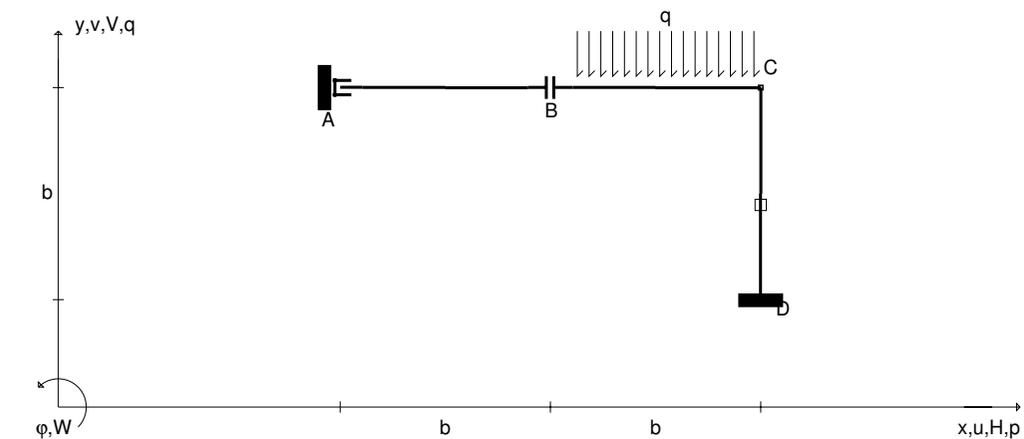
$V_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = EJ$

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

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

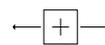


$q_{BC} = -q = -F/b$
 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$

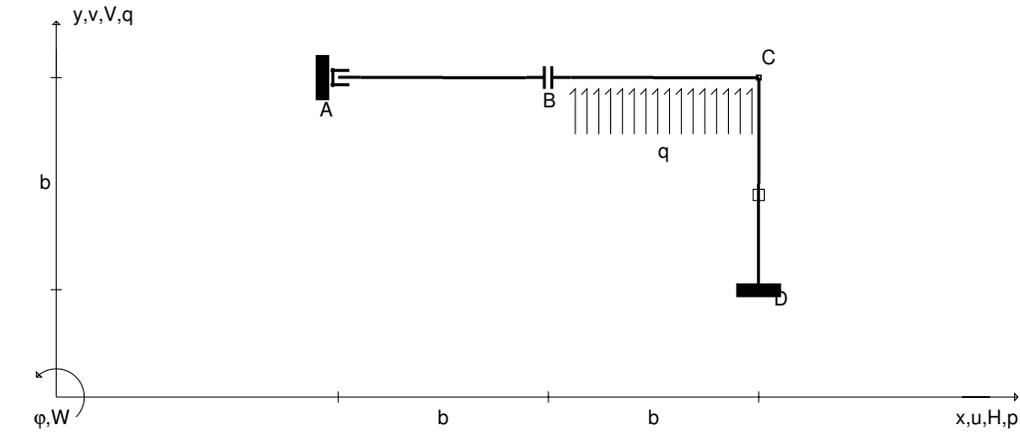
$v_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = 2EJ$

$EJ_{BC} = 2EJ$
 $EJ_{CD} = 3EJ$

$v_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \phi_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

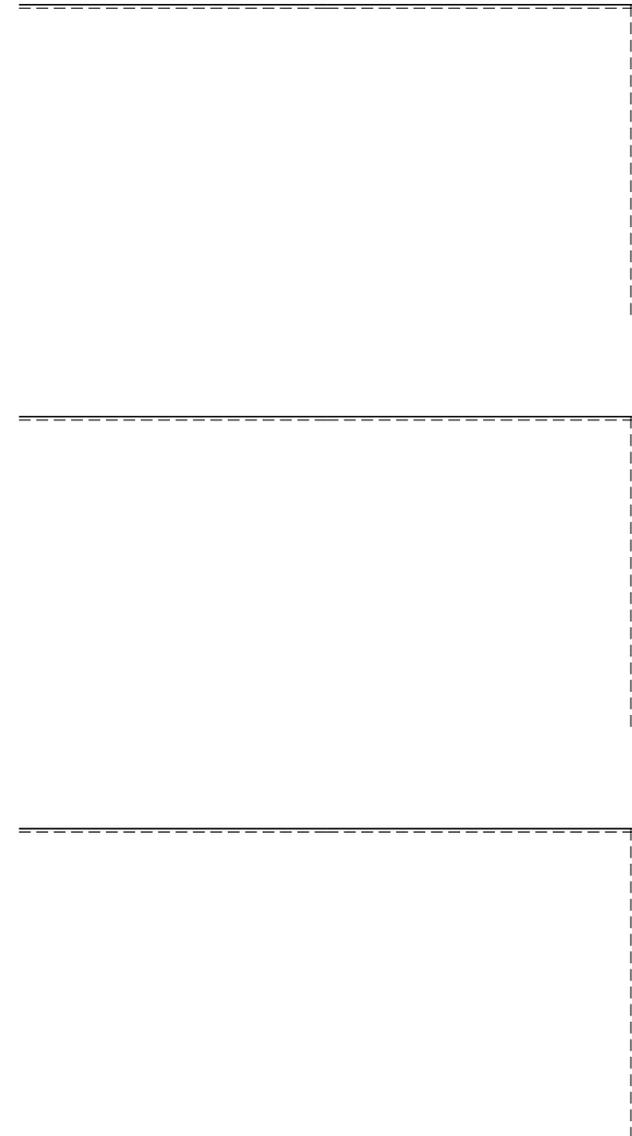


$q_{BC} = q = F/b$
 $\epsilon_{CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$

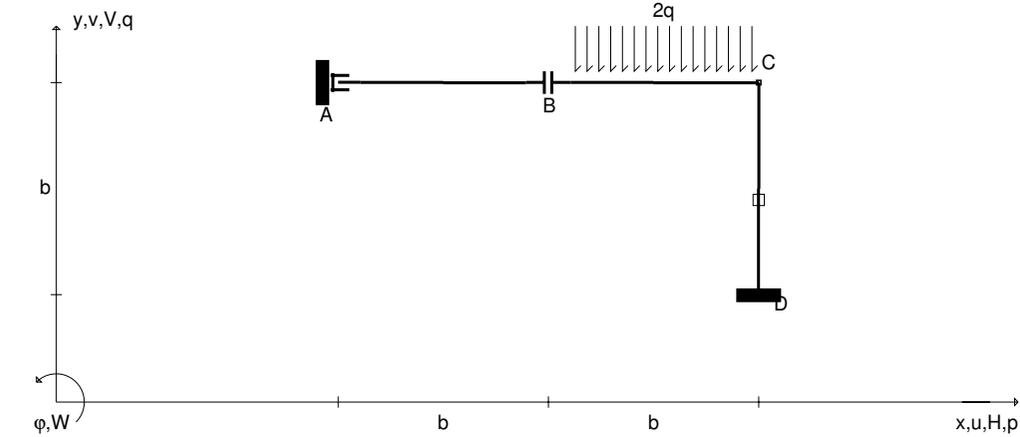
$V_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = 2EJ$

$EJ_{BC} = 3EJ$
 $EJ_{CD} = 3EJ$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



$$q_{BC} = -2q = -2F/b$$

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

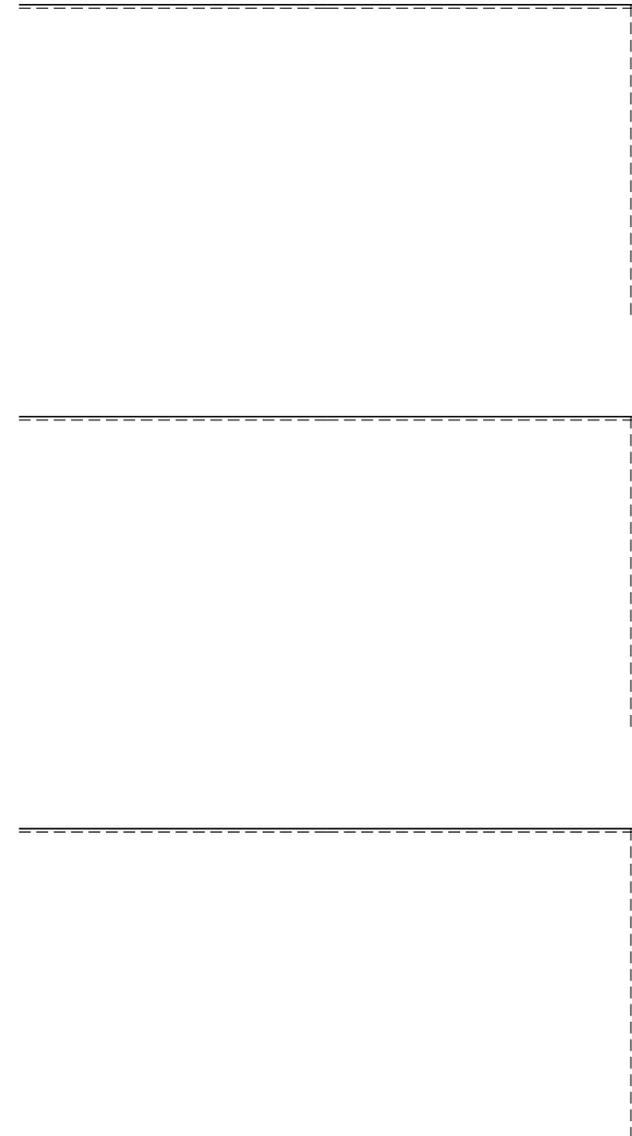
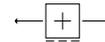
$$V_{BBC} = ?$$

$$EJ_{AB} = 3EJ$$

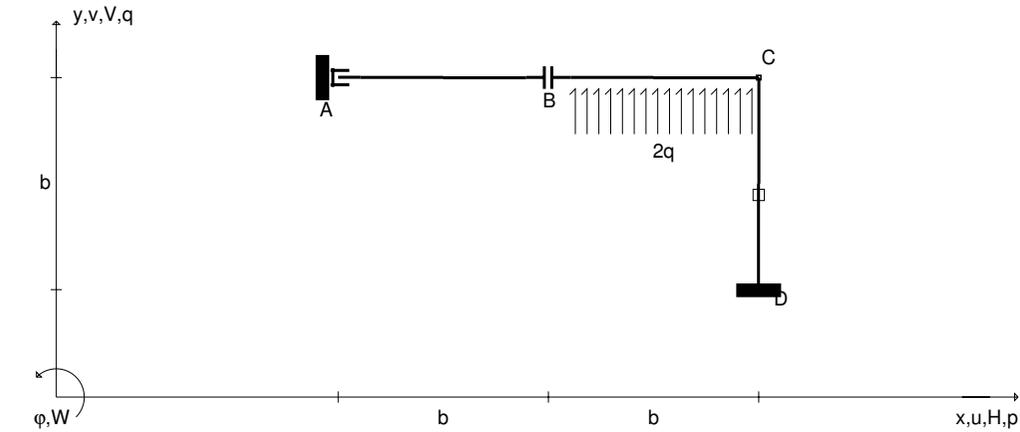
$$EJ_{BC} = 3EJ$$

$$EJ_{CD} = EJ$$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano

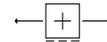


$q_{BC} = 2q = 2F/b$
 $\epsilon_{CD} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$

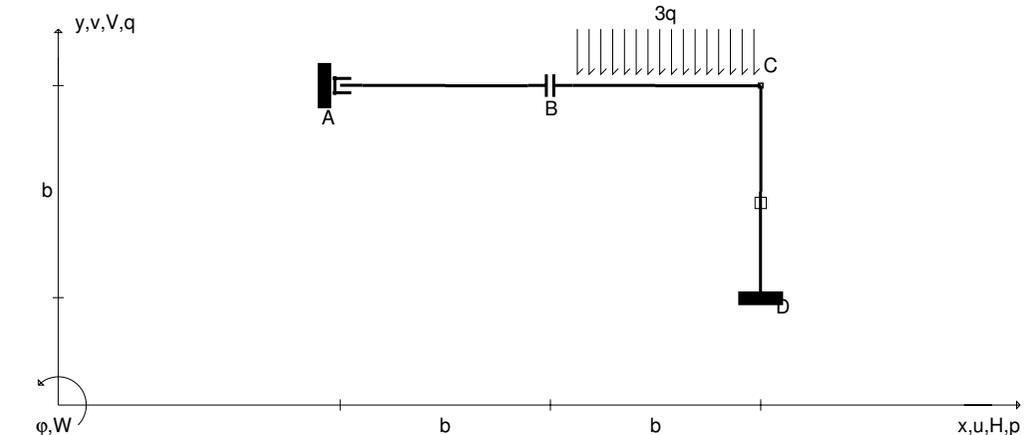
$V_{BBC} = ?$
 $EJ_{AB} = 3EJ$

$EJ_{BC} = EJ$
 $EJ_{CD} = EJ$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



$$q_{BC} = -3q = -3F/b$$

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

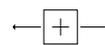
$$V_{BBC} = ?$$

$$EJ_{AB} = EJ$$

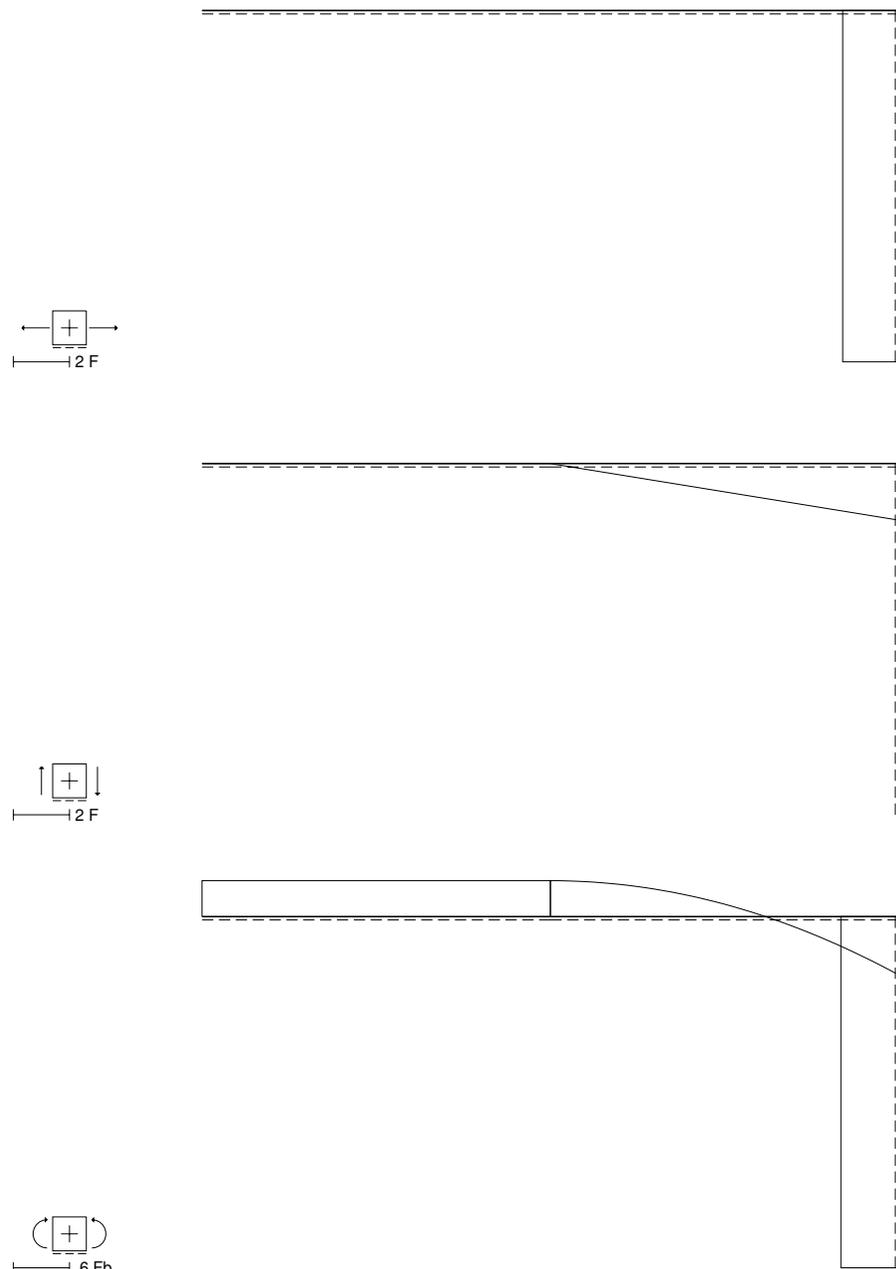
$$EJ_{BC} = EJ$$

$$EJ_{CD} = 2EJ$$

$V_{BBC} =$
 AB $y(x)EJ =$
 BC $y(x)EJ =$
 CD $y(x)EJ =$



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.
 $J_{YZ} - x_{YZ} - \vartheta_{YZ}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y
 Allungamento termico assegnato ϵ su asta CD.
 Calcolare lo spostamento verticale del nodo B su asta BC
 Riportare la soluzione su questo foglio.
 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = 8/21Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = -2F \quad W_D = 13/21Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = 2F \\ W_{AB} = 8/21Fb & W_{BC} = 8/21Fb & W_{CD} = -13/21Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = -2F & V_{DC} = -2F \\ W_{BA} = -8/21Fb & W_{CB} = 13/21Fb & W_{DC} = 13/21Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

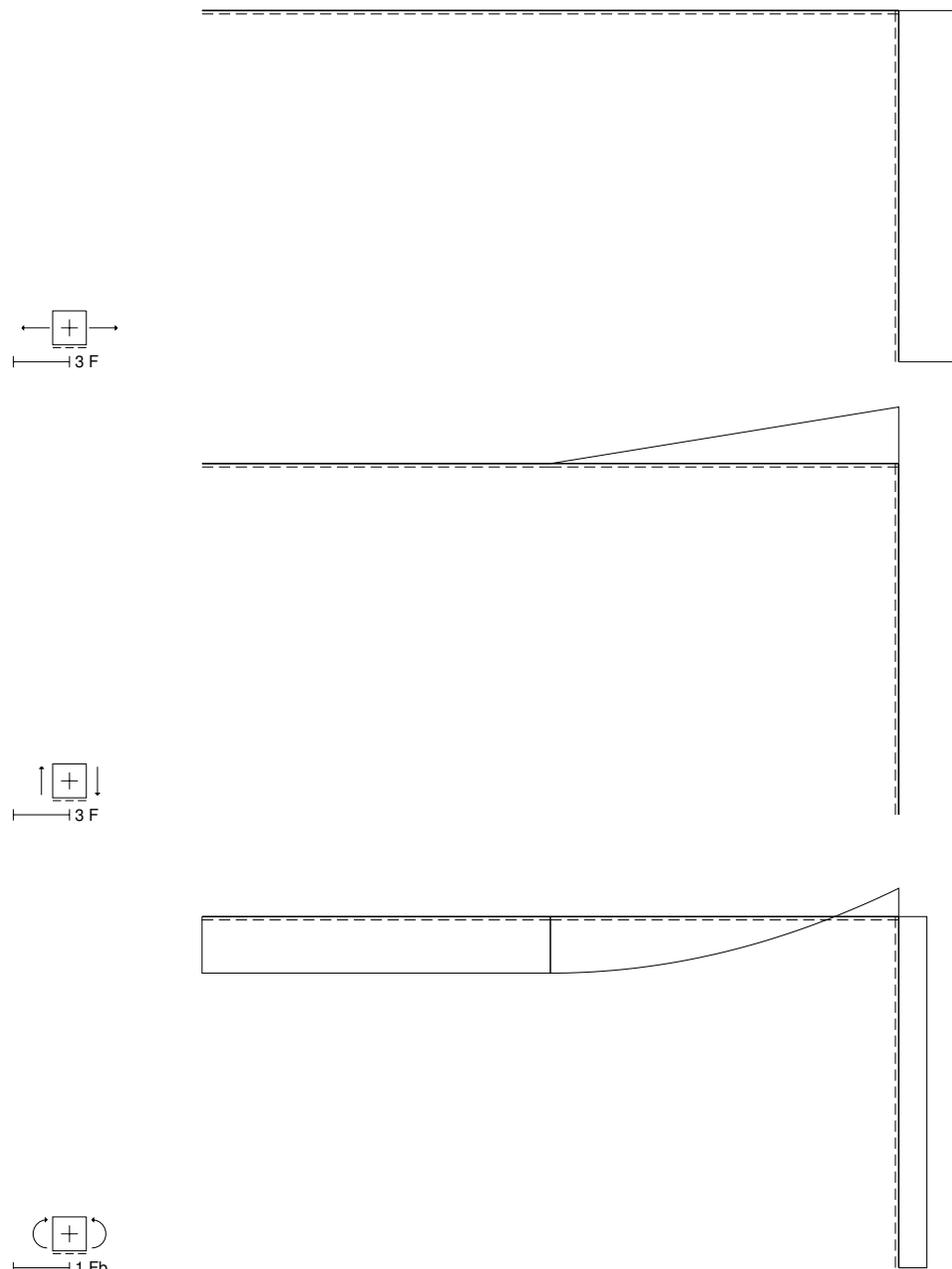
$$v_B = -233/84(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = -2/21x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = -233/84Fb^3 - 4/21xFb^2 - 4/63x^2Fb + 1/36x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = 13/126Fb^3 - 13/63xFb^2 + 13/126x^2Fb$$



REAZIONI

$V_A = 0$ $W_A = -Fb$ $H_D = 0$ $V_D = 3F$ $W_D = -1/2Fb$

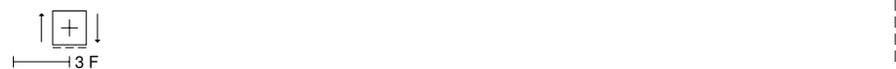
$H_{AB} = 0$ $H_{BC} = 0$ $H_{CD} = 0$
 $V_{AB} = 0$ $V_{BC} = 0$ $V_{CD} = -3F$
 $W_{AB} = -Fb$ $W_{BC} = -Fb$ $W_{CD} = 1/2Fb$
 $H_{BA} = 0$ $H_{CB} = 0$ $H_{DC} = 0$
 $V_{BA} = 0$ $V_{CB} = 3F$ $V_{DC} = 3F$
 $W_{BA} = Fb$ $W_{CB} = -1/2Fb$ $W_{DC} = -1/2Fb$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

$v_B = 61/24(Fb^3/EJ)$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB $y(x)EJ = 1/6x^2Fb$
 BC $y(x)EJ = 61/24Fb^3 + 1/3xFb^2 + 1/6x^2Fb - 1/24x^4q$
 CD $y(x)EJ = -1/4Fb^3 + 1/2xFb^2 - 1/4x^2Fb$



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = 6/7Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = -3F \quad W_D = 9/14Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = 3F \\ W_{AB} = 6/7Fb & W_{BC} = 6/7Fb & W_{CD} = -9/14Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = -3F & V_{DC} = -3F \\ W_{BA} = -6/7Fb & W_{CB} = 9/14Fb & W_{DC} = 9/14Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

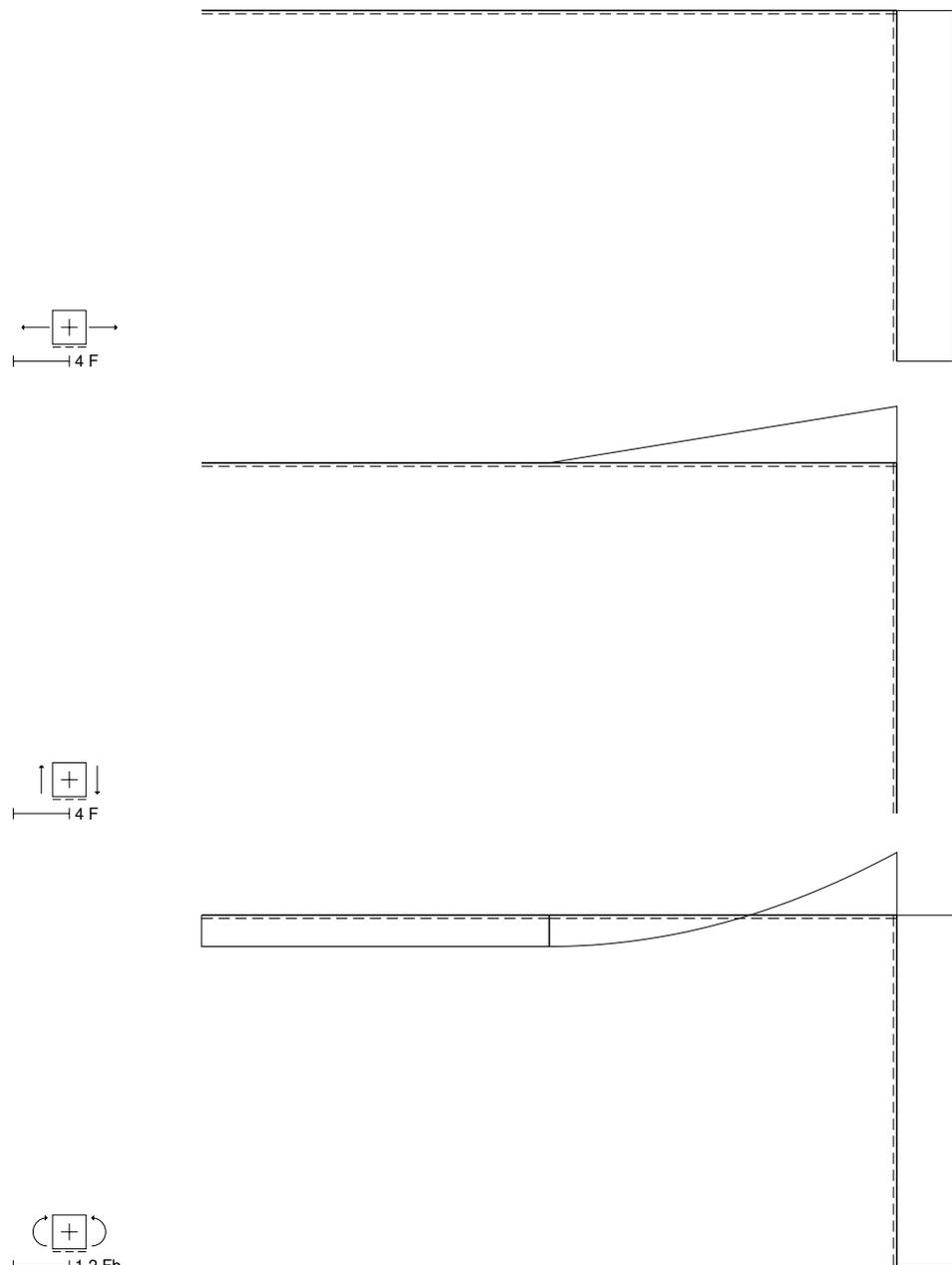
$$v_B = -191/56(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = -1/7x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = -191/56Fb^3 - 2/7xFb^2 - 3/7x^2Fb + 1/8x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = 9/28Fb^3 - 9/14xFb^2 + 9/28x^2Fb$$



REAZIONI

$V_A = 0$ $W_A = -2/3Fb$ $H_D = 0$ $V_D = 4F$ $W_D = -4/3Fb$

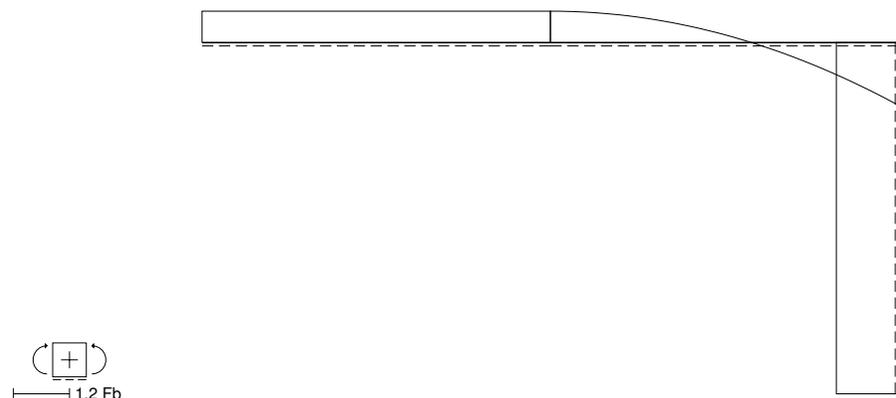
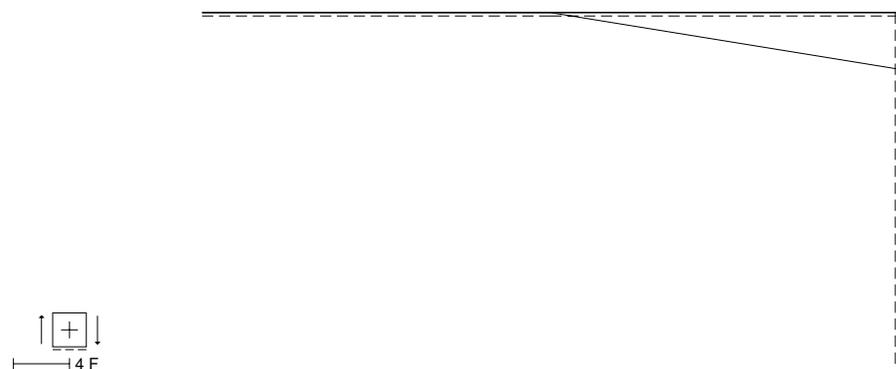
$H_{AB} = 0$ $H_{BC} = 0$ $H_{CD} = 0$
 $V_{AB} = 0$ $V_{BC} = 0$ $V_{CD} = -4F$
 $W_{AB} = -2/3Fb$ $W_{BC} = -2/3Fb$ $W_{CD} = 4/3Fb$
 $H_{BA} = 0$ $H_{CB} = 0$ $H_{DC} = 0$
 $V_{BA} = 0$ $V_{CB} = 4F$ $V_{DC} = 4F$
 $W_{BA} = 2/3Fb$ $W_{CB} = -4/3Fb$ $W_{DC} = -4/3Fb$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

$v_B = 19/6(Fb^3/EJ)$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB $y(x)EJ = 1/3x^2Fb$
 BC $y(x)EJ = 19/6Fb^3 + 2/3xFb^2 + 1/3x^2Fb - 1/6x^4q$
 CD $y(x)EJ = -1/3Fb^3 + 2/3xFb^2 - 1/3x^2Fb$



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = 2/3Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = -4F \quad W_D = 4/3Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = 4F \\ W_{AB} = 2/3Fb & W_{BC} = 2/3Fb & W_{CD} = -4/3Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = -4F & V_{DC} = -4F \\ W_{BA} = -2/3Fb & W_{CB} = 4/3Fb & W_{DC} = 4/3Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

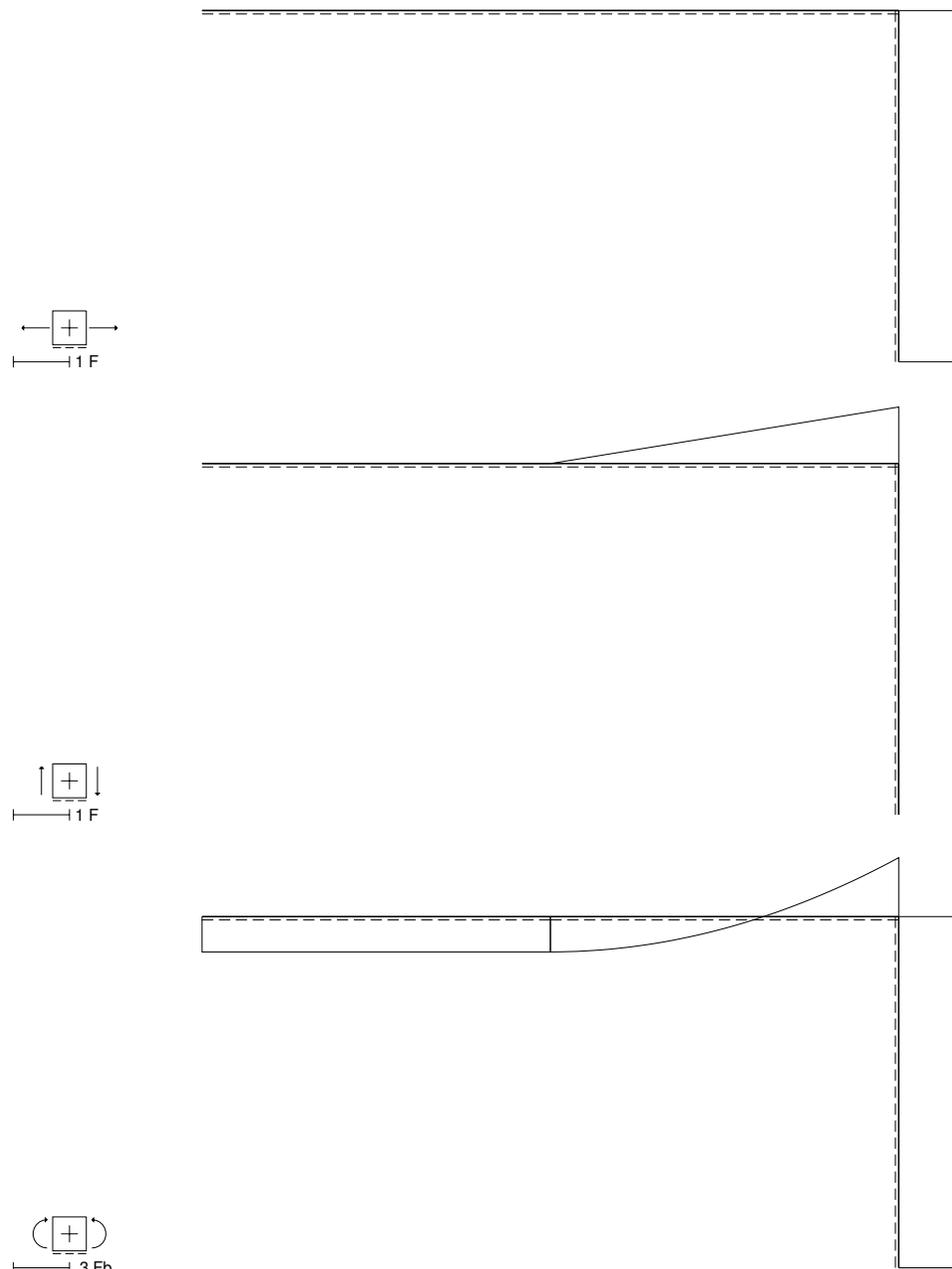
$$v_B = -1/4(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = -1/3x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = -1/4Fb^3 - 2/3xFb^2 - 1/6x^2Fb + 1/12x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = 1/3Fb^3 - 2/3xFb^2 + 1/3x^2Fb$$



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = -3/16Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = F \quad W_D = -5/16Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = -F \\ W_{AB} = -3/16Fb & W_{BC} = -3/16Fb & W_{CD} = 5/16Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = F & V_{DC} = F \\ W_{BA} = 3/16Fb & W_{CB} = -5/16Fb & W_{DC} = -5/16Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

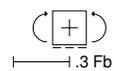
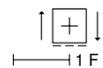
$$v_B = 169/192(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = 3/64x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = 169/192Fb^3 + 3/32xFb^2 + 3/64x^2Fb - 1/48x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = -5/96Fb^3 + 5/48xFb^2 - 5/96x^2Fb$$



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = 4/21Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = -F \quad W_D = 13/42Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = F \\ W_{AB} = 4/21Fb & W_{BC} = 4/21Fb & W_{CD} = -13/42Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = -F & V_{DC} = -F \\ W_{BA} = -4/21Fb & W_{CB} = 13/42Fb & W_{DC} = 13/42Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

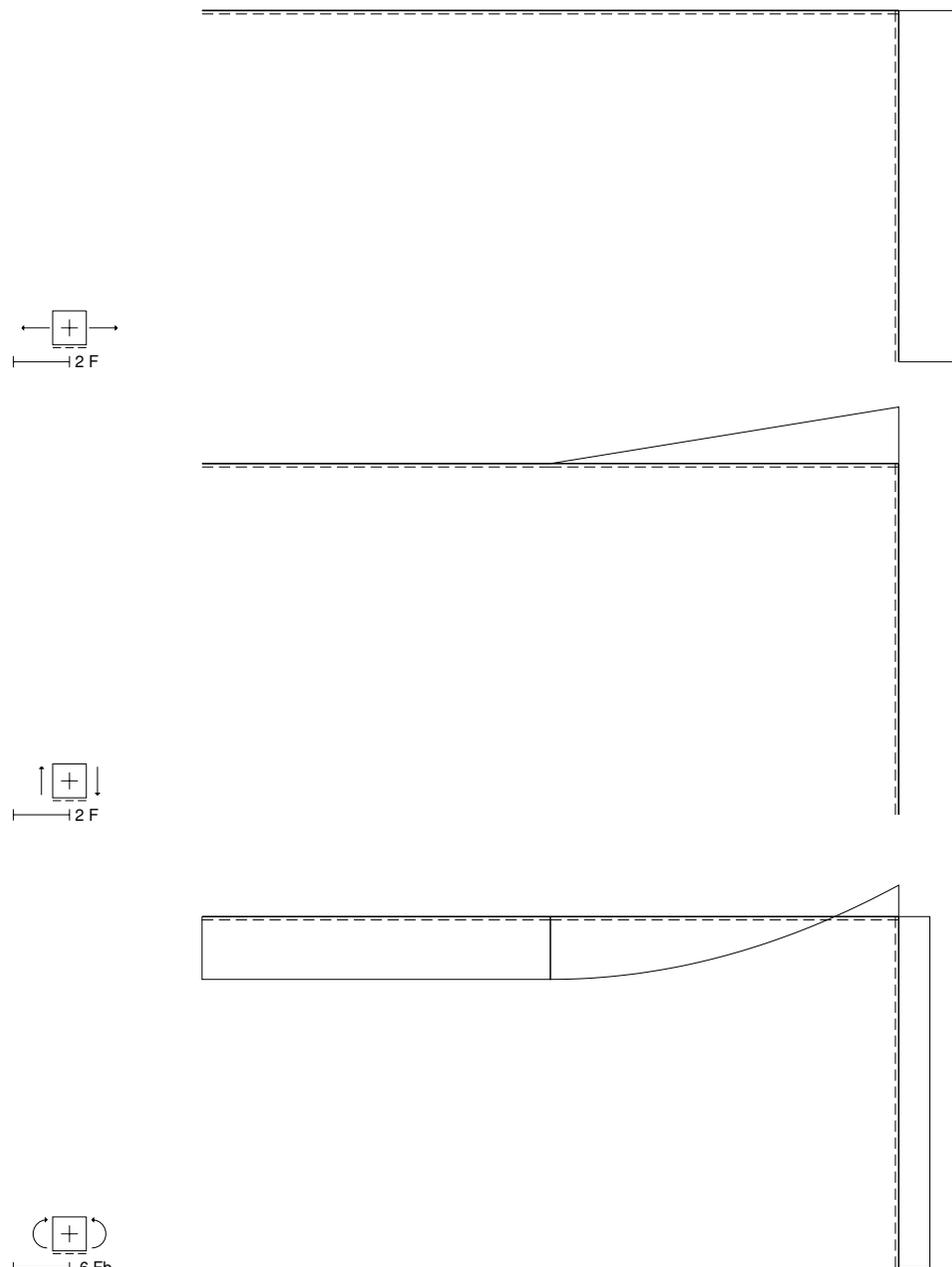
$$v_B = -317/168(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = -1/21x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = -317/168Fb^3 - 2/21xFb^2 - 2/63x^2Fb + 1/72x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = 13/252Fb^3 - 13/126xFb^2 + 13/252x^2Fb$$



REAZIONI

$V_A = 0$ $W_A = -2/3Fb$ $H_D = 0$ $V_D = 2F$ $W_D = -1/3Fb$

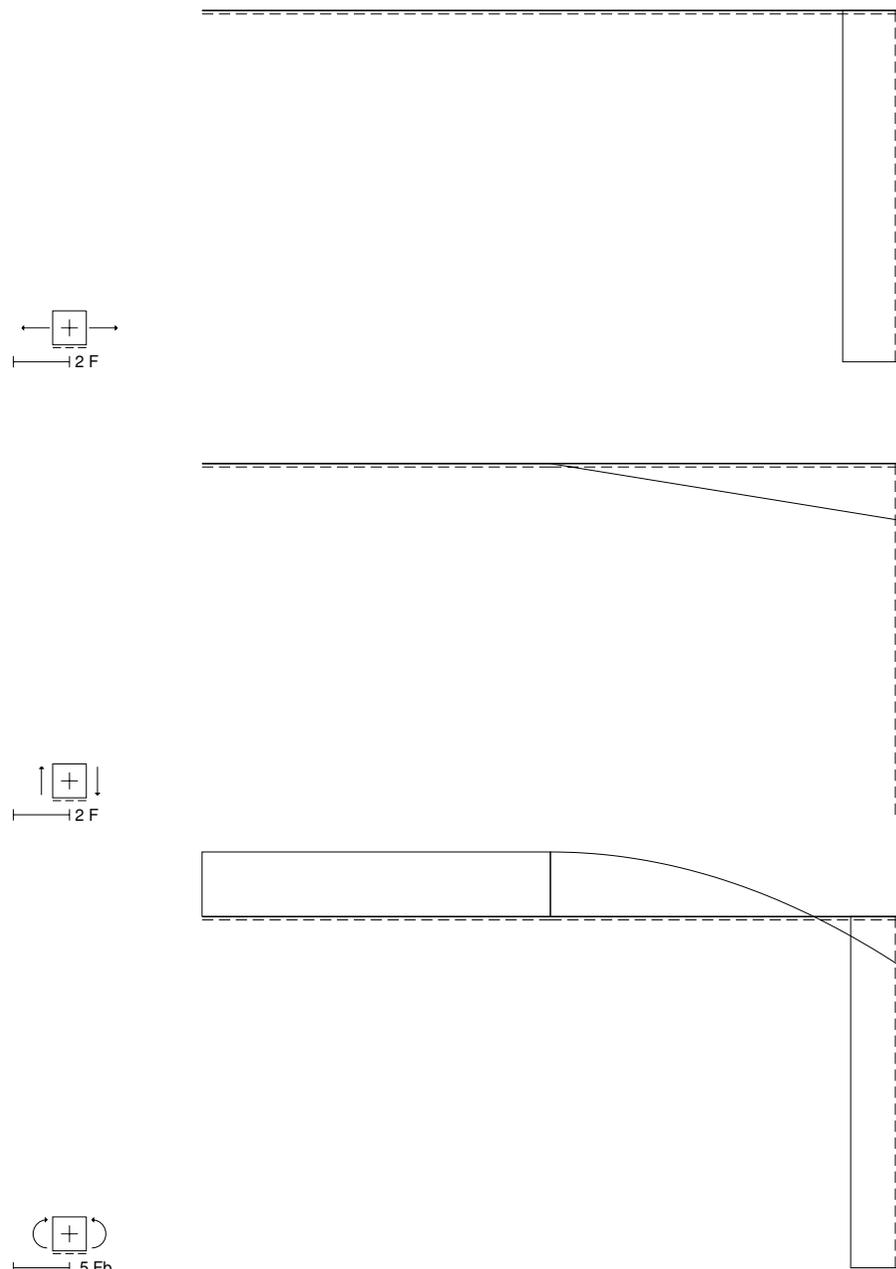
$H_{AB} = 0$ $H_{BC} = 0$ $H_{CD} = 0$
 $V_{AB} = 0$ $V_{BC} = 0$ $V_{CD} = -2F$
 $W_{AB} = -2/3Fb$ $W_{BC} = -2/3Fb$ $W_{CD} = 1/3Fb$
 $H_{BA} = 0$ $H_{CB} = 0$ $H_{DC} = 0$
 $V_{BA} = 0$ $V_{CB} = 2F$ $V_{DC} = 2F$
 $W_{BA} = 2/3Fb$ $W_{CB} = -1/3Fb$ $W_{DC} = -1/3Fb$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

$v_B = 61/36(Fb^3/EJ)$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB $y(x)EJ = 1/9x^2Fb$
 BC $y(x)EJ = 61/36Fb^3 + 2/9xFb^2 + 1/9x^2Fb - 1/36x^4q$
 CD $y(x)EJ = -1/6Fb^3 + 1/3xFb^2 - 1/6x^2Fb$



REAZIONI

$$V_A = 0 \quad W_A = 4/7Fb \quad H_D = 0 \quad V_D = -2F \quad W_D = 3/7Fb$$

$$\begin{array}{lll} H_{AB} = 0 & H_{BC} = 0 & H_{CD} = 0 \\ V_{AB} = 0 & V_{BC} = 0 & V_{CD} = 2F \\ W_{AB} = 4/7Fb & W_{BC} = 4/7Fb & W_{CD} = -3/7Fb \\ H_{BA} = 0 & H_{CB} = 0 & H_{DC} = 0 \\ V_{BA} = 0 & V_{CB} = -2F & V_{DC} = -2F \\ W_{BA} = -4/7Fb & W_{CB} = 3/7Fb & W_{DC} = 3/7Fb \end{array}$$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

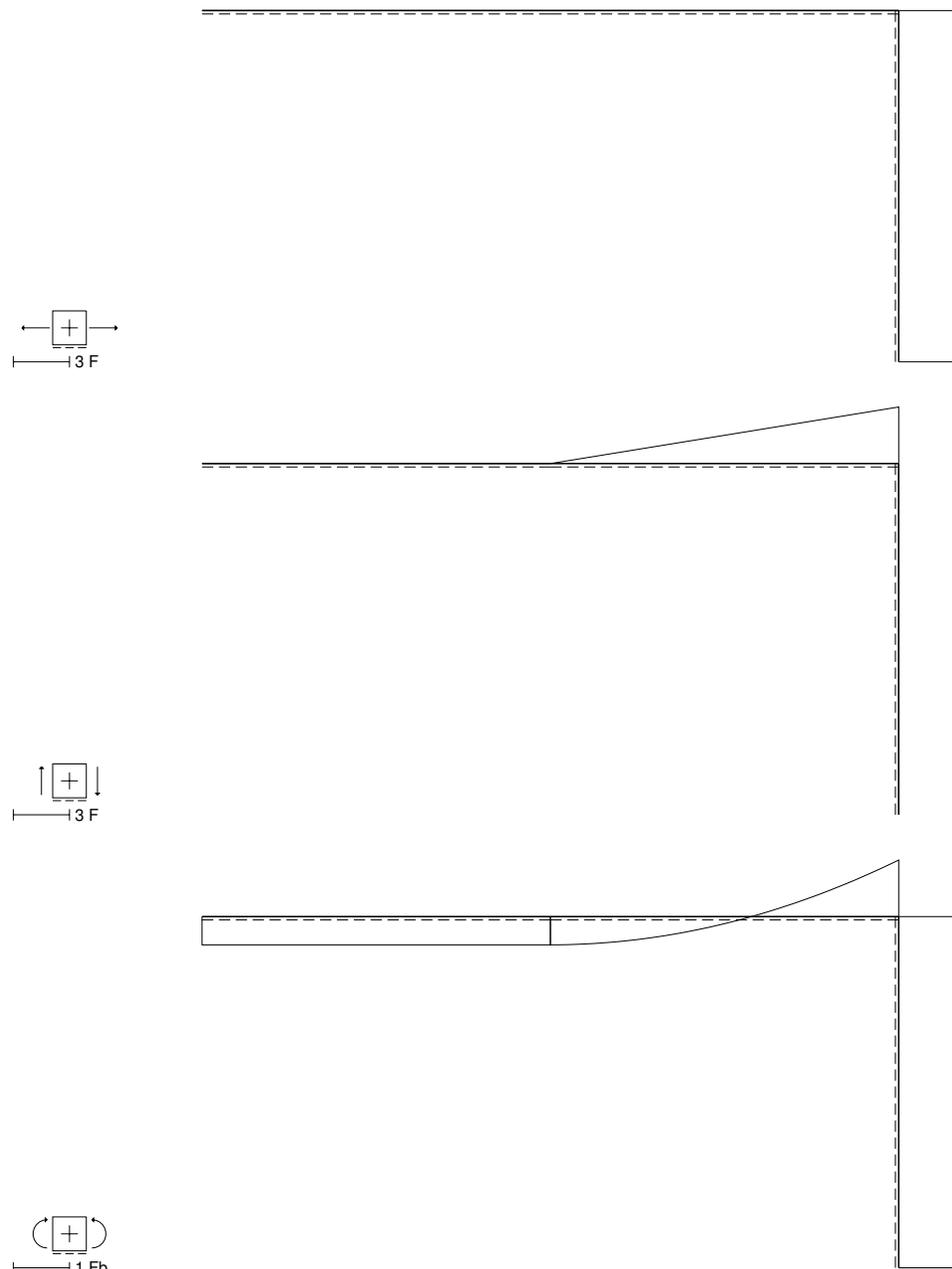
$$v_B = -73/28(Fb^3/EJ)$$

DEFORMATA (coordinate locali)

$$AB \ y(x)EJ = -2/21x^2Fb$$

$$BC \ y(x)EJ = -73/28Fb^3 - 4/21xFb^2 - 2/7x^2Fb + 1/12x^4q$$

$$CD \ y(x)EJ = 3/14Fb^3 - 3/7xFb^2 + 3/14x^2Fb$$



REAZIONI

$V_A = 0$ $W_A = -1/2Fb$ $H_D = 0$ $V_D = 3F$ $W_D = -Fb$

$H_{AB} = 0$ $H_{BC} = 0$ $H_{CD} = 0$
 $V_{AB} = 0$ $V_{BC} = 0$ $V_{CD} = -3F$
 $W_{AB} = -1/2Fb$ $W_{BC} = -1/2Fb$ $W_{CD} = Fb$
 $H_{BA} = 0$ $H_{CB} = 0$ $H_{DC} = 0$
 $V_{BA} = 0$ $V_{CB} = 3F$ $V_{DC} = 3F$
 $W_{BA} = 1/2Fb$ $W_{CB} = -Fb$ $W_{DC} = -Fb$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI

$v_B = 19/8(Fb^3/EJ)$

DEFORMATA (coordinate locali)

AB $y(x)EJ = 1/4x^2Fb$
 BC $y(x)EJ = 19/8Fb^3 + 1/2xFb^2 + 1/4x^2Fb - 1/8x^4q$
 CD $y(x)EJ = -1/4Fb^3 + 1/2xFb^2 - 1/4x^2Fb$