

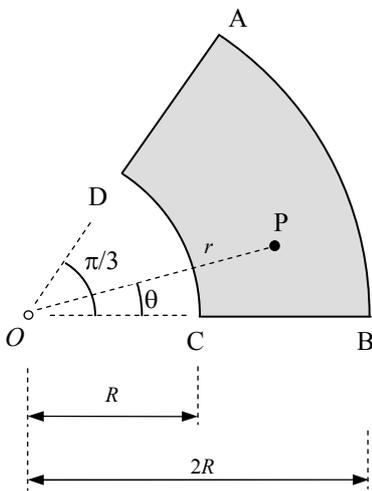
Università di Pisa
 Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
 (docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 3 luglio 2009

Quesiti.

1. Che cosa sono le componenti speciali di tensione?
2. Enunciare e dimostrare il teorema di unicità di Kirchhoff.
3. Illustrare le nozioni di materiale elastico, materiale elastico lineare e materiale iperelastico.

Problema 1. Nel problema piano nella tensione mostrato in figura la porzione di corona circolare ABCD è in equilibrio con forze di volume ovunque nulle e forze di superficie diverse da zero soltanto lungo i lati rettilinei AD e BC.



a. Determinare per quali valori delle costanti $a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3$ il campo di sforzo

$$\sigma_r = \left(a_1 r + \frac{b_1}{r^3} + \frac{c}{r} \right) \sin \theta, \quad \sigma_\theta = \left(a_2 r + \frac{b_2}{r^3} + \frac{c}{r} \right) \sin \theta,$$

$$\tau_{r\theta} = \left(a_3 r + \frac{b_3}{r^3} - \frac{c}{r} \right) \cos \theta,$$

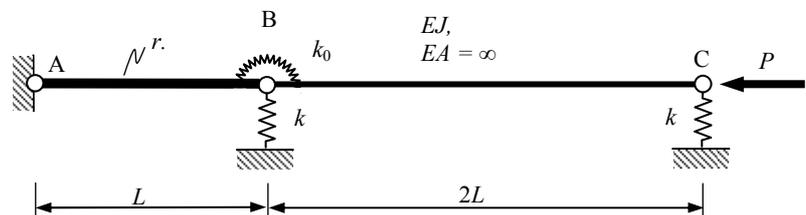
è staticamente ammissibile (le componenti sono espresse facendo riferimento al sistema di coordinate polari mostrato in figura).

b. Tra i campi di tensione determinati al punto precedente individuare quelli in equilibrio con forze di superficie che, sul tratto BC, abbiano una risultante pari, in modulo, a un valore F assegnato e un momento risultante rispetto ad O pari a zero.

c. Con riferimento al punto precedente determinare, se possibile in modo sintetico, la risultante e il momento risultante delle azioni applicate sul tratto AD.

d. Nell'ipotesi che il corpo sia formato da un materiale elastico di Lamé si può escludere che il campo di sforzo effettivo, soluzione del problema al bordo descritto al punto precedente, sia compreso tra quelli assegnati? [21]

Problema 2. Il sistema di figura è costituito dalla trave rigida AB e dalla trave flessibile ed inestensibile BC, connesse fra loro ed al suolo come mostrato in figura:



- scrivere le equazioni differenziali e le condizioni al contorno che consentono di determinare il carico critico [6]
- determinare il valore del carico critico nel caso limite nel quale le travi AB e BC sono entrambe rigide ($EJ \rightarrow \infty$) [6];

[Avvertenze : consegnare tutti i fogli della minuta. Scrivere su ogni foglio protocollo nome e cognome, numero di matricola e data della prova]

Studente _____ (matr.: _____)