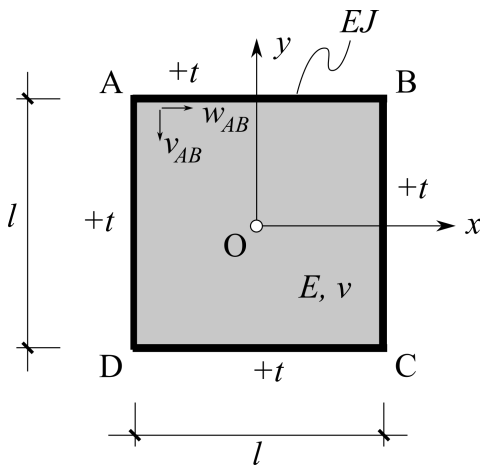


Prova scritta del 12 gennaio 2019



**Problema 1.** Nel problema piano nella tensione mostrato nella figura di sinistra, l'elemento quadrato ABCD, di lato  $l$  nel piano del disegno e di spessore unitario in direzione ortogonale allo stesso piano, è costituito da un materiale di Lamé. L'elemento è incollato lungo tutto il suo perimetro alle travi flessibili e inestensibili AB, BC, CD e DA. Le travi sono saldate fra loro e sono soggette a una variazione termica uniforme, di intensità  $+t$ .

a) Nella soluzione del problema, è possibile limitarsi, per ragioni di simmetria, a scrivere l'equazione differenziale e le condizioni al bordo relative alla trave AB, oltre alle condizioni al bordo per i punti AB della regione elastica [suggerimento: indicare con  $u_x$  e  $u_y$  gli spostamenti dei punti del bordo della regione elastica e con  $w_{AB}$  e  $v_{AB}$  le componenti di spostamento dei punti della linea d'asse della trave, rispettivamente in direzione assiale e in direzione trasversale].

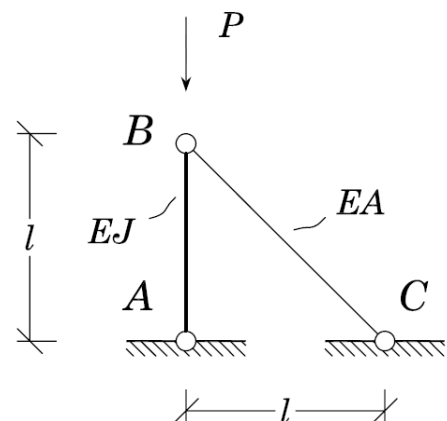
b) Si assuma che nella regione elastica sia assegnato il campo di tensione di componenti  $\sigma_x = C$ ,  $\sigma_y = C$ ,  $\tau_{xy} = 0$ . Mostrare che il campo di sforzo precedente non può essere quello effettivo. Il campo di sforzo assegnato è comunque staticamente ammissibile?

c) Nel caso limite in cui le travi sono considerate rigide, è possibile determinare il valore della costante  $C$  imponendo il rispetto della compatibilità cinematica fra la regione elastica e le travi di bordo. Determinare l'andamento corrispondente delle CdS nella trave AB. Il campo di sforzo così determinato nell'elemento elastico è quello effettivo?

d) Sempre nelle ipotesi del punto precedente, mostrare che le sezioni maggiormente sollecitate della trave AB sono quelle poste in corrispondenza delle estremità A e B. [18]

**Problema 2.** Nel problema di instabilità mostrato in figura, la trave AB è flessibile ed inestensibile, mentre la trave BC è solo estensibile. In corrispondenza del nodo B agisce un carico concentrato verticale, di intensità  $P$ , così come mostrato in figura. Dopo aver dimostrato che nella configurazione fondamentale la trave AB è semplicemente compressa e la trave BC è scarica,

- 1) scrivere l'equazione differenziale che descrive il problema di instabilità flessionale e le condizioni al bordo che la completano;
- 2) determinare il valore (o i valori) del carico esterno in corrispondenza del quale (o dei quali) possono insorgere fenomeni di instabilità dell'equilibrio elastico. [12]



Avvertenze: tutte le risposte devono essere adeguatamente giustificate; scrivere su ogni foglio protocollo il proprio nome, cognome e numero di matricola; alla fine della prova, consegnare tutti i fogli utilizzati.

Studente (nome e cognome)

(numero di matricola: \_\_\_\_\_)

)