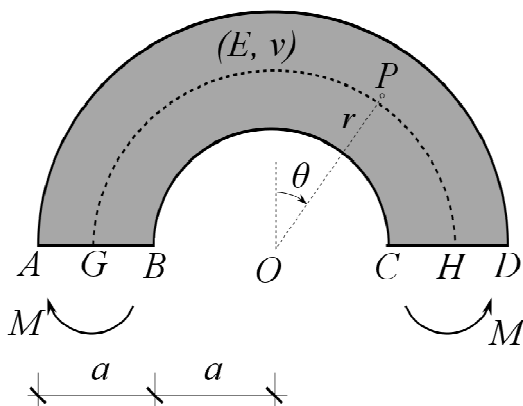


(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 26 luglio 2014 – Parte II (modificata)

Problema 1. Nel problema piano nella tensione mostrato in figura, il solido $ABCD$, di spessore sufficientemente piccolo e a forma di anello semicircolare, è soggetto alla sola azione di forze di superficie distribuite in corrispondenza dei lati rettilinei AB e CD , staticamente equivalenti, su ciascun lato, a una coppia M , rispettivamente oraria e antioraria. Nel solido è assegnato il campo di sforzo che, nel riferimento polare (r, θ) mostrato in figura, ha componenti



$$\sigma_r = C \left(\frac{4a^2 \ln 2}{r^2} + 4 \ln \frac{r}{2a} + \ln \frac{a}{r} \right), \quad \tau_{r\theta} = 0,$$

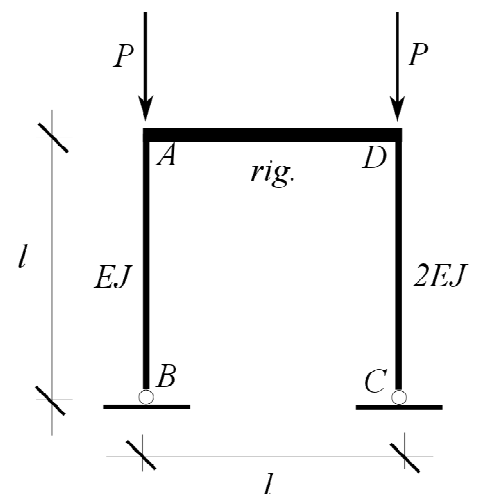
$$\sigma_\theta = C \left(-\frac{4a^4 \ln 2}{r^2} + 4 \ln \frac{r}{2a} + \ln \frac{a}{r} + 3 \right),$$

dove C è una costante assegnata e a è il raggio della circonferenza interna.

- 1) Verificare che, indipendentemente dal valore assegnato alle costanti C e a , il campo di sforzo precedente è in equilibrio con forze di volume nulle e con forze di superficie nulle agenti lungo la circonferenza interna e quella esterna.
- 2) Scrivere l'espressione formale, in termini delle componenti di tensione, della risultante e del momento risultante delle forze di superficie agenti sul lato CD .
- 3) Si può verificare che, a condizione di scegliere opportunamente il valore della costante C , la risultante delle forze di superficie agenti sul lato CD è nulla e che il momento è delle stesse forze di superficie vale M . In questo caso, si può concludere che il campo di sforzo assegnato è staticamente ammissibile? (giustificare la risposta).
- 4) Calcolare la variazione di lunghezza della linea media GH . [18]

Problema 2. Nel problema di stabilità mostrato in figura la trave orizzontale è rigida, mentre i due montanti, vincolati alla base da cerniere, sono flessibili e inestensibili.

- 1) Scrivere il sistema differenziale e le condizioni al bordo che permettono di determinare il valore del carico critico.
- 2) E' possibile stimare il valore del carico critico ricorrendo a considerazioni sintetiche? Se sì, come? [12]



Avvertenze: 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.

Università di Pisa
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Equazioni differenziali di equilibrio in coordinate polari, nel caso di stato piano di tensione:

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} + b_r = 0$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial r} + \frac{2\tau_{r\theta}}{r} + b_\theta = 0,$$

Avvertenze: 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.

Studente _____ (matricola: _____)