

UNITS - Esame di Scienza delle costruzioni (061IN)

Esempio di prova di scritta (1), a.a. 2020/2021

Note esplicative e traccia della soluzione.

I PARTE

1) L'esercizio non pone particolari problemi. L'unica osservazione è la seguente: è presente un carico sull'asta 3-4, ma non serve riportarlo ai nodi equilibrando l'asta 3-4 stessa con forze all'estremità, in quanto NON è necessario calcolare lo sforzo in quell'asta. Per il calcolo delle reazioni vincolari e la ricerca degli sforzi richiesti si può lasciare in quella posizione senza fare nulla di particolare. Importante: nella tabella riassuntiva +: tirante, -: puntoni!

2) Si propone di risolvere l'esercizio mettendo una cerniera nel nodo come indicato. Inoltre, la molla si schiaccia e induce un moto rigido alla struttura che fornisce una componente di rotazione ϕ_0 . L'equazione di congruenza da risolvere è riportata sotto, X risulta negativo in questo caso. Completare l'esercizio con i diagrammi. Importante: disegnare CHIARAMENTE la struttura principale, mettendo in evidenza l'incognita iperstatica e i carichi presenti. Scrivere CHIARAMENTE quale eq. di congruenza si intende risolvere.

Eq di congruenza

$$\phi_{BA} = \phi_{BC}$$

Str. principale

$$\phi_{BA}(x) + \phi_0 = \phi_{BC}(M+x)$$

$$\frac{X}{3EI} \cdot \frac{3}{2} l + \phi_0 = - \frac{(M+x) l}{3EI}$$

FORZA CHE COMPRIME LA MOLLA

$$\eta_0 = \frac{2}{3} \frac{X}{l} \cdot \frac{1}{K}$$

$$\phi_0 = \frac{\eta_0}{l} = \frac{2}{3} \frac{X}{lK} \cdot \frac{2}{3l} = \frac{4}{9} \frac{X}{l^2 K}$$

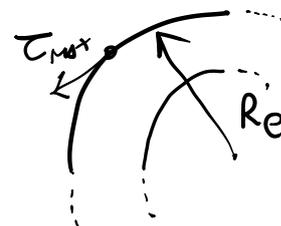
..... + $\frac{4}{9} \cdot \frac{X}{l^2} \frac{l^3}{10EI} = \dots$ da cui X.

3) Non ci sono commenti, basta ripetere la procedura vista a lezione. Sottolineare comunque i punti chiave, ad esempio quando si trascurano infinitesimi di ordine superiore.

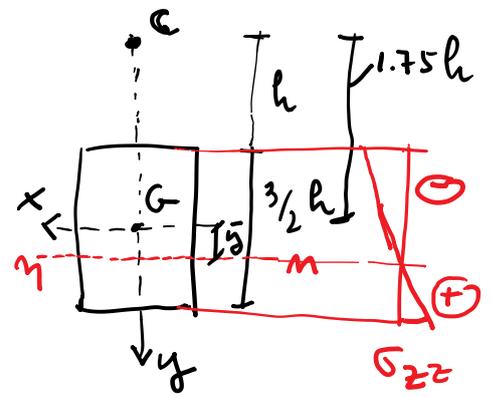
II PARTE

1) E' richiesta la dimostrazione, quindi è necessario partire dall'equivalenza tra momento applicato e distribuzione di tensioni tangenziali e dalle ipotesi cinematiche. Per la verifica, basta ricordare che nella torsione tutti i punti sono soggetti a taglio puro, quindi la verifica con Tresca è (τ_0 , massima tensione tangenziale ammissibile):

$$\tau_{max} = \tau(R_e) = \frac{2 M_t}{\pi (R_e^4 - R_i^4)} R_e < \tau_0$$



2) Le reazioni della trave sono nulle perché la trave è autoequilibrata. Nella sezione M agisce una forze eccentrica di compressione sull'allineamento delle due F estreme. Si risolve facilmente la ricerca dell'asse neutro che è l'antipolare del centro di pressione C. Le tensioni sono lineari e nel baricentro è presente una tensione di compressione di intensità $F/(1.5 h^2)$.



$$\bar{y} : \sigma_z = 0 = -\frac{F}{1.5 h^2} + \frac{F \cdot 1.75 h}{\frac{h}{12} \left(\frac{3}{2} h\right)^3} \bar{y} \rightarrow \bar{y}$$

3) Si veda la lezione sull'elasticità lineare e sulla legge di Hooke generalizzata. E, ν si ricavano prevalentemente dalla prova monoassiale di trazione (per alcuni materiali è meglio utilizzare altri metodi, ma non ne è stato fatto cenno nel corso), mentre G si ricava dalla prova di torsione su un provino cilindrico.