PRETEST

① Dato un tensore di Cauchy diagonale (in un terna ortonormale (x, y, z) con tensioni principali $\sigma_{11} = 30$, $\sigma_{22} = 30$, $\sigma_{33} = 10$ (espresse in MPa), calcolare il vettore tensione nella direzione indicata dal vettore $[1, 1, 0]^T$ (espresso nello stesso sistema di riferimento del tensore):

1) $[30, 30, 10]^T$
2) $[30, 30, 0]^T$
~~3)~~ $[21,2, 21,2, 0]^T$
4) Nessuna delle precedenti

$$\vec{t} = S\hat{n}$$

$$S = \begin{bmatrix} 30 & & \\ & 30 & \\ & & 10 \end{bmatrix} \quad n = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad |n| = \sqrt{2} \Rightarrow \hat{n} = \begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{t} = S\hat{n} = \begin{bmatrix} 30 & & \\ & 30 & \\ & & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30/\sqrt{2} \\ 30/\sqrt{2} \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21,2 \\ 21,2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

② Data una trave piana, incastrata ad un'estremità e libera dall'altra, caricata con un carico di taglio distribuito con andamento lineare, la caratteristica di sollecitazione del momento avrà un andamento:

1) Lineare
2) Quadratico
~~3)~~ Cubico
4) Nessuna delle precedenti

p lineare $\Rightarrow T_y = \int_0^s -p(s')\,ds'$ quadratico $\Rightarrow$

$\Rightarrow M_x = \int_0^s T_y(s')\,ds'$ cubico

③ Un caso di stato di tensione equibiassiale con $\sigma_{11} = \sigma_{22} = 30$ MPa la componente idrostatica vale

1) 30 MPa
2) 60 MPa
3) 0 MPa
~~4)~~ 20 MPa
5) Nessuna delle precedenti

$$\sigma_0 = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3) \qquad S = \begin{bmatrix} 30 & & \\ & 30 & \\ & & 0 \end{bmatrix}$$

$$\sigma_0 = \frac{1}{3}(30 + 30) = \frac{60}{3} = 20 \text{ MPa}$$

master COPY

④ Data una barra cilindrica di Titanio (modulo elastico 100 GPa, modulo di Poisson 0,33) di raggio $R = 0,01$ m e lunga $L = 1$ m, soggetta a torsione dovuta a un momento $M = 5$ Nm parallelo all'asse della barra, lo stato di tensione al centro della sezione è:

X) 0 MPa 2) 5 MPa 3) 10 MPa 4) 50 MPa

5) Nessuna delle precedenti

$R = 0,01$ m
$L = 1$ m
$M = 5$ Nm
$E = 100$ GPa
$\nu = 0,33$

$$\tau_{\theta z} = \frac{M}{J_0} r = 0 \quad (r = 0)$$

In un albero una barra soggetta a torsione è soggetta a una sollecitazione di taglio puro

⑤ In caso di stato di tensione equibiassiale, il criterio di snervamento di Von Mises:

1) È più cautelativo rispetto a quello di Tresca

2) È meno cautelativo rispetto a quello di Tresca

X) Fornisce un valore uguale a quello di Tresca

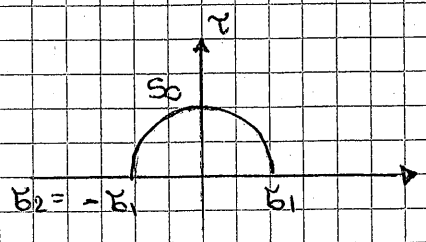
4) Dipende dallo stato di tensione idrostatico

5) Non verifica nessuna delle affermazioni precedenti

⑥ In caso di stato di tensione di taglio puro con valore di sforzo di taglio pari a 50 MPa, lo sforzo equivalente di Tresca vale:

1) 0 MPa 2) 50 MPa X) 100 MPa 4) 25 MPa

5) Nessuna delle precedenti



$\tau = 50 = R \rightarrow \sigma_1 = 50$

$\sigma_{eq}(\text{Tresca}) = |\sigma_1 - \sigma_2| = |50 + 50| = 100$ MPa

master copy

⑦ Il criterio di equivalenza per lo snervamento secondo Tresca indica che:

1) due stati di tensione sono equivalenti ai fini dello snervamento se hanno lo stesso valore della tensione tangenziale massima

2) la componente idrostatica della tensione influenza lo snervamento

3) Non si applica in situazioni di taglio puro

⑧ Una trave costituita da un materiale lineare elastico, omogeneo e isotropo, con una sezione quadrata di lato $a = 10$ mm, lunghezza $L = 100$ mm, vincolata ad un'estremità da un incastro, si allunga di 1 mm quando sottoposta a carico normale di 10 N dell'altra estremità. L'energia immagazzinata vale:

1) 1 mJ 2) 5 mJ 3) 5 J 4) Nessuna delle precedenti

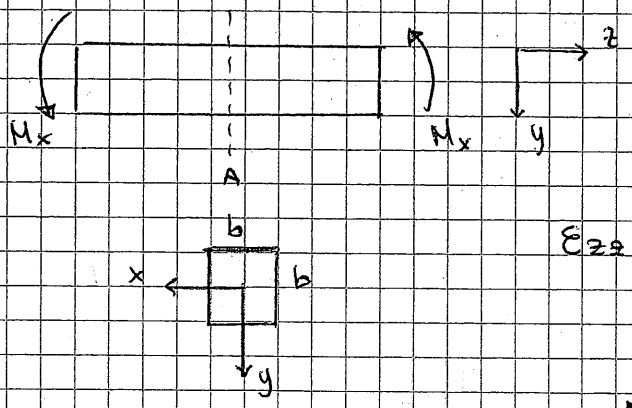
$a = 10$ mm
$L = 100$ mm
$e = 1$ mm
$N = 10$ N

$$dL_{ext} = dU = \frac{1}{2} N e \, dS \Rightarrow \frac{dU}{dS} = \frac{1}{2} N e$$

$$W = \frac{1}{2} N e = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1 \cdot 10^{-3}) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 5 \text{ mJ}$$

⑨ Data una trave rettilinea a sezione quadrata di lato $b = 20$ mm con ascissa curvilinea parallela all'asse z, soggetta a flessione retta dovuta a momento flettente, M_x pari a 10 Nm con modulo elastico $E = 1$ GPa, nel punto $(-b/2, 0)$ della sezione A la deformazione ε_{zz} vale:

1) 0 2) 0,0075 3) -0,0075 4) 0,0150



$$\varepsilon_{zz} = K_x y = 0 \quad (y = 0)$$

(10) Completare la seguente matrice di Cauchy:

$$\begin{bmatrix} -20 & 0 & 2 \\ - & -40 & 2 \\ - & - & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -20 & 0 & 2 \\ 0 & -40 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

(11) Calcolare la deformazione volumetrica rappresentata dalla seguente terna delle piccole deformazioni

$$\begin{bmatrix} 3 & -0,2 & 0 \\ & 4 & -0,2 \\ \text{Sym} & & 0 \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_V = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33} = 4 + 3 = 7$$

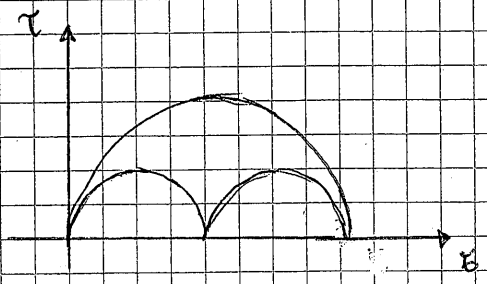
(12) Indicare quale è il momento di inerzia di una sezione quadrata di lato a, rispetto agli assi principali di inerzia:

1) $\frac{a^3}{12}$ 2) $\frac{a^2}{12}$ ~~3)~~ $\frac{a^4}{12}$ 4) $\frac{a^4}{4}$

$$J_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{a a^3}{12} = \frac{a^4}{12} \qquad (b = h = a)$$

(13) Dato le seguente circolo di Mohr indicare se è uno stato di tensione

1) equibiassiale 2) monoassiale ~~3)~~ Biassiale 4) Taglio puro



master COPY

(14) Data una trave soggetta ad una sollecitazione di flessione, lo stato di tensione dipende da

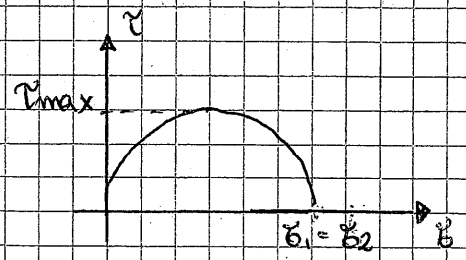
1) materiale
2) materiale e forma della sezione
3) forma e estensione della sezione
4) forma, materiale e estensione della sezione

$$\sigma_{oz} = \frac{M_x}{J_x} y = EK_x y$$

(15) L'allungamento di una trave di lunghezza ℓ, sezione A, momento di inerzia J, modulo elastico E soggetta a forza normale N è uguale a

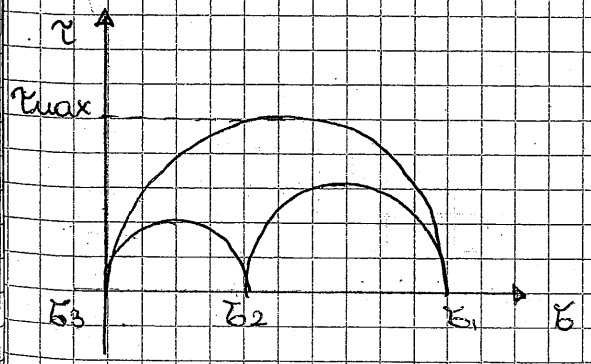
1) $\frac{N}{EA}$ 2) $\frac{N}{EJ}$ 3) $J\frac{N}{E}$ 4) $\frac{N}{EAJ}$

(16) Dato il seguente cerchio di Mohr τ_{max} vale



1) $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$ 2) $\frac{\sigma_1}{2}$
3) $\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$ 4) Non è calcolabile

(17) Dato il seguente cerchio di Mohr τ_{max} vale:



1) $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$ 2) $\frac{\sigma_1}{2}$
3) $\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$ 4) Non è determinabile

master COPY