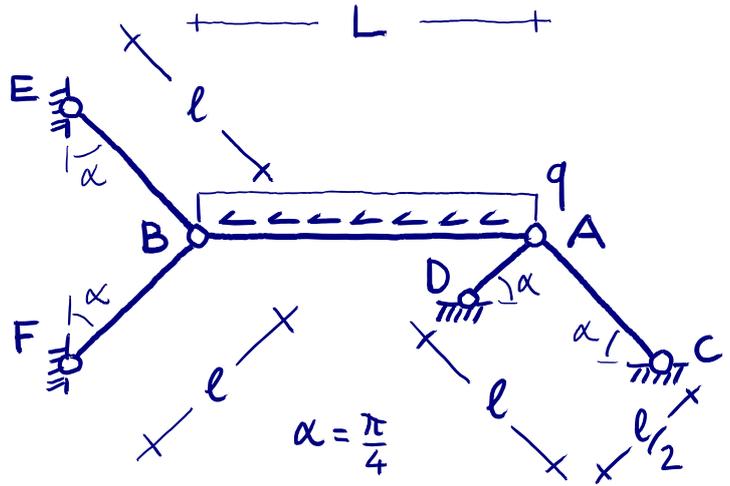




**Problema 2**

Si consideri la travatura in figura. La deformazione estensionale del tratto AB è trascurabile, mentre gli altri tratti hanno tutti la stessa rigidezza estensionale  $r_E$ .



Siano  $N_1$  e  $N_2$  i valori dello sforzo normale sul tratto AB in corrispondenza delle sezioni A e B, rispettivamente. Che relazione intercorre tra  $N_1$  e  $N_2$ ?

Q2.2 Si effettui la scelta del sistema principale, indicando qui a fianco l'incognita iperstatica utilizzata.

$X =$

Q2.3 Trovare gli sforzi normali nel sistema "1".

$N_1$	$N_2$	$N_{AC}$	$N_{AD}$	$N_{BE}$	$N_{BF}$

Q2.4 Calcolare il coefficiente di elasticità  $\eta_{11}$ .

$\eta_{11} =$

Q2.5 L'incognita iperstatica vale:

$X =$

Q2.6 Trovare lo spostamento verticale del punto A (positivo verso l'alto).

Q2.7 Ricalcolare l'incognita iperstatica tenendo conto anche della deformabilità assiale del tratto AB, preso anch'esso con rigidezza estensionale  $r_E$ .

$\tilde{X} =$

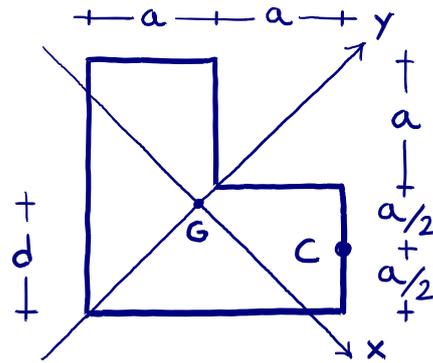
COGNOME: .....

NOME: .....

FIRMA: .....

**Problema 3**

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

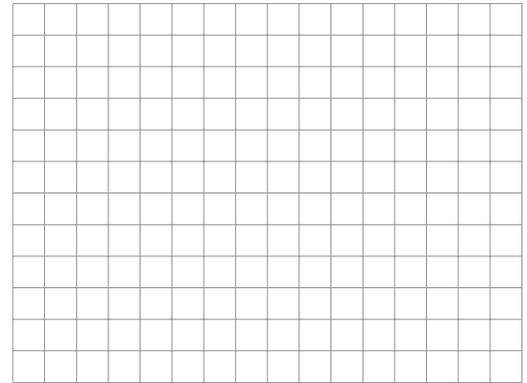


La distanza  $d$  del baricentro dal lembo inferiore della sezione e i momenti d'inerzia rispetto agli assi principali centrali sono già stati determinati e valgono:

$$d = \frac{5}{6} a, \quad J_x = \frac{7}{12} a^4, \quad J_y = \frac{5}{4} a^4.$$

Utilizzando la griglia qui a fianco, si disegni qualitativamente l'ellisse d'inerzia nel riferimento principale, riportando anche

**Q3.1** il centro di pressione. Si tracci inoltre l'asse di sollecitazione  $s$  e si costruisca graficamente l'asse coniugato ad esso. Infine si tracci l'asse neutro  $n$ .



**Q3.2** Trovare le coordinate di  $C$  nel riferimento principale centrale.

$$x_C = \quad y_C =$$

**Q3.3** Trovare l'equazione dell'asse neutro.

Determinare la massima e minima tensione normale sulla sezione.

**Q3.4**

$$\max\{T_{zz}\} = \quad \min\{T_{zz}\} =$$

Al fine di ottenere una tensione  $T_{zz}$  esclusivamente di compressione, si vuole sovrapporre alla forza eccentrica  $P$  una forza normale *centrata* di entità  $P_2$ , anch'essa di compressione. Qual è il valore minimo da assegnare a  $P_2$ ?

**Q3.5**

$$P_2 =$$

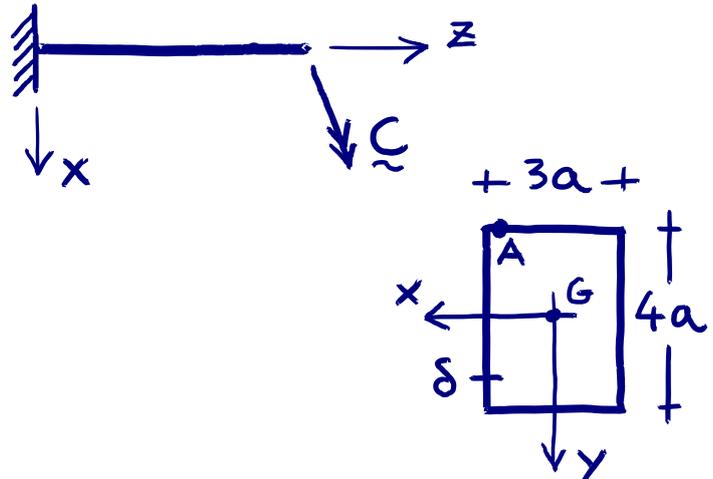
**Problema 4**

Nella figura a fianco, la mensola in alto a sinistra, sottoposta alla coppia  $C$ , ha la sezione in parete sottile rappresentata in basso a destra, con  $\delta$  lo spessore della parete. Si assuma per la coppia  $C$  l'espressione:

$$C = \frac{13}{3} \bar{C} e_x + 6 \bar{C} e_z.$$

Inoltre, si ponga:

$$\bar{\sigma} = \frac{\bar{C}}{a^2 \delta}.$$



**Q4.1** Determinare il momento d'inerzia principale  $J_x$

$$J_x =$$

**Q4.2** Trovare la tensione normale in corrispondenza del punto A in figura (a ridosso dello spigolo della parete).

$$T_{zz}(A) =$$

**Q4.3** Trovare la tensione tangenziale in corrispondenza dello stesso punto.

$$\tau(A) =$$

**Q4.4** Trovare la rappresentazione del tensore di sforzo, valutato nel punto A, nella base  $\{e_x, e_y, e_z\}$ .

$$[T(A)] =$$

**Q4.5** Trovare gli autovalori e gli autovettori di  $T(A)$

**Q4.6** Calcolare  $[\text{dev } T(A)]$  nella base  $\{e_x, e_y, e_z\}$  e l'energia elastica associata alla variazione di forma,  $w_f$ .

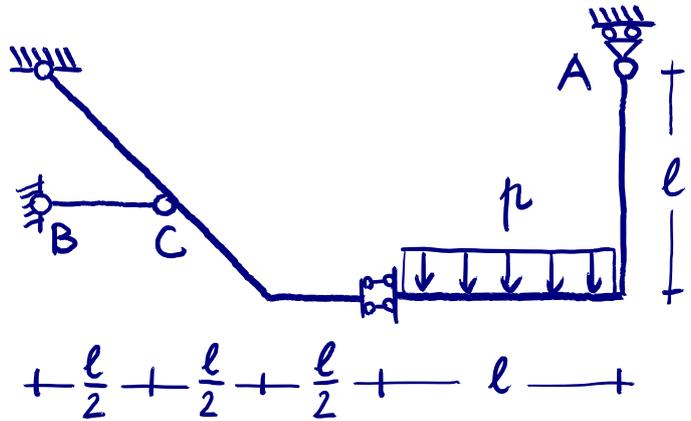
Prova scritta del 24 febbraio 2014

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

Pagina 1/4

**Problema 1**

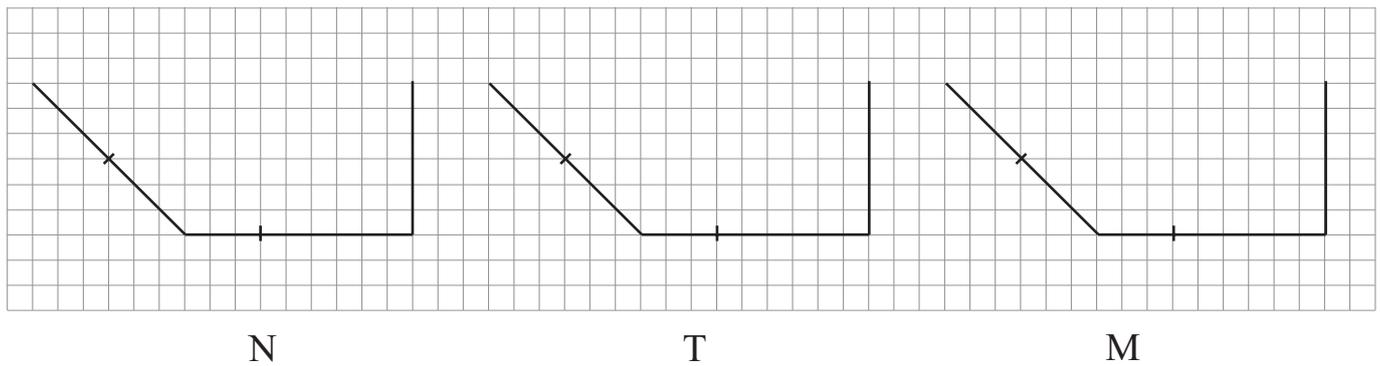
Si consideri la travatura in figura.



**Q1.1** Trovare lo sforzo normale del pendolo BC.

$N_{BC} =$

**Q1.2** Tracciare i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M, sulle linee d'asse sotto predisposte, escludendo il tratto corrispondente al pendolo.



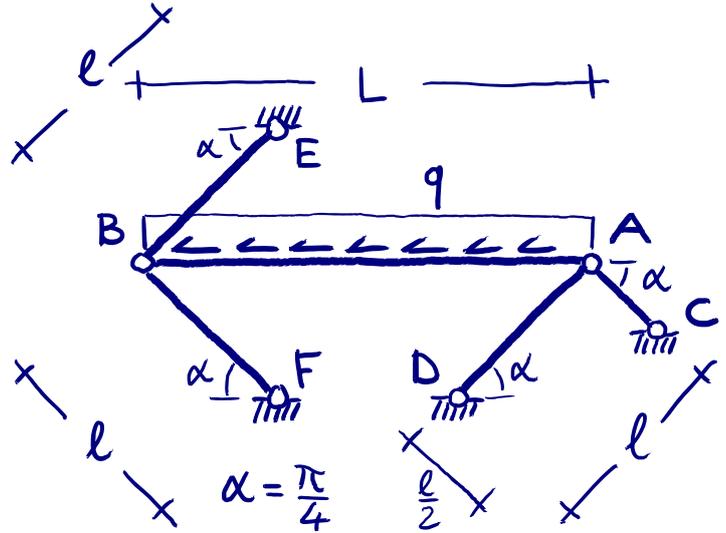
**Q1.3** Scrivere le condizioni di sconnessione in corrispondenza del doppio pendolo.

**Q1.4** Si consideri ora la stessa travatura *senza il carico p*, in cui invece il pendolo BC è sottoposto alla variazione di temperatura uniforme  $\Delta t = t_0 > 0$ . Calcolare la rotazione della sezione retta in A (positiva antioraria).

$\varphi_A =$

**Problema 2**

Si consideri la travatura in figura. La deformazione estensionale del tratto AB è trascurabile, mentre gli altri tratti hanno tutti la stessa rigidezza estensionale  $r_E$ .



Siano  $N_1$  e  $N_2$  i valori dello sforzo normale sul tratto AB in corrispondenza delle sezioni A e B, rispettivamente. Che relazione intercorre tra  $N_1$  e  $N_2$ ?

Q2.2 Si effettui la scelta del sistema principale, indicando qui a fianco l'incognita iperstatica utilizzata.

$X =$

Q2.3 Trovare gli sforzi normali nel sistema "1".

$N_1$	$N_2$	$N_{AC}$	$N_{AD}$	$N_{BE}$	$N_{BF}$

Q2.4 Calcolare il coefficiente di elasticità  $\eta_{11}$ .

$\eta_{11} =$

Q2.5 L'incognita iperstatica vale:

$X =$

Q2.6 Trovare lo spostamento verticale del punto A (positivo verso l'alto).

Ricalcolare l'incognita iperstatica tenendo conto anche della deformabilità assiale del tratto AB, preso anch'esso con rigidezza estensionale  $r_E$ .

$\tilde{X} =$

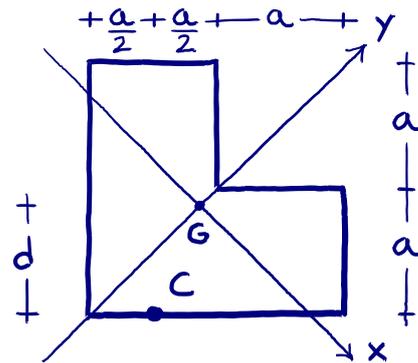
COGNOME: .....

NOME: .....

FIRMA: .....

**Problema 3**

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

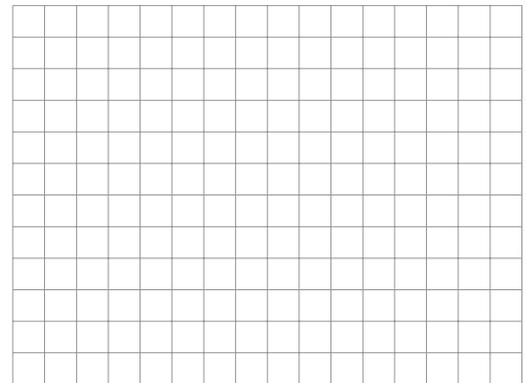


La distanza  $d$  del baricentro dal lembo inferiore della sezione e i momenti d'inerzia rispetto agli assi principali centrali sono già stati determinati e valgono:

$$d = \frac{5}{6} a, \quad J_x = \frac{7}{12} a^4, \quad J_y = \frac{5}{4} a^4.$$

Utilizzando la griglia qui a fianco, si disegni qualitativamente l'ellisse d'inerzia nel riferimento principale, riportando anche

**Q3.1** il centro di pressione. Si tracci inoltre l'asse di sollecitazione  $s$  e si costruisca graficamente l'asse coniugato ad esso. Infine si tracci l'asse neutro  $n$ .



**Q3.2** Trovare le coordinate di  $C$  nel riferimento principale centrale.

$$x_C = \quad y_C =$$

**Q3.3** Trovare l'equazione dell'asse neutro.

Determinare la massima e minima tensione normale sulla sezione.

**Q3.4**

$$\max\{T_{zz}\} = \quad \min\{T_{zz}\} =$$

Al fine di ottenere una tensione  $T_{zz}$  esclusivamente di compressione, si vuole sovrapporre alla forza eccentrica  $P$  una forza normale *centrata* di entità  $P_2$ , anch'essa di compressione. Qual è il valore minimo da assegnare a  $P_2$ ?

**Q3.5**

$$P_2 =$$

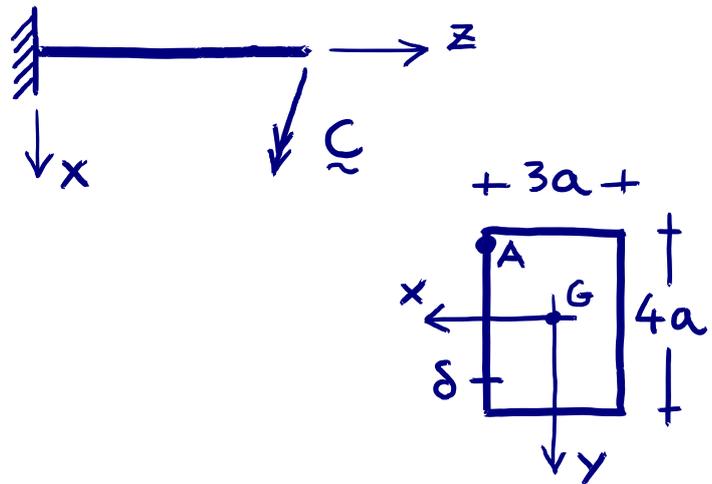
**Problema 4**

Nella figura a fianco, la mensola in alto a sinistra, sottoposta alla coppia  $C$ , ha la sezione in parete sottile rappresentata in basso a destra, con  $\delta$  lo spessore della parete. Si assuma per la coppia  $C$  l'espressione:

$$C = \frac{13}{3} \bar{C} e_x - 6 \bar{C} e_z.$$

Inoltre, si ponga:

$$\bar{\sigma} = \frac{\bar{C}}{a^2 \delta}.$$



**Q4.1** Determinare il momento d'inerzia principale  $J_x$

$$J_x =$$

**Q4.2** Trovare la tensione normale in corrispondenza del punto A in figura (a ridosso dello spigolo della parete).

$$T_{zz}(A) =$$

**Q4.3** Trovare la tensione tangenziale in corrispondenza dello stesso punto.

$$\tau(A) =$$

**Q4.4** Trovare la rappresentazione del tensore di sforzo, valutato nel punto A, nella base  $\{e_x, e_y, e_z\}$ .

$$[T(A)] =$$

**Q4.5** Trovare gli autovalori e gli autovettori di  $T(A)$

**Q4.6** Calcolare  $[\text{dev } T(A)]$  nella base  $\{e_x, e_y, e_z\}$  e l'energia elastica associata alla variazione di forma,  $w_f$ .