

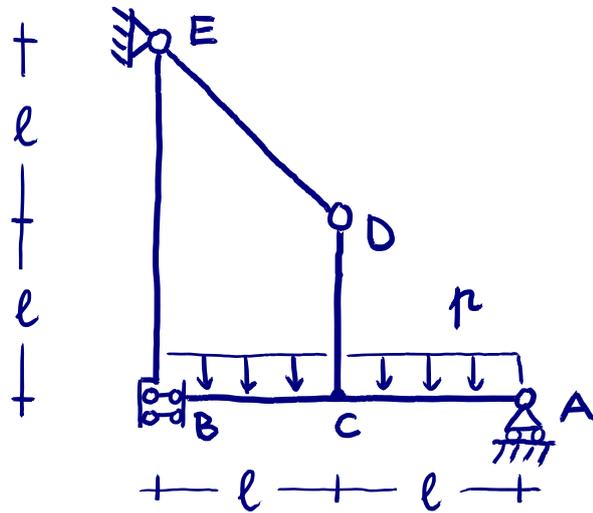
Prova scritta del 15 settembre 2014

COGNOME: NOME: Matricola:
 FIRMA:

Pagina 1/4

Problema 1

Si consideri la travatura in figura.



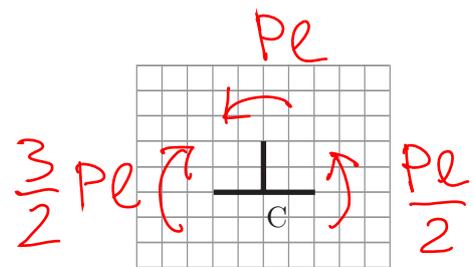
Q1.1 Determinare lo sforzo normale del pendolo DE.

$$\sqrt{2} Pe$$

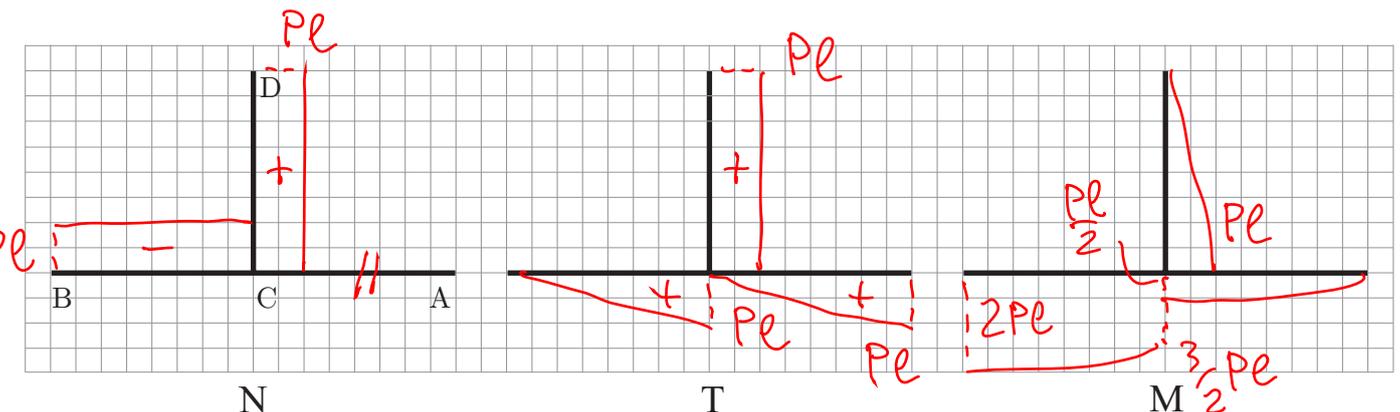
Q1.2 Determinare il momento in corrispondenza del doppio pendolo in B.

$$|M(B)| = 2Pe$$

Q1.3 Trovare i momenti che agiscono a ridosso del nodo C, rappresentando qui a fianco l'equilibrio del nodo.

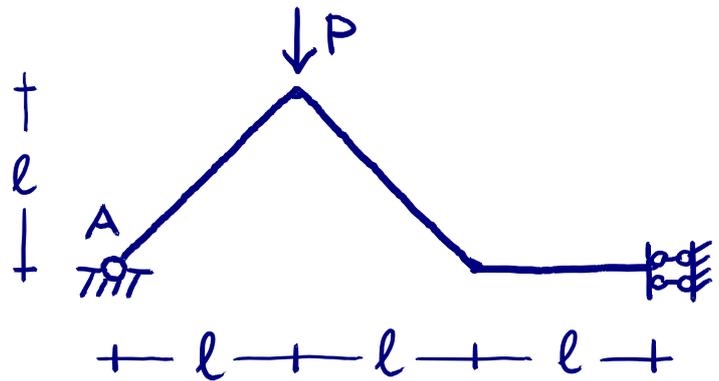


Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M sul tratto ABCD utilizzando le linee fondamentali sotto predisposte.



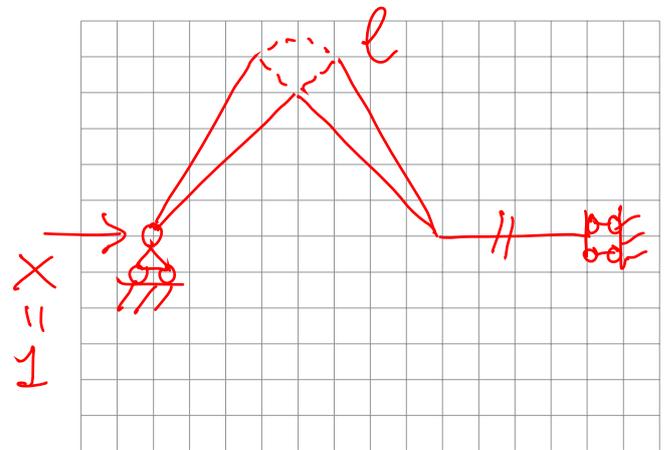
Problema 2

Si consideri la travatura in figura. Tutti i tratti hanno rigidezza flessionale r_F . Le deformazioni estensionali e di scorrimento sono trascurabili.



Dopo aver effettuato la scelta del sistema principale, si tracci il diagramma quotato del momento flettente nel sistema "1", indicando l'incognita iperstatica corrispondente.

Q2.1



Q2.2 Trovare il coefficiente di elasticità η_{11} .

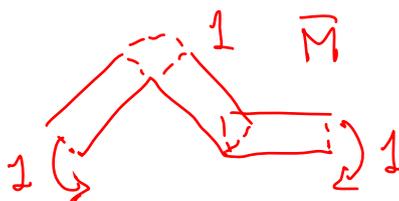
$$\eta_{11} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \frac{l^3}{r_F}$$

Q2.3 Calcolare l'incognita iperstatica.

$$X = \frac{5}{4} P$$

Trovare la rotazione della sezione A (positiva se antioraria).
Q2.4 Riportare nello spazio qui sotto i passaggi più rilevanti del calcolo.

$$\varphi(A) = \left(-1 - \frac{\sqrt{2}}{4}\right) \frac{Pl^2}{r_F}$$



$$\varphi(A) = \int_L \frac{\bar{M}(M_0 + XM_1)}{r_F} = \dots$$

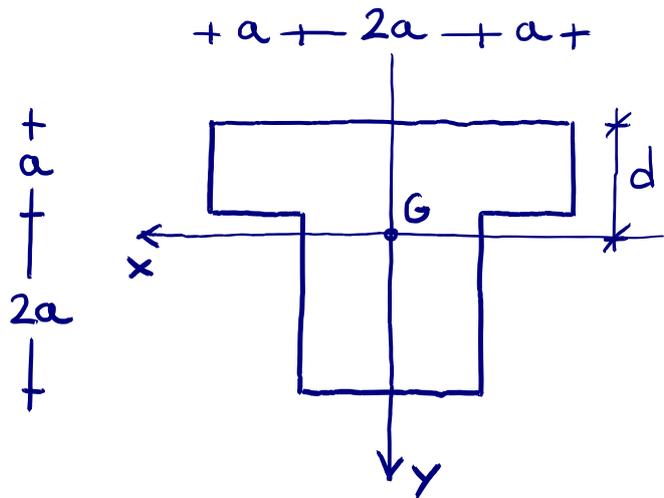
COGNOME:

NOME:

FIRMA:

Problema 3

La sezione in figura è soggetta al momento $M = M(\cos \alpha e_x + \sin \alpha e_y)$, con $\alpha = \pi/4$.



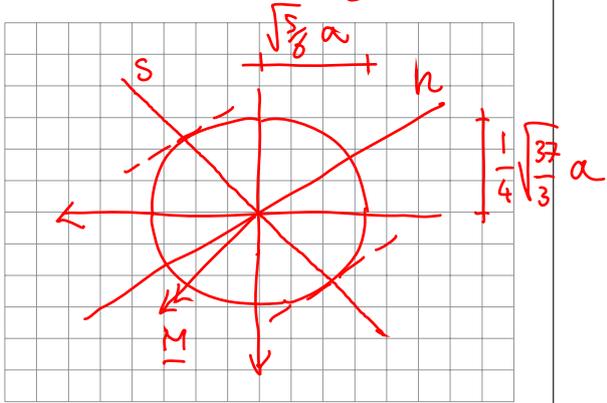
Q3.1 Trovare la distanza d del baricentro G dal lembo superiore della sezione.

$$d = \frac{5}{4} a$$

Q3.2 Trovare i momenti d'inerzia J_x e J_y .

$$J_x = \frac{37}{6} a^4, \quad J_y = \frac{20}{3} a^4$$

Q3.3 Utilizzando la griglia qui a fianco, disegnare e quotare l'ellisse d'inerzia. Inoltre, tracciare sia l'asse di sollecitazione s che l'asse neutro n .



Q3.4 Qual è l'equazione dell'asse neutro?

$$y = \frac{37}{40} x$$

Q3.5 Determinare la tensione normale massima sulla sezione.

$$\max\{T_{zz}\} = \frac{321}{740} \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{M}{a^3}$$

Q3.6 Determinare l'entità P della forza di compressione da applicare nel baricentro in aggiunta a M affinché la sezione risulti interamente compressa.

$$P \geq \frac{321}{185} \frac{\sqrt{2}}{a} \frac{M}{a}$$

Problema 4. Lo stato di sforzo in un punto di un continuo di Cauchy è dato dalla sovrapposizione dei seguenti stati di sforzo elementari:

- uno sforzo di trazione uniforme lungo la direzione 1, di entità pari a σ ;
- uno sforzo di taglio puro nel piano 2-3, di entità pari a τ ;
- una pressione idrostatica di entità pari a p .

Q4.1 Trovare la rappresentazione del tensore di sforzo nella base $\{e_1, e_2, e_3\}$.

$$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} \sigma - p & 0 & 0 \\ 0 & -p & \tau \\ 0 & \tau & -p \end{bmatrix}$$

Si ponga ora

$$\sigma = \bar{\sigma},$$

$$\tau = \bar{\sigma}/2,$$

Q4.2 $p = \bar{\sigma}$,

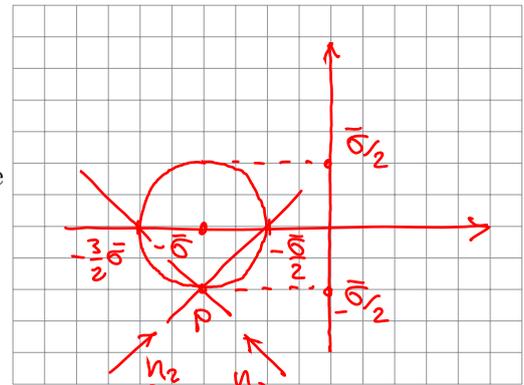
$$\text{con } \bar{\sigma} > 0.$$

Si trovino gli autovalori e gli autovettori di \mathbf{T} .

$$\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -\bar{\sigma}/2, \lambda_3 = -\frac{3}{2}\bar{\sigma}$$

$$[n_1] = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, [n_2] = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, [n_3] = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Q4.3 Utilizzando la griglia qui a fianco, effettuare la costruzione grafica di Mohr per lo stato di sforzo ridotto al piano 2-3.



Q4.4 Siano σ'_L e σ''_L le tensioni limite del materiale, rispettivamente a trazione e compressione. Determinare il massimo valore di $\bar{\sigma}$ tollerabile nel punto considerato quando si adotta criterio della tensione normale.

$$\bar{\sigma} \leq \frac{2}{3} \sigma'_L$$

Q4.5 Enunciare il Teorema del Tetraedro.

Vedi libro di testo