Generated by CamScanner from intsig.com

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Corso di Scienza delle Costruzioni - A.A. 2013/14
Corsi di Studio in Ingegneria Edile-Architettura e Ingegneria dell'Edilizia

SdC **A**

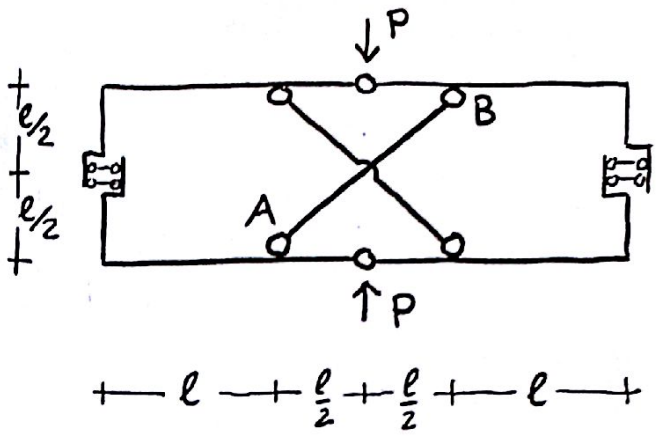
Prova scritta del 3 febbraio 2014

COGNOME: ..... NOME: ..... Matricola: .....

FIRMA: .....

Problema 1

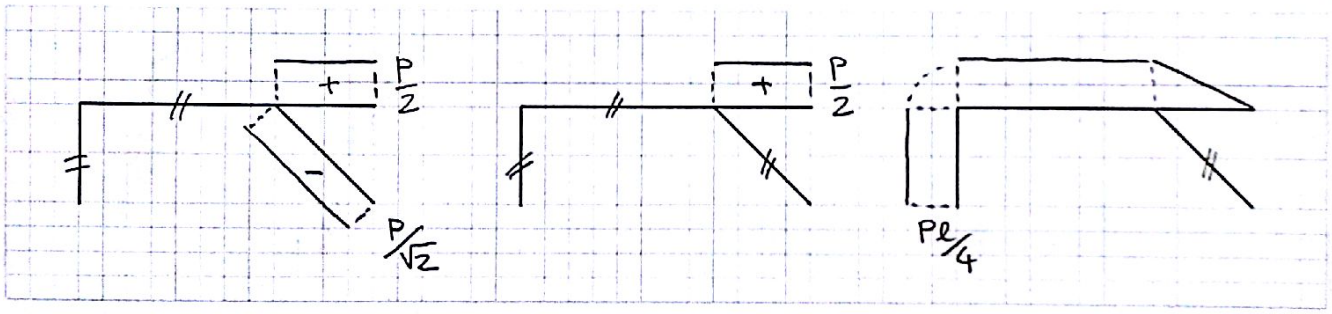
Si consideri la travatura in figura. Tutti i tratti hanno rigidezza flessionale r_F.



Q1.1 Trovare il valore assoluto del momento flettente in corrispondenza del doppio pendolo a sinistra.

$P\ell/4$

Q1.2 Tracciare i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M, su un quarto di travatura, utilizzando le linee fondamentali sotto predisposte.



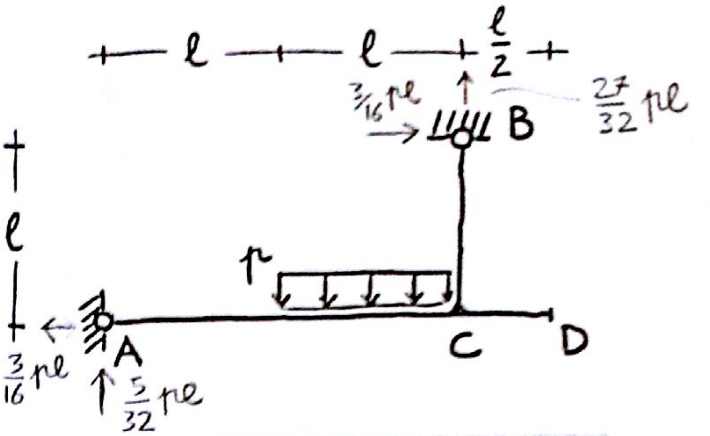
N T M

Q1.3 Calcolare il valore critico del carico che causa l'instabilizzazione del pendolo AB.

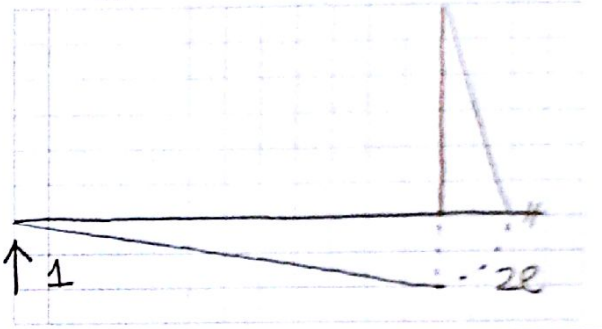
$$P = \frac{\sqrt{2}}{2}\pi^2\frac{r_F}{\ell^2}$$

Problema 2

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



Q2.1 Dopo aver effettuato la scelta del sistema principale, si tracci il diagramma quotato del momento flettente nel sistema "1", indicando l'incognita iperstatica corrispondente.



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

$\eta_{11} = 4\,\ell^3/r_F$

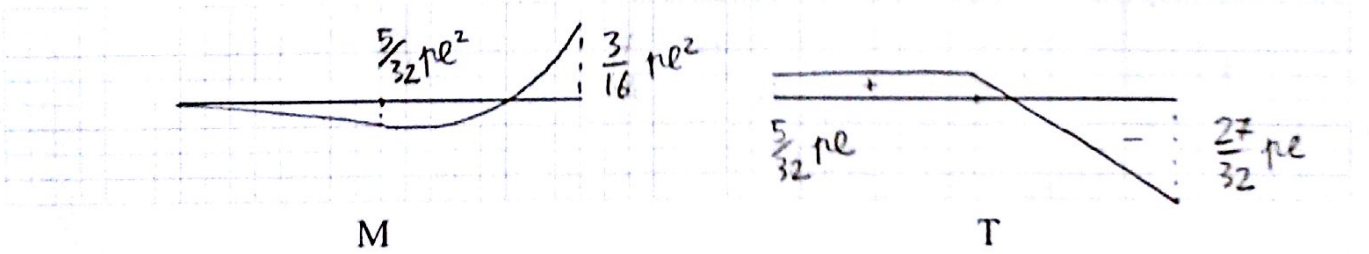
Q2.3 L'incognita iperstatica vale:

$X = 5/32\ r\ell$

Q2.4 Trovare la rotazione assoluta della sezione in D.

$\varphi_D = 1/16\ r\ell^3/r_F$

Q2.5 Considerando il solo tratto AC, tracciare i diagrammi quotati di $M = M_0 + X\,M_1$ e $T = T_0 + X\,T_1$, utilizzando le linee fondamentali sotto predisposte.



M T

Q2.6 Qual è il significato di γ nel modello di trave di Timoshenko?

È l'angolo di rotazione relativa tra la sezione e la linea d'asse della trave

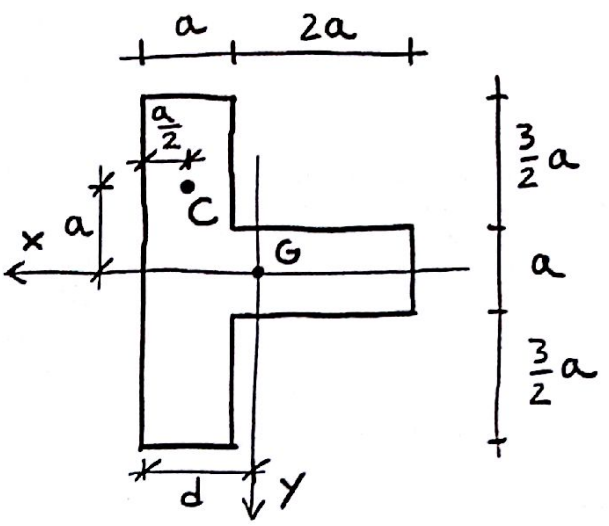
Generated by CamScanner from intsig.com

SdC **A**

COGNOME: ..... NOME: ..... FIRMA: .....

Problema 3

La sezione in figura è sottoposta a una forza normale eccentrica *di compressione* di entità P, applicata nel punto C.



Q3.1 Determinare la distanza d del baricentro dal lembo sinistro della sezione e i momenti d'inerzia principali centrali J_x, J_y.

$d = a$, $J_x = \frac{11}{2}a^4$, $J_y = 4a^4$

Q3.2 Trovare l'equazione dell'asse neutro.

$y = \frac{11}{12}a + \frac{11}{16}x$

Q3.3 Trovare la tensione normale massima.

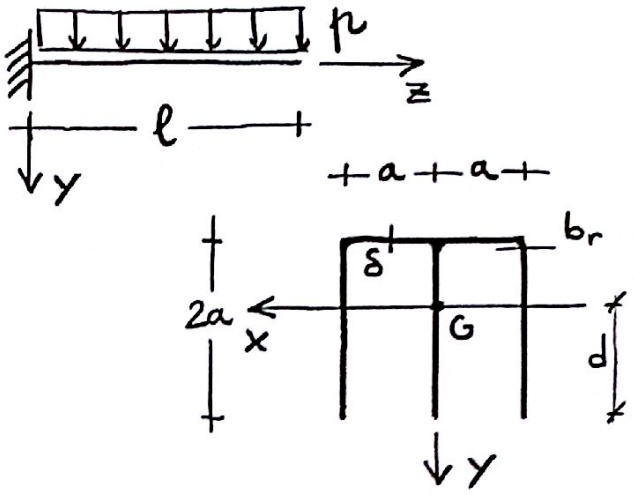
$\max\{T_{zz}\} = \frac{13}{66}\frac{P}{a^2}$

Q3.4 Siano σ'_L e $\sigma''_L = -20\sigma'_L$ la tensioni limite a trazione e compressione. Quanto può valere al massimo P senza compromettere la resistenza della sezione secondo il criterio della tensione normale?

$P_L = \frac{66}{13}\sigma'_L a^2$

Generated by CamScanner from intsig.com

Problema 4



Nella figura a fianco, la mensola in alto a sinistra, sottoposta al carico p, ha la sezione in parete sottile rappresentata in basso a destra. Sia δ lo spessore della parete. Si consideri noto il momento d'inerzia principale J_x.

Q4.1 Determinare la distanza d del baricentro dal lembo inferiore della sezione.

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

Q4.2 Trovare la massima tensione normale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\max T_{zz} = \frac{3}{8}\frac{pl^2a}{J_x}$

Q4.3 Trovare la massima tensione tangenziale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\tau = \frac{25}{32}\frac{pla^2}{J_x}$

Q4.4 Assumendo $l = 8a$, calcolare la tensione ideale secondo il criterio di Tresca, sulla corda b_r a ridosso della parete orizzontale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\sigma_{id}^{(T)} = 8\sqrt{10}\frac{pa^3}{J_x}$

Q4.5 Qual è il significato fisico degli autovalori e autovettori del tensore di sforzo T?

(vedi libro)

Generated by CamScanner from intsig.com

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Corso di Scienza delle Costruzioni - A.A. 2013/14
Corsi di Studio in Ingegneria Edile-Architettura e Ingegneria dell'Edilizia

SdC **B**

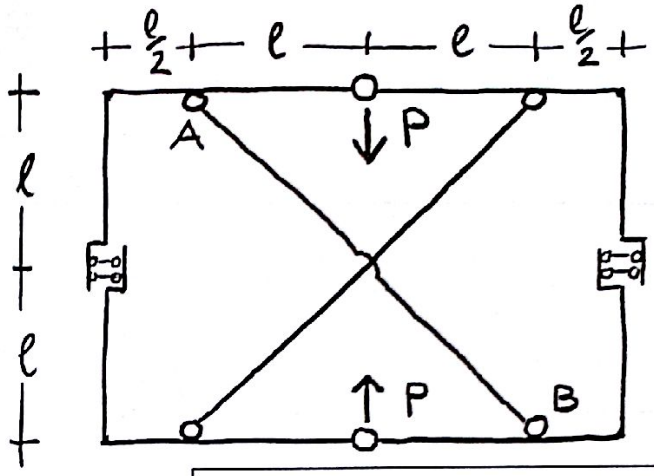
Prova scritta del 3 febbraio 2014

COGNOME: ..... NOME: ..... Matricola: .....

FIRMA: .....

Problema 1

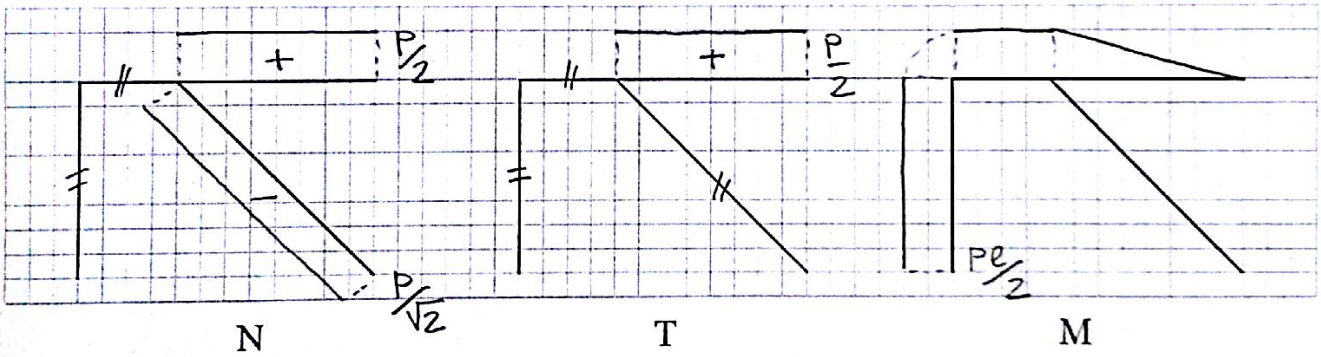
Si consideri la travatura in figura. Tutti i tratti hanno rigidezza flessionale r_F.



Q1.1 Trovare il valore assoluto del momento flettente in corrispondenza del doppio pendolo a destra.

$P\ell/2$

Q1.2 Tracciare i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M, su un quarto di travatura, utilizzando le linee fondamentali sotto predisposte.



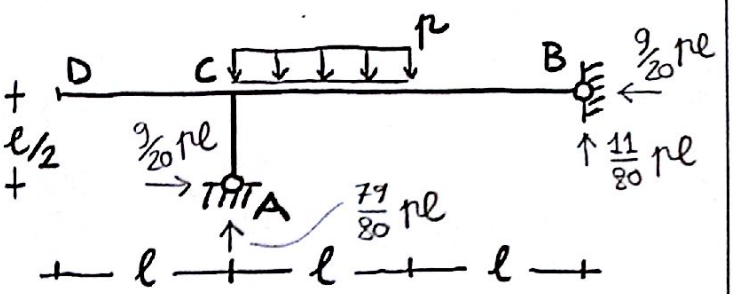
Q1.3 Calcolare il valore critico del carico che causa l'instabilizzazione del pendolo AB.

$$P = \frac{\sqrt{2}}{8}\pi^2\frac{r_F}{\ell^2}$$

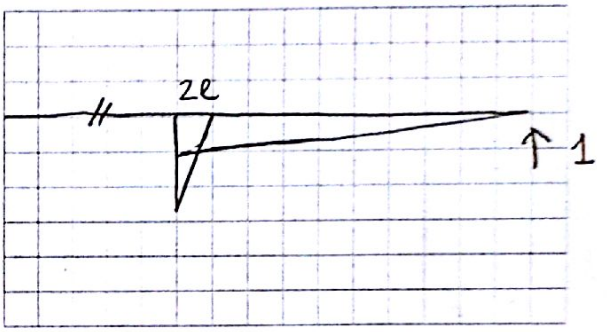
Generated by CamScanner from intsig.com

Problema 2

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



Q2.1 Dopo aver effettuato la scelta del sistema principale, si tracci il diagramma quotato del momento flettente nel sistema "1", indicando l'incognita iperstatica corrispondente.



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

$$\eta_{11} = \frac{10}{3}\frac{\ell^3}{r_F}$$

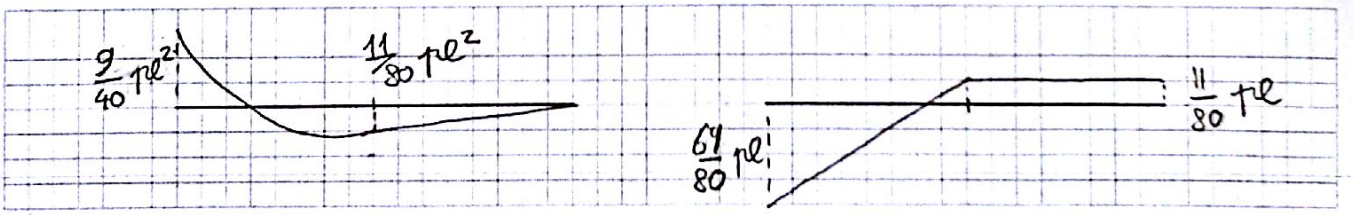
Q2.3 L'incognita iperstatica vale:

$$X = \frac{11}{80}p\ell$$

Q2.4 Trovare la rotazione assoluta della sezione in D.

$$\varphi_D = -\frac{3}{80}\frac{p\ell^3}{r_F}$$

Q2.5 Considerando il solo tratto CB, tracciare i diagrammi quotati di $M = M_0 + X M_1$ e $T = T_0 + X T_1$, utilizzando le linee fondamentali sotto predisposte.



M T

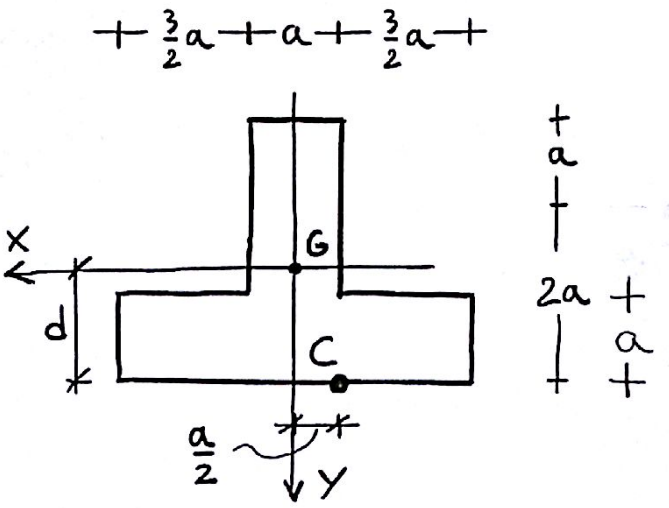
Q2.6 Qual è il significato di γ nel modello di trave di Timoshenko?

È l'angolo di rotazione relativa tra la sezione e la linea d'asse della trave

Generated by CamScanner from intsig.com

COGNOME: ..... NOME: ..... FIRMA: .....

Problema 3



La sezione in figura è sottoposta a una forza normale eccentrica *di trazione* di entità pari a P, applicata nel punto C.

Q3.1 Determinare la distanza d del baricentro dal lembo inferiore della sezione e i momenti d'inerzia principali centrali J_x, J_y.

$d = a$, $J_x = 4a^4$, $J_y = \frac{11}{2}a^4$

Q3.2 Trovare l'equazione dell'asse neutro.

$y = -\frac{2}{3}a + \frac{4}{11}x$

Q3.3 Trovare la tensione normale minima.

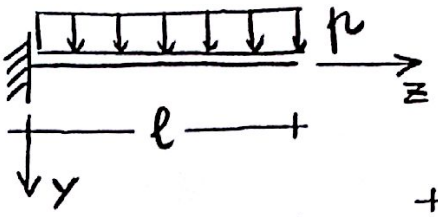
$\min\{T_{zz}\} = -\frac{25}{66}\frac{P}{a^2}$

Q3.4 Siano σ'_L e $\sigma''_L = -20\sigma'_L$ la tensioni limite a trazione e compressione. Quanto può valere al massimo P senza compromettere la resistenza della sezione secondo il criterio della tensione normale?

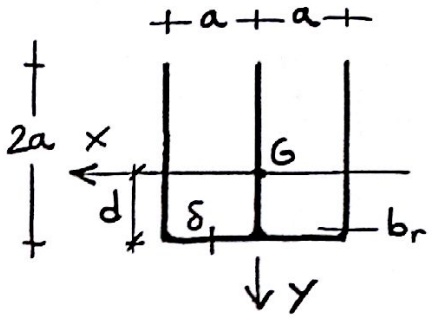
$P_L = \frac{132}{79}\sigma'_L a^2$

Generated by CamScanner from intsig.com

Problema 4



Nella figura a fianco, la mensola in alto a sinistra, sottoposta al carico p, ha la sezione in parete sottile rappresentata in basso a destra. Sia δ lo spessore della parete. Si consideri noto il momento d'inerzia principale J_x.



Q4.1 Determinare la distanza d del baricentro dal lembo inferiore della sezione.

$d = \frac{3}{4}a$

Q4.2 Trovare la massima tensione normale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\max T_{zz} = \frac{5}{8}\frac{pl^2 a}{J_x}$

Q4.3 Trovare la massima tensione tangenziale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\tau = \frac{25}{32}\frac{pl\,a^2}{J_x}$

Q4.4 Assumendo $l = 8a$, calcolare la tensione ideale secondo il criterio di Tresca, sulla corda b_r a ridosso della parete orizzontale, in corrispondenza della sezione d'incastro.

$\sigma_{id}^{(T)} = 8\sqrt{10}\frac{pa^3}{J_x}$

Q4.5 Qual è il significato fisico degli autovalori e autovettori del tensore di sforzo T?

(vedi libro)

Generated by CamScanner from intsig.com