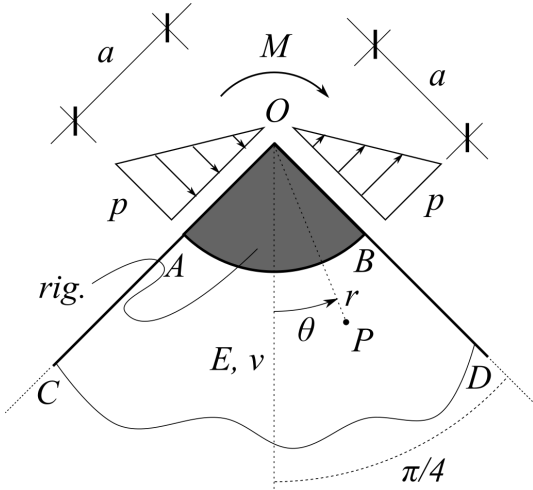


Prova scritta del 16 settembre 2017



Problema 1. Nel problema piano nella tensione mostrato in figura, la regione ABCD, infinitamente estesa e costituita da un materiale di Lamé, è perfettamente aderente all'elemento rigido OAB lungo il bordo circolare AB. Nell'origine è applicata una coppia M e lungo i segmenti OA e OB sono applicate le forze di superficie, variabili linearmente, mostrate nella stessa figura; sono invece assenti forze di volume.

1) Scrivere, utilizzando le coordinate polari indicate in figura, le condizioni di equilibrio (di campo e al bordo) che consentono di verificare se un campo di sforzo definito nell'elemento elastico è (o meno) staticamente ammissibile.

2) Scrivere le equazioni di equilibrio per il corpo rigido che completano il sistema di equazioni, che nel loro insieme permetterebbero di risolvere il problema di equilibrio elastico mostrato in figura.

3) Determinare il valore di M in corrispondenza del quale i carichi esterni agenti sull'elemento rigido sono staticamente equivalenti ad una forza concentrata applicata in O.

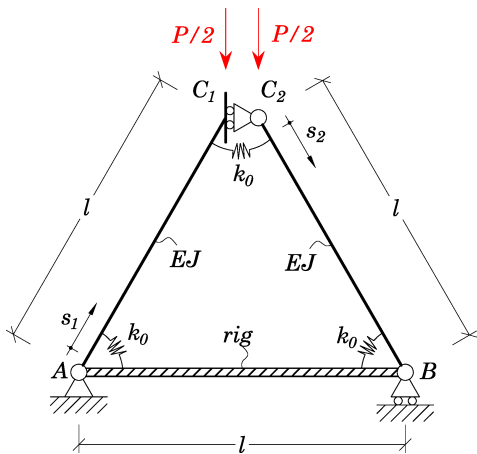
4) Si consideri ora nella regione ABCD il campo di sforzo di componenti

$$\sigma_r = c_1 \frac{\sin \theta}{r} + c_2 \frac{\cos \theta}{r}, \quad \sigma_\theta = \tau_{r\theta} = 0, \quad \text{dove } c_1 \text{ e } c_2 \text{ sono due costanti arbitrarie.}$$

Per quali valori delle costanti c_1 e c_2 il campo di sforzo è staticamente ammissibile?

5) Determinare i valori delle costanti c_1 e c_2 in corrispondenza delle quali l'equilibrio dell'elemento rigido è garantito a condizione di scegliere opportunamente il valore della coppia M.

6) Il campo di sforzo determinato al punto 5) può essere quello effettivo?



Problema 2. Nel problema di instabilità di figura, le travi AC_1 e C_2B sono flessibili ma inestensibili, mentre AB è perfettamente rigida. In C_1 e C_2 agiscono due carichi verticali di intensità $P/2$.

1) Determinare, ricorrendo a considerazioni sintetiche, la soluzione fondamentale, che prevede le aste AC_1 e C_2B compresse e le molle scariche. In particolare, determinare la reazione orizzontale H_0 trasmessa dall'appoggio interno in C.

2) Scrivere le equazioni differenziali che governano il problema d'instabilità e le condizioni al bordo di carattere puramente cinematico, giustificando ciascuna di esse.

3) Scrivere, giustificandole (!), le condizioni al bordo di carattere statico nelle quali compaiono i valori delle coppie espresse dalle molle rotazionali.

4) L'ultima condizione al bordo che si chiede di scrivere è quella relativa al taglio nella sezione C_1 , ovviamente relativa alla configurazione variata [suggerimento: per scriverla correttamente è opportuno scrivere prima l'equazione di equilibrio alla rotazione intorno ad A della trave AC_1 , che coinvolge H_0 e la sua variazione prima].

Avvertenze: tutte le risposte devono essere adeguatamente giustificate; scrivere su ogni foglio protocollo il proprio nome, cognome e numero di matricola e corso di laurea; alla fine della prova, consegnare tutti i fogli utilizzati.
 Per le modalità di esame (validità della prova, etc.) consultare la pagina web del docente