

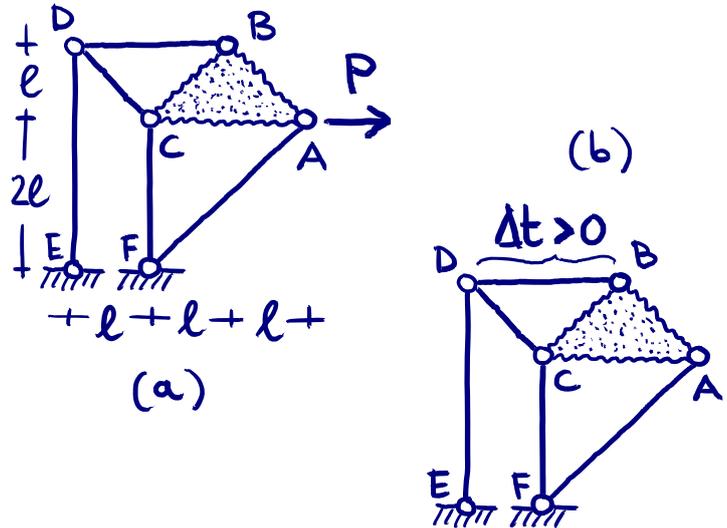
Prova scritta del 9 settembre 2014

COGNOME: NOME: Matricola:
 FIRMA:

Pagina 1/4

Problema 1

Si considerino i sistemi (a) e (b) in figura (identici per geometria, vincoli e comportamento deformativo), composti da aste incernierate alle estremità e dal corpo rigido ABC. Le aste hanno tutte la stessa rigidezza estensionale r_E . Il sistema (a) è sottoposto al carico P ; l'asta BD del sistema (b) è sottoposta alla variazione di temperatura $\Delta t > 0$, costante lungo l'asse e uniforme sulla sezione.



Considerando il sistema (a), riempire la tabella a fianco con i valori degli sforzi normali indicati.

Q1.1

	N _{AF}	N _{BD}	N _{CD}	N _{CF}	N _{DE}
	$\sqrt{2}P$	$2P$	$-2\sqrt{2}P$	$-3P$	$2P$

Considerando il sistema (a), trovare il valore critico del carico applicato.

Q1.2

$$P_c = \frac{\pi^2}{12} \frac{r_E}{l^2}$$

Considerando il sistema (b), calcolare lo spostamento orizzontale del nodo A (positivo verso destra).

Q1.3

$$4 \alpha \Delta t l$$

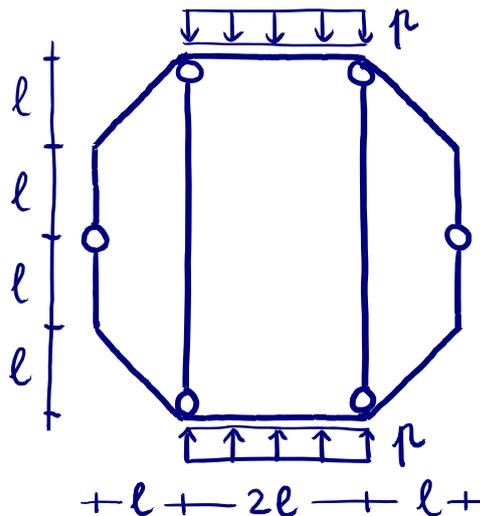
Considerando il sistema (b), trovare la rotazione del corpo rigido ABC (positiva antioraria)

Q1.4

$$-2 \alpha \Delta t$$

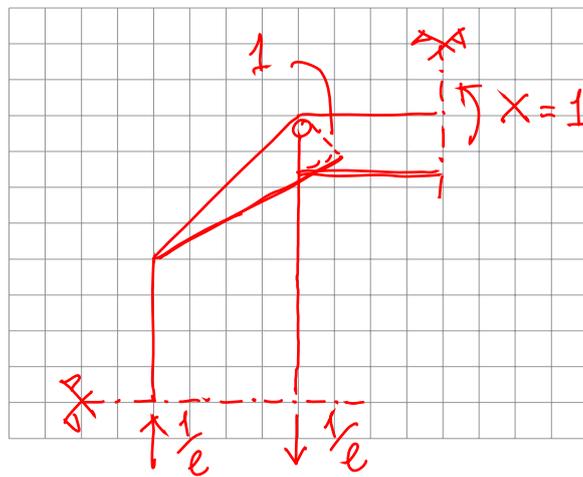
Problema 2

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} . Riportare nello spazio qui sotto i passaggi più rilevanti del calcolo.

$$\eta_{11} = \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{3}\right) \frac{l}{r_F}$$

(per un quarto di struttura)

Q2.3 Calcolare l'incognita iperstatica.

$$X = \frac{1 + 2\sqrt{2}}{14} pl^2$$

Q2.4 Ricalcolare l'incognita iperstatica tenendo conto anche della deformabilità estensionale dei pendoli (rigidezza r_E).

$$\tilde{X} = \frac{\frac{1 + \sqrt{2}}{6} pl^2 + 3p \frac{r_F}{r_E}}{1 + \frac{\sqrt{2}}{3} + \frac{2r_F}{e^2 r_E}}$$

COGNOME:

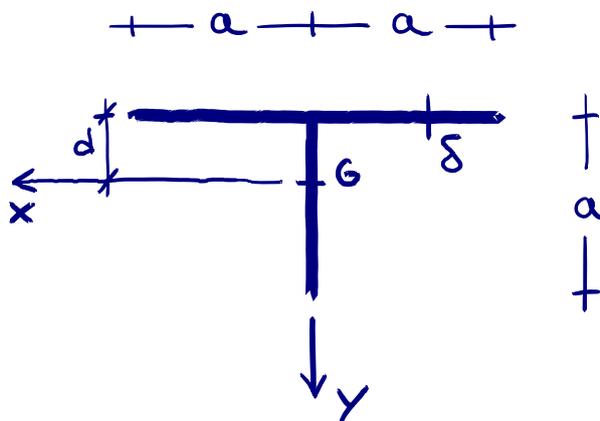
NOME:

FIRMA:

Problema 3

La sezione sottile in figura è soggetta alle caratteristiche di sollecitazione

$N = -P,$
 $M_x = Pa/2,$
 $M_y = -Pa/2,$
 con $P > 0.$



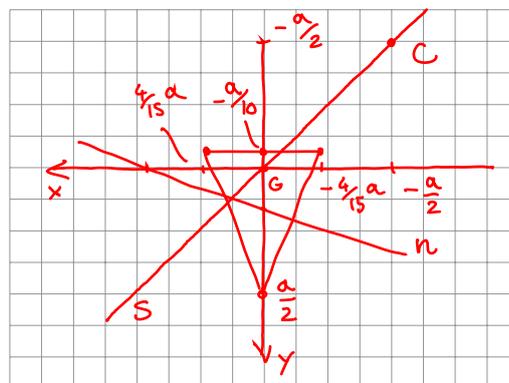
Q3.1 Trovare la distanza d del baricentro G dall'ala della sezione.

$$d = \frac{1}{6} a$$

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

$$J_x = \frac{1}{4} a^3 \delta \quad , \quad J_y = \frac{2}{3} a^3 \delta$$

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



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

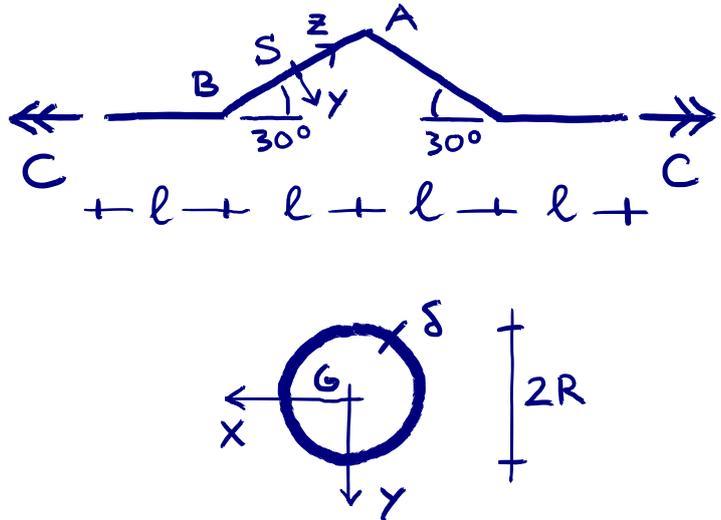
$$y = \frac{a}{6} - \frac{3}{8} x$$

Q3.5 Determinare la tensione normale minima sulla sezione.

$$\min\{T_{zz}\} = -\frac{17}{12} \frac{P}{a\delta}$$

Problema 4

In figura, la travatura in alto è sottoposta a due coppie opposte di pari intensità C . La travatura ha una sezione circolare sottile di raggio r e spessore δ , rappresentata in basso.



Trovare le caratteristiche di sollecitazione
Q4.1 non nulle in corrispondenza della sezione S posta alla mezzieria del tratto AB.

$$M_y = \frac{C}{2} \quad , \quad M_t = \frac{\sqrt{3}}{2} C$$

Riportare qui a fianco i momenti d'inerzia assiale, $J_x = J_y$, e polare, J_0 , della sezione.

$$J_x = J_y = \pi r^3 \delta \quad , \quad J_0 = 2\pi r^3 \delta$$

Per la sezione S, calcolare la massima tensione normale, T_{zz} , e la massima tensione tangenziale, τ .

$$\max T_{zz} = \frac{C}{2\pi r^2 \delta} \quad , \quad \max \tau = \frac{\sqrt{3}}{4} \frac{C}{\pi r^2 \delta}$$

Per la sezione S, scrivere le coordinate (x, y) dei punti più significativi ai fini delle verifiche di resistenza.

$$X_1 = (r, 0) \quad , \quad X_2 = (-r, 0)$$

Sia σ_L la tensione limite del materiale. Determinare il massimo valore di C tollerabile dalla travatura quando si adotta criterio di von Mises.

$$C < \frac{4}{\sqrt{13}} \pi r^2 \delta \sigma_L$$