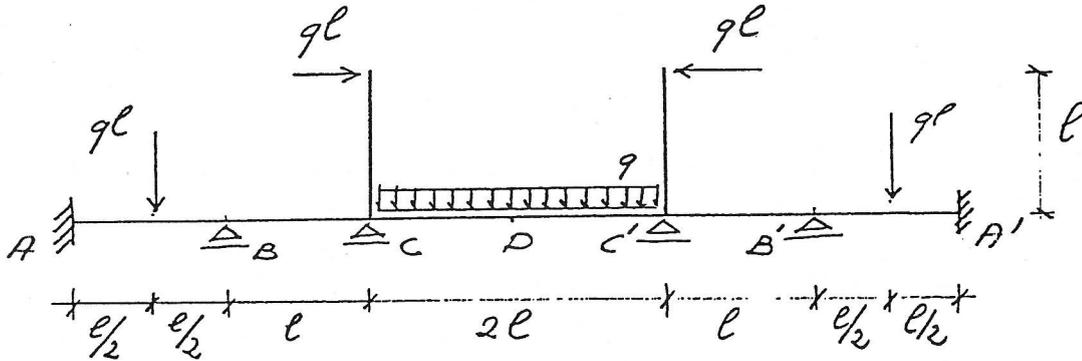
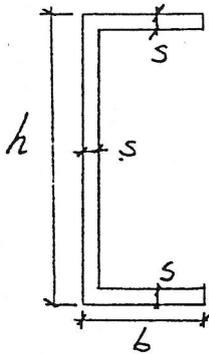


Cognome..... Nome.....
 Anno di Corso.....

1 Determinare con il Metodo di Cross i Momenti alle estremità di ciascuna asta e le rotazioni dei nodi B e C.



2 Dato il seguente profilato soggetto ad un Taglio $T_y = 100 \text{ Kg}$ passante per il centro di Taglio C_T e ad un Momento $M_x = 20.000 \text{ Kg cm}$, determinare la posizione di C_T e operare le opportune verifiche di resistenza con il Criterio di Von Mises assumendo $\sigma_{amm} = 2400 \text{ Kg/cm}^2$. Siano $h = 100 \text{ mm}$, $b = 40 \text{ mm}$, $s = 5 \text{ mm}$, $I_x = 112.97 \text{ cm}^4$.



- 2.1 In riferimento alla trattazione approssimata del Taglio, ricavare la formula di Jourawski.
- 2.2 Il problema di De Saint Venant: ipotesi di base ed equazioni risolventi.

3 Dato il seguente tensore di sforzo

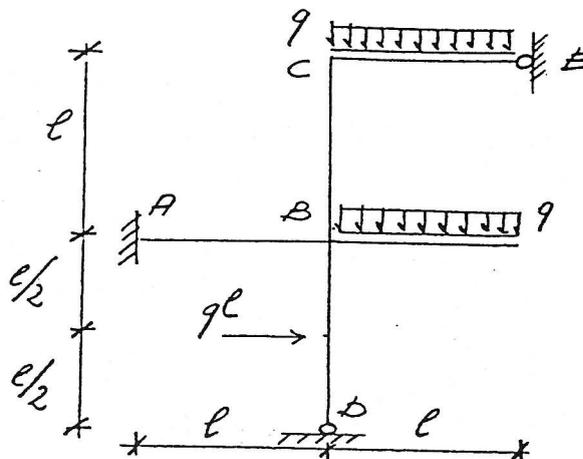
$$\begin{bmatrix} 100 & -80 & 0 \\ -80 & 150 & 0 \\ 0 & 0 & -100 \end{bmatrix} \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

determinare tensioni principali e direzioni principali della tensione come autovalori/autovettori del tensore e verificare il risultato con il Circolo di Mohr.

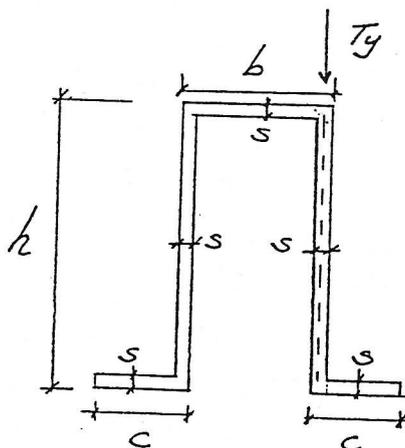
- 3.1 Scrivere le equazioni di elasticità per un corpo elastico lineare isotropo, definendo il significato meccanico dei parametri materiali E, ν , G e i relativi campi di definizione.
- 3.2 Teorema di Clapeyron: enunciato e dimostrazione.

Cognome..... Nome.....
 Anno di Corso.....

1 Determinare con il Metodo di Cross i Momenti alle estremità di ciascuna asta e le rotazioni dei nodi B e C.



2 Dato il seguente profilato soggetto ad un Taglio $T_y = 100 \text{ Kg}$ agente lungo la linea media di un tratto verticale, operare le opportune verifiche di resistenza con il Criterio di Von Mises assumendo $\sigma_{amm} = 2400 \text{ Kg/cm}^2$. Siano $h = 100 \text{ mm}$, $b = 50 \text{ mm}$, $c = 30 \text{ mm}$, $s = 3 \text{ mm}$, $I_x = 111.25 \text{ cm}^4$.



2.1 Criterio di Rankine.

2.2 Criterio di Mohr-Coulomb.

3 Dato il seguente tensore di sforzo

$$\begin{bmatrix} 500 & -300 & 0 \\ -300 & -300 & 0 \\ 0 & 0 & -500 \end{bmatrix} (\text{Kg/cm}^2)$$

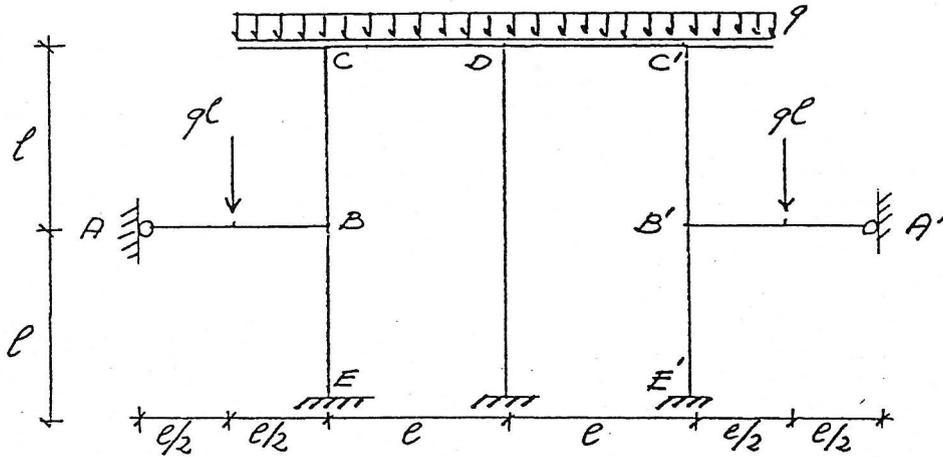
determinare tensioni principali e direzioni principali della tensione come autovalori/autovettori del tensore e verificare il risultato con il Circolo di Mohr.

3.1 Simmetria delle tensioni tangenziali e teorema di reciprocità delle componenti di tensione.

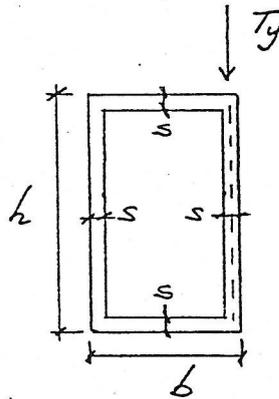
3.2 Definizione di corpo elastico lineare attraverso le densità di potenziale elastico e potenziale elastico complementare come forme quadratiche delle componenti del tensore di deformazione e del tensore di sforzo.

Cognome.....Nome.....
 Anno di Corso.....

1 Determinare con il Metodo di Cross i Momenti alle estremità di ciascuna asta e le rotazioni dei nodi B e C.



2 Dato il seguente profilato soggetto ad un Taglio $T_y = 1000 \text{ Kg}$ agente lungo la linea media di un tratto verticale, operare le opportune verifiche di resistenza con il Criterio di Von Mises assumendo $\sigma_{amm} = 2400 \text{ Kg/cm}^2$. Siano $h = 325 \text{ mm}$, $b = 195 \text{ mm}$, $s = 8 \text{ mm}$, $I_x = 11052 \text{ cm}^4$.



2.1 Ricavare la formula di Bredt.

2.2 Stato tensionale e deformativo in un cilindro retto a sezione circolare e soggetto a Momento torcente.

3 Dato il seguente tensore di sforzo

$$\begin{bmatrix} 1600 & 500 & 0 \\ 500 & 800 & 0 \\ 0 & 0 & -1000 \end{bmatrix} (\text{Kg/cm}^2)$$

determinare tensioni principali e direzioni principali della tensione come autovalori/autovettori del tensore e verificare il risultato con il Circolo di Mohr.

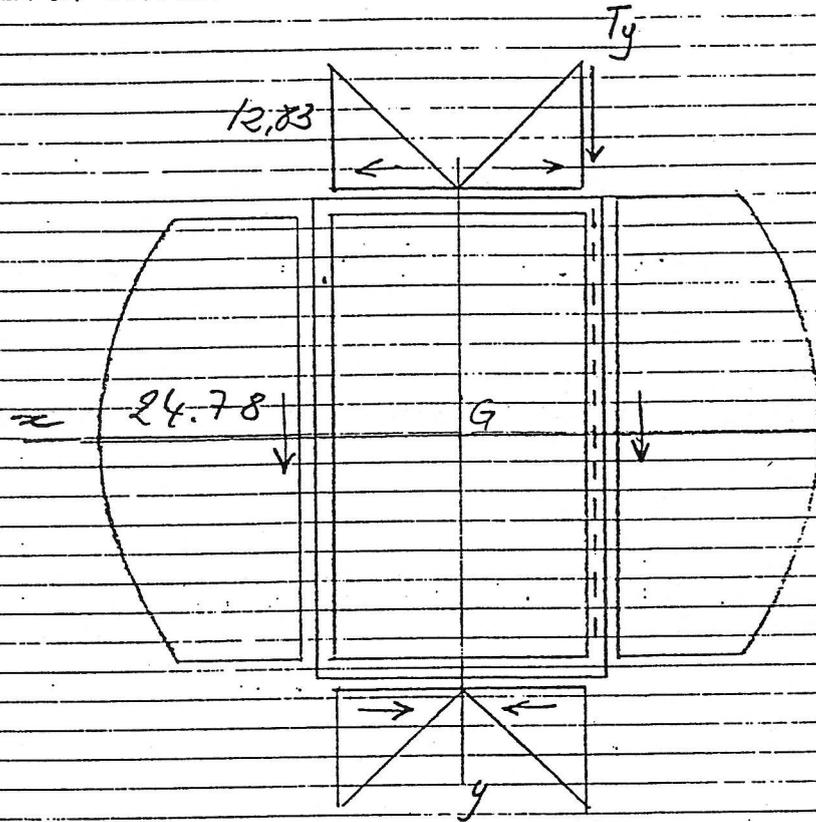
3.1 Ricavare le equazioni indefinite di equilibrio e di equilibrio al contorno.

3.2 Teorema di Betti: enunciato e dimostrazione.

$$\sigma_{id A} = \sqrt{\sigma_{zA}^2 + 3\tau_{zx \max}^2} = \sqrt{885,19^2 + 3 \cdot 14,7163^2} = 885,55 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

$\sigma_{id B} < \sigma_{adm}$.

2.B)



$$\tau_z = \frac{H_z}{2\Omega_s} \quad H_z = 1000 \left(\frac{19,5 - 0,4}{2} \right) = 9350 \text{ kg/cm}$$

$$\Omega = (19,5 - 0,8) (32,5 - 0,8) = 18,7 \cdot 31,7 = 592,79$$

$$\tau_z = \frac{9350}{2 \cdot 592,79 \cdot 0,8} = 9,85 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{zs} = \frac{T_y S_x}{I_{xz}}$$

I_{xz}

17,9

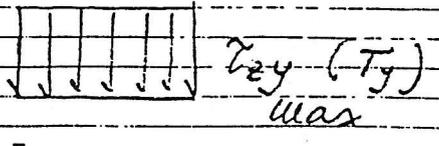
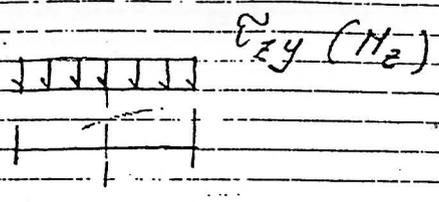
15,85

$$\tau_{zx \max} = \frac{1000 (19,5 - 0,8 \cdot 2) \cdot 0,8 (32,5/2 - 0,4)}{11052 \cdot 0,8 \cdot 2} = 12,83 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{zy \max} = \frac{1000 (17,9 \cdot 0,8 \cdot 15,85 + (32,5/2)^2 \cdot 0,8 \cdot 2)}{11052 \cdot 0,8 \cdot 2} =$$

= 24.78 kg/cm

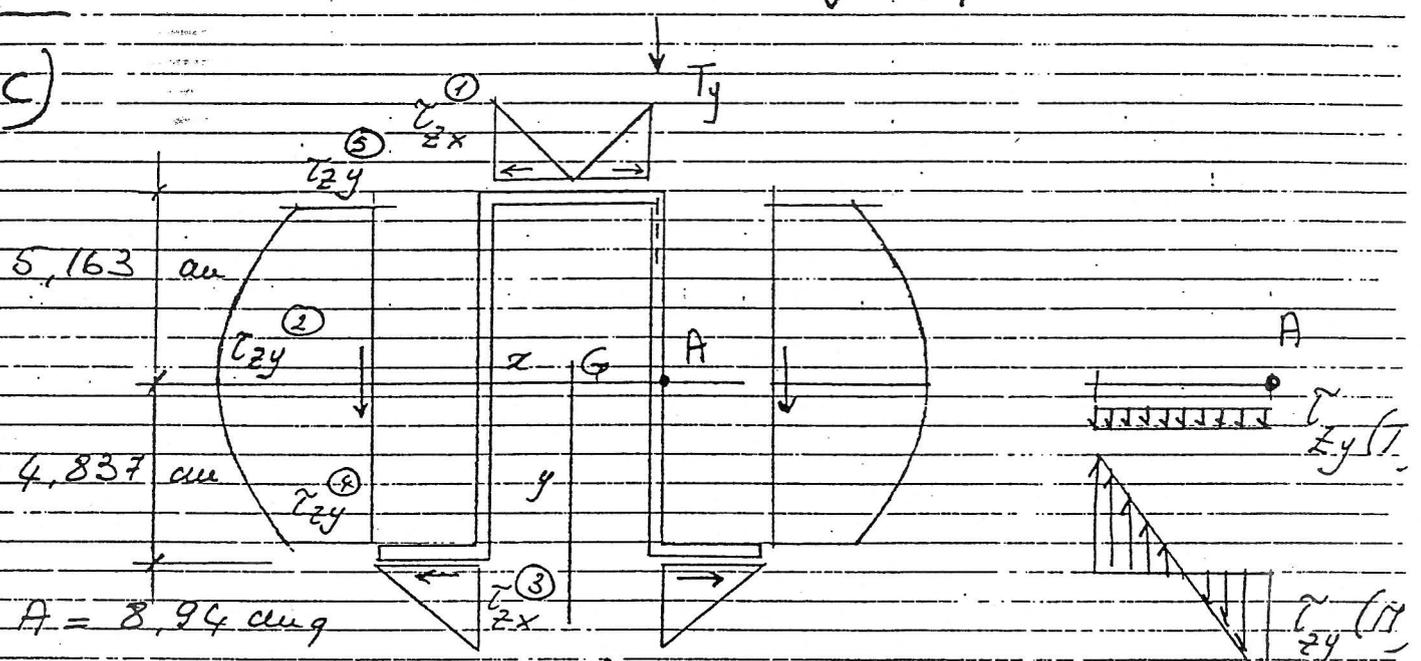
teka pada barisan tika :



$$\tau_z = \tau_{zy} (Mz) + \tau_{zy \max} (Ty) = 34.63 \text{ kg/cm}$$

total = $34.63 \sqrt{3} \approx 60 \text{ kg/cm}$

2.C)



$Mz = 100 \cdot (5/2 - 0.3/2) = 235 \text{ kg cm}$

$$\tau_{z \max} = \frac{3}{5} \frac{Mz}{s^3 \sum_{i=1}^3 k_i} = \frac{3}{5} \frac{Mz}{s^2 \sum_{i=1}^3 k_i} = \tau_{z \max}$$

$$\sum_{i=1}^3 k_i = (5 - 0.3) + (10 - 0.3) \cdot 2 + (3 - 0.15) \cdot 2 = 4.7 + 19.4 + 5.7 = 29.8 \text{ cm}$$

$$\tau_{z \max} = \frac{3 \cdot 235}{0.3^2 \cdot 29.8} = 262.86 \text{ kg/cm}$$

$$\tau_{zx}^{(1)} = \frac{100 \left(5 - 0.6 \right)^{4.4} \cdot 0.3 \cdot \left(5.163 - 0.15 \right)^{2.013}}{111.25 \cdot 0.3 \cdot 2} = 9.91 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{zy}^{(2)} = \tau_{zy}^{(2)} = \frac{100 \left(6.617 + \frac{7.997}{5.163^2} \right) \cdot 0.3 \cdot 2}{111.25 \cdot 0.3 \cdot 2} =$$

$$= -21.89 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{zx}^{(3)} = \frac{100 \left(3 - 0.3 \right)^{2.7} \cdot 0.3 \cdot \left(4.837 - 0.15 \right)^{4.687}}{111.25 \cdot 0.3} = 11.37 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{zx}^{(3)} \approx \tau_{zy}^{(4)} \qquad \tau_{zx}^{(1)} \approx \tau_{zy}^{(5)}$$

$$\sigma_{idA} = \sqrt{3 (21.89 + 262.86)^2} = 493.2 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{rem}$$