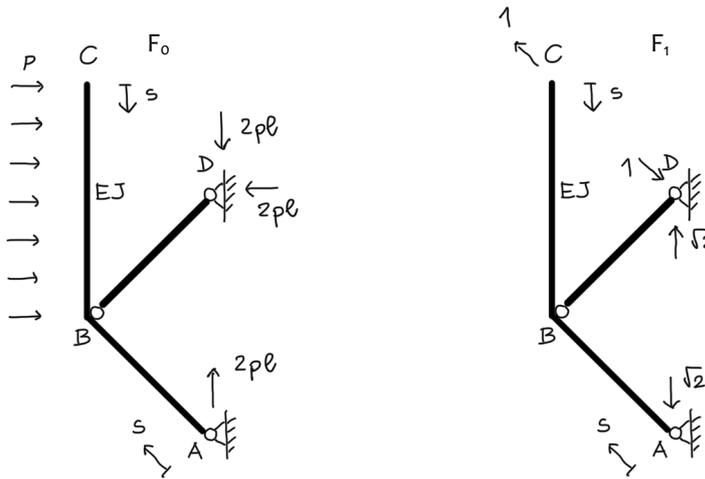


Prova scritta del 7 gennaio 2025 – sintesi della soluzione

Problema 1 [Punteggi: a)+b) = 6 pt; c)+d) = 4 pt; e) 2 pt; f) 2 pt; g) 2 pt]

Si sceglie come incognita iperstatica X_1 la forza interna che l'asta reticolare CD esercita sul resto della struttura. Il verso positivo è mostrato nella figura.

a) + b)

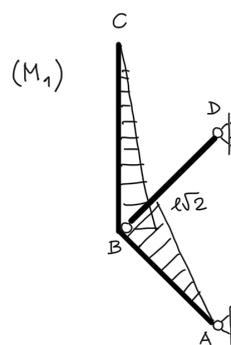
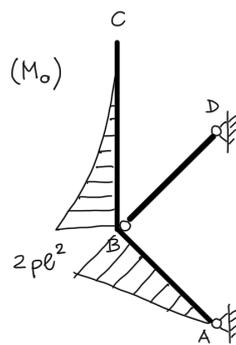


AB) $M_0 = -pe\sqrt{2}$
 $T_0 = -pe\sqrt{2}$; $N_0 = -pe\sqrt{2}$

AB) $M_1 = s$
 $T_1 = 1$; $N_1 = 1$

CB) $M_0 = p\frac{s^2}{2}$
 $T_0 = ps$; $N_0 = 0$

CB) $M_1 = -\frac{s\sqrt{2}}{2}$
 $T_1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; $N_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$



NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati. Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.

Docenti: Riccardo Barsotti, Francesco Barsi

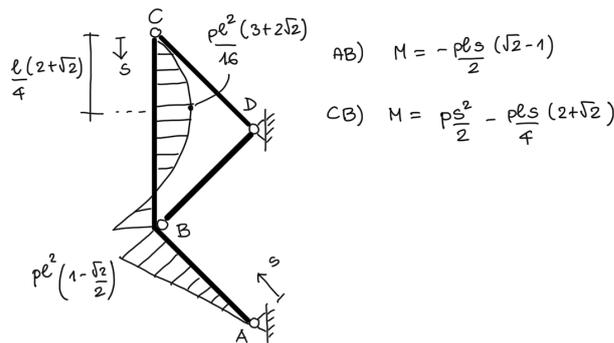
c) + d)

$$\eta_{10} = \int_0^{\sqrt{2}l} -s \cdot \frac{pl s \sqrt{2}}{EJ} + \int_0^{2l} -\frac{s\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{ps^2}{2EJ} = - \int_0^{\sqrt{2}l} \frac{pl s^2 \sqrt{2}}{EJ} - \int_0^{2l} \frac{ps^3 \sqrt{2}}{4EJ}$$

$$\eta_{10} = -\frac{pl\sqrt{2}}{EJ} \frac{2l^3 \sqrt{2}}{3} - \frac{p\sqrt{2}}{4EJ} \frac{16l^4}{4} = -\frac{4pl^4}{3EJ} - \frac{pl^4 \sqrt{2}}{EJ} \quad \eta_{10} = -\frac{pl^4}{3EJ} (4+3\sqrt{2})$$

$$\eta_{11} = \int_0^{\sqrt{2}l} \frac{s^2}{EJ} + \int_0^{2l} \frac{s^2}{2EJ} = \frac{2l^3 \sqrt{2}}{3EJ} + \frac{8l^3}{6EJ} \quad \eta_{11} = \frac{l^3}{3EJ} (2\sqrt{2}+4)$$

$$X_1 = pl \left(\frac{4+3\sqrt{2}}{4+2\sqrt{2}} \right) = \frac{pl}{2} (\sqrt{2}+1)$$



e) Lo spostamento di B e C è nullo.

f)

$$\eta_1 = \Delta l, \quad X_1 = \frac{pl}{2} (\sqrt{2} + 1) + \frac{3EJ}{l^3} \frac{(2 - \sqrt{2})}{4} \Delta l$$

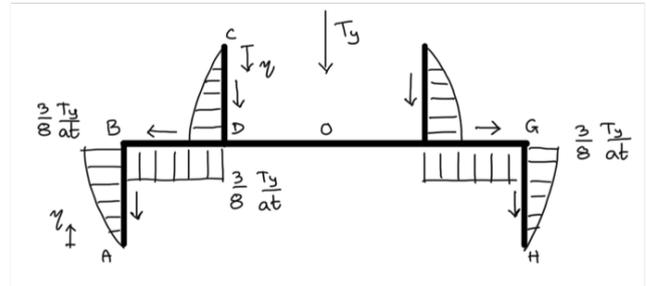
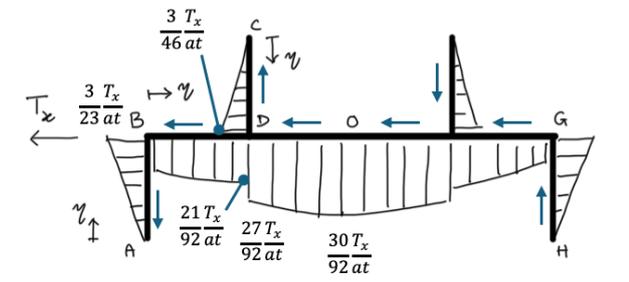
g) Lo spostamento verticale di C è nullo. Lo spostamento orizzontale (verso sinistra se $\Delta l > 0$) vale $\Delta l \sqrt{2}$.

NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati. Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.

Problema 2 [Punteggi: a) 7 pt b) 5 pt c) 4 pt]

a) Tensioni tangenziali calcolate utilizzando la formula di Jourawski.

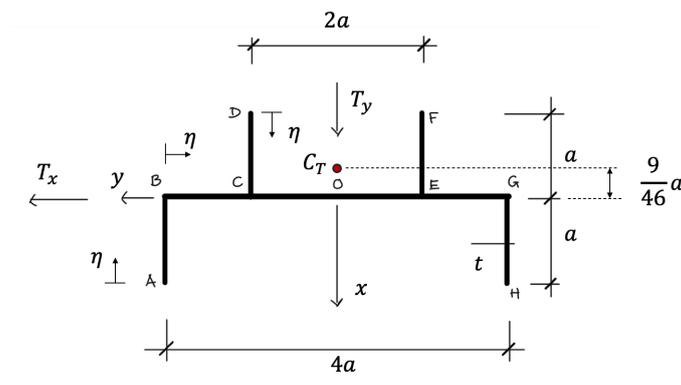


AB	$\tau = -\frac{3T_x}{23a^2t}\eta$	$\tau = -\frac{3T_y}{8a^3t}\eta(2a - \eta)$
CD	$\tau = -\frac{3T_x}{46a^2t}\eta$	$\tau = \frac{3T_y}{8a^3t}\eta(2a - \eta)$
BD	$\tau = -\frac{3T_x}{92a^3t}[4a^2 + \eta(4a - \eta)]$	$\tau = -\frac{3T_y}{8at}$
DO	$\tau = -\frac{3T_x}{92a^3t}[6a^2 + \eta(4a - \eta)]$	$\tau = 0$

Tensione tangenziale massima:

$$\tau_D = \frac{111 F}{184 at}$$

b) Posizione del centro di taglio della sezione.



$$\tau_M = \frac{27 T_x}{368 t^2}$$

NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati. Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.

Docenti: Riccardo Barsotti, Francesco Barsi

c) Raggiungimento della tensione al limite elastico in almeno un punto della sezione.

$$\tau = \frac{111 F}{184 at} + \frac{27 F}{368 t^2} = \frac{111 F}{184 at} + \frac{81 F}{184 at} = \frac{24 F}{23 at}$$

$$F = \frac{23\sqrt{3}}{72} at\sigma_{adm}$$

NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati.
Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.