

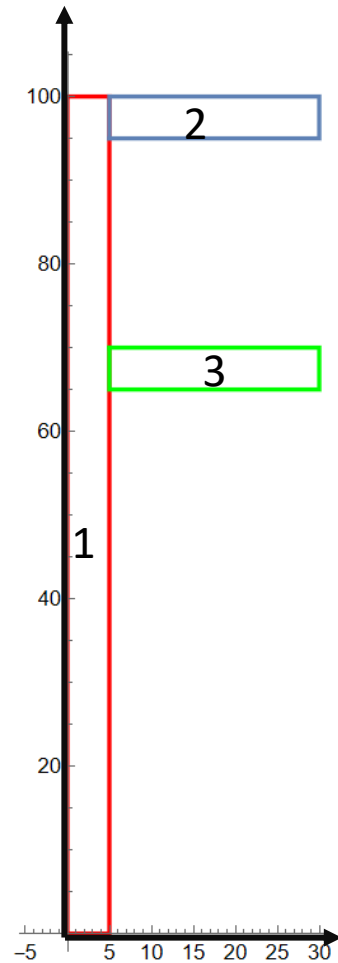
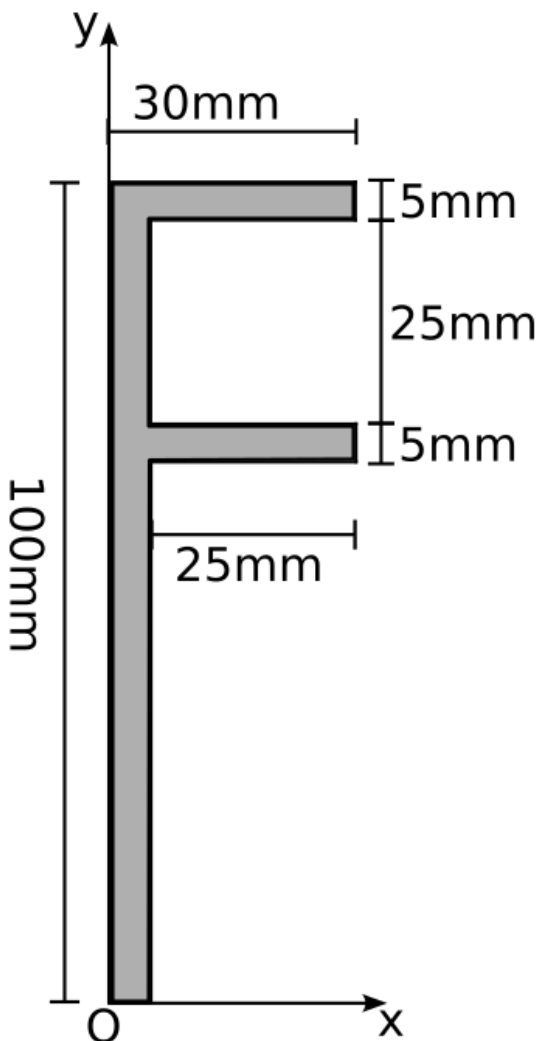
Esame di STATICA (036AR) – Prof. M. Gei, Prof. L. Cabras

I Parte, a.a. 2023/24, 24 Aprile 2024

Soluzione

Quesito n. 1 [8/15]. Per la sezione in figura:

- individuare la posizione del baricentro;
- calcolare l'angolo d'inclinazione degli assi principali d'inerzia;
- calcolare i momenti principali d'inerzia.



Momenti statici e baricentro

$$A1 := 5 * 100$$

$$xg1 := 2.5$$

$$yg1 := 50$$

$$Sx1 := A1 * yg1$$

$$Sy1 := A1 * xg1$$

$$A2 := 5 * 25.$$

$$xg2 := 5 + 25 / 2$$

$$yg2 := 95 + 5 / 2$$

$$Sx2 := A2 * yg2$$

$$Sy2 := A2 * xg2$$

$$A3 := 5 * 25.$$

$$xg3 := 5 + 25 / 2$$

$$yg3 := 65 + 5 / 2$$

$$Sx3 := A3 * yg3$$

$$Sy3 := A3 * xg3$$

$$Atot = A1 + A2 + A3 \quad 750.$$

$$Sxtot = Sx1 + Sx2 + Sx3 \quad 45625.$$

$$Sytot = Sy1 + Sy2 + Sy3 \quad 5625.$$

$$xg = Sytot / Atot \quad 7.5$$

$$yg = Sxtot / Atot \quad 60.8333$$

Momenti d'inerzia rettangoli

$$Ixxg1 = 1 / 12 * 5. * 100^3 \quad 416667.$$

$$Iyyg1 = 1 / 12 * 100. * 5^3 \quad 1041.67$$

$$Ixxg2 = 1 / 12 * 25. * 5^3 \quad 260.417$$

$$Iyyg2 = 1 / 12 * 5. * 25^3 \quad 6510.42$$

$$Ixxg3 = 1 / 12 * 25. * 5^3 \quad 260.417$$

$$Iyyg3 = 1 / 12 * 5. * 25^3 \quad 6510.42$$

Momenti d'inerzia sezione intera

$$Ixxg = Ixxg1 + A1 * (yg1 - yg)^2 + Ixxg2 + A2 * (yg2 - yg)^2 + Ixxg3 + A3 * (yg3 - yg)^2$$

$$Iyyg = Iyyg1 + A1 * (xg1 - xg)^2 + Iyyg2 + A2 * (xg2 - xg)^2 + Iyyg3 + A3 * (xg3 - xg)^2$$

$$Ixyg = A1 * (yg1 - yg) * (xg1 - xg) + A2 * (yg2 - yg) * (xg2 - xg) + A3 * (yg3 - yg) * (xg3 - xg)$$

649479.

51562.5

81250.

Momenti d' inerzia principali

$$I_{\max\text{Princ}} = \frac{I_{xxg} + I_{yyg}}{2} + \frac{1}{2} * \sqrt{(I_{xxg} - I_{yyg})^2 + 4 * I_{xyg}^2}$$

660323.

$$I_{\min\text{Princ}} = \frac{I_{xxg} + I_{yyg}}{2} - \frac{1}{2} * \sqrt{(I_{xxg} - I_{yyg})^2 + 4 * I_{xyg}^2}$$

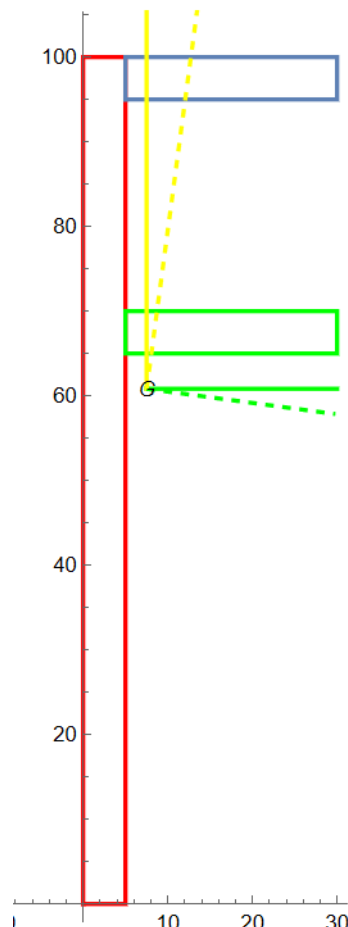
40718.2

$$\text{RotazionePrinc} = \frac{1}{2} * \text{ArcTan} \left[-\frac{2 * I_{xyg}}{I_{xxg} - I_{yyg}} \right]$$

$$\text{RotazionePrincGradi} = \text{RotazionePrinc} * 180 / \text{Pi}$$

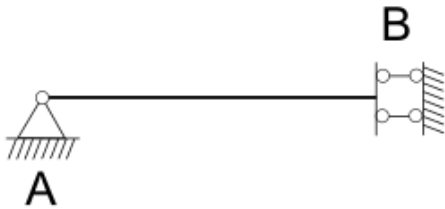
-0.132684

-7.60221 Rotazione antioraria



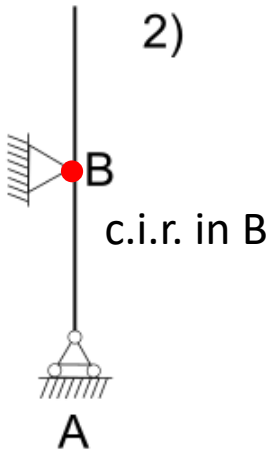
Quesito n.2 [7/15]. Per ciascuno dei seguenti esempi, scrivere le prescrizioni cinematiche introdotte dai vincoli e individuare il centro di istantanea rotazione del corpo rigido (se presente).

1)



- $u(A) = 0$
- $v(A) = 0$
- $u(B) = 0$
- $\varphi(B) = 0$

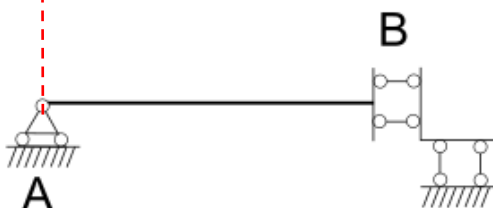
2)



- $v(A) = 0$
- $u(B) = 0$
- $v(B) = 0$

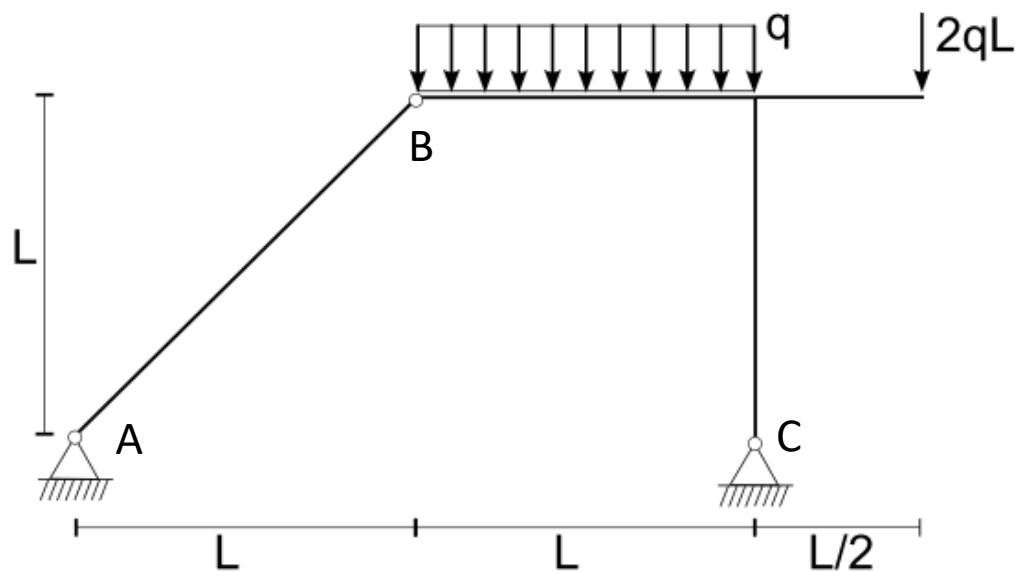
• c.i.r. Punto improprio verticale

3)

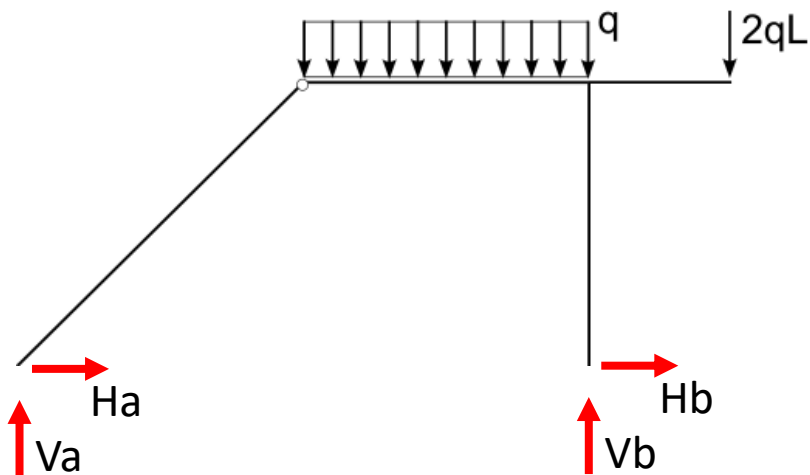


- $v(A) = 0$
- $\varphi(B) = 0$

Quesito n. 3 [11/16]. Verificare l'isostaticità della struttura, calcolare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. .



Reazioni vincolari



- $Hb = \frac{qL}{4}$
- $Va = \frac{13qL}{4}$
- $Ha = -\frac{qL}{4}$
- $Vb = -\frac{qL}{4}$

- $Hb + Ha = 0$
- $Vb + Va - qL - 2qL = 0$
- $Vb \cdot 2L - qL \frac{3L}{2} - 2qL \frac{5L}{2} = 0$ (In A)
- $Ha \cdot L - Va \cdot L = 0$ (Eq. ausiliaria, equilibrio alla rotazione asta 1 intorno alla cerniera B)

