

**CORSO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI 2**

**A.A. 2019-2020**

Test Prova scritta del 14.01.2020

Testo 1

*Nota: I risultati numerici (in forma frazionaria o con 3 cifre decimali) vanno riportati su questo stesso foglio, nei riquadri predisposti; i calcoli (in forma ordinata) vanno allegati sui soli fogli a quadretti che sono stati forniti. Si prega di scrivere a penna.*

Allievo:..... Matricola:.....

**Esercizio n. 1 (7 punti)**

È assegnato uno stato di sforzo (piano) avente le seguenti componenti:  $\sigma_x = 50$  MPa,  $\sigma_y = -25$  MPa,  $\tau_{xy} = \tau_{yx} = +20$  MPa.

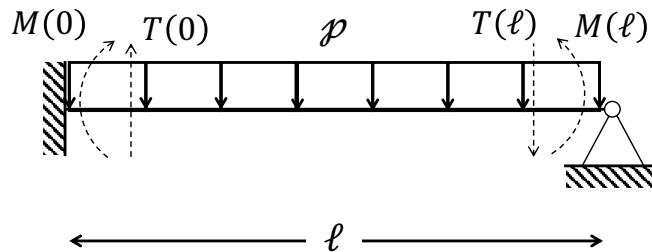
Rappresentare graficamente le componenti su un elementino con lati paralleli agli assi  $x$  e  $y$ ; nello spazio sottostante, tracciare il cerchio di Mohr identificando i punti,  $X$  e  $Y$  rappresentativi dei vettori sforzo agenti rispettivamente sulle giaciture di normale coincidente con i versi positivi degli assi  $x$  e  $y$  e determinare i valori degli sforzi principali  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$  (ordinandoli in modo tale che  $\sigma_1 > \sigma_2$ ). Stabilire poi di quale angolo  $\varphi$  occorre ruotare l'asse  $x$  per portarlo a coincidere con la direzione principale associata a  $\sigma_1$ . Disegnare il polo del cerchio di Mohr.

$\sigma_1 = \dots\dots\dots$  (MPa);  $\sigma_2 = \dots\dots\dots$  (MPa);

$\varphi = \dots\dots\dots$  (°)

**Esercizio n. 2** (7 punti)

Risolvere con il metodo della linea elastica, scritta come equazione differenziale del IV ordine, la trave non deformabile a taglio indicata in Figura, valutando le quantità indicate.



c.c in $x = 0 =$ .....; c.c in $x = L =$ .....;
$v(x) =$ .....; $v'(x) =$ .....;
$M(0) =$ .....; $T(0) =$ .....;
$M(L) =$ .....; $T(L) =$ .....;

**Esercizio n. 3** (6 punti)

Data una piastra circolare di raggio  $r=2R$  con bordo *incastrato*, determinare la soluzione sotto carico uniformemente distribuito  $p_0$ . È noto che l'integrale generale è dato in questo caso da:

$$w(r) = A_1 r^2 \ln r + A_2 r^2 + A_3 \ln r + A_4 + p_0 r^4 / (64 D),$$

dove  $D$  è la rigidezza flessionale della piastra e  $r$  la coordinata radiale. Indicare le condizioni al contorno da applicare e cercare di ottenere la soluzione, trovando il valore dello spostamento  $w(0)$  al centro.

c.c 1 = .....; c.c 2 = .....;
c.c 3 = .....; c.c 4 = .....;
$w(r) =$ .....;
$w(0) =$ .....;

**Esercizio n. 4 (6 punti)**

Indicare le equazioni di equilibrio per piastre di Reissner-Mindlin (deformabili a taglio) e di Kirchhoff (non deformabili a taglio). Nel caso di comportamento elastico, indicare le espressioni del momento flettente  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_{xy}$  in funzione delle variabili cinematiche nei due casi.

Piastra di Reissner-Mindlin:

equazioni:

$M_x$ :

$M_y$ :

$M_{xy}$ :

Piastra di Kirchhoff:

equazioni:

$M_x$ :

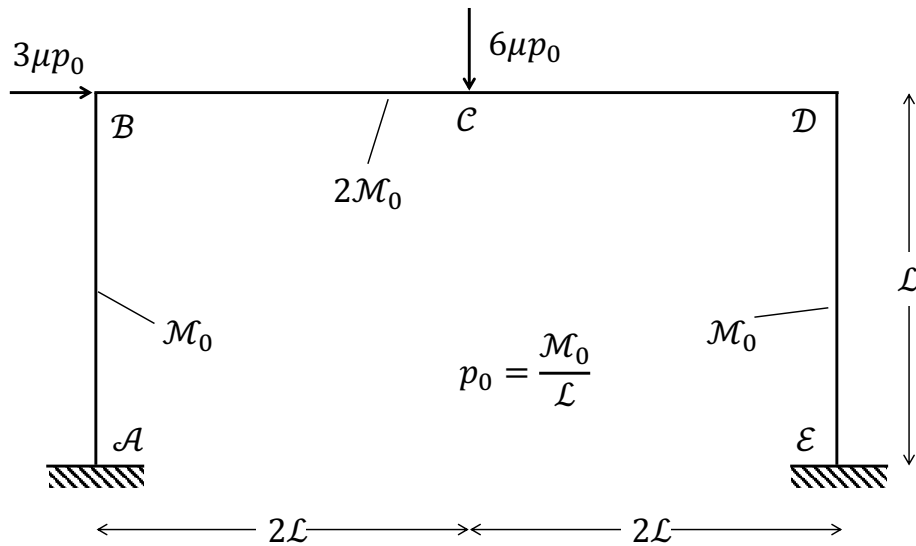
$M_y$ :

$M_{xy}$ :

**Esercizio n. 5 (7 punti)**

Per il telaio indicato in Figura calcolare con il metodo cinematico il moltiplicatore dei carichi per i seguenti cinematismi:

1. Meccanismo di trave (cerniere plastiche in  $B, C, D$ );
2. Meccanismo di parete (cerniere plastiche in  $A, B, D, E$ );
3. Meccanismo combinato (cerniere plastiche in  $A, C, D, E$ ).



Meccanismo 1:  $\mu_1 = \dots\dots\dots$

Potenza dei carichi esterni =  $\dots\dots\dots$ ; Potenza dissipata =  $\dots\dots\dots$ ;

Meccanismo 2:  $\mu_2 = \dots\dots\dots$

Potenza dei carichi esterni =  $\dots\dots\dots$ ; Potenza dissipata =  $\dots\dots\dots$ ;

Meccanismo 3:  $\mu_3 = \dots\dots\dots$

Potenza dei carichi esterni =  $\dots\dots\dots$ ; Potenza dissipata =  $\dots\dots\dots$ ;