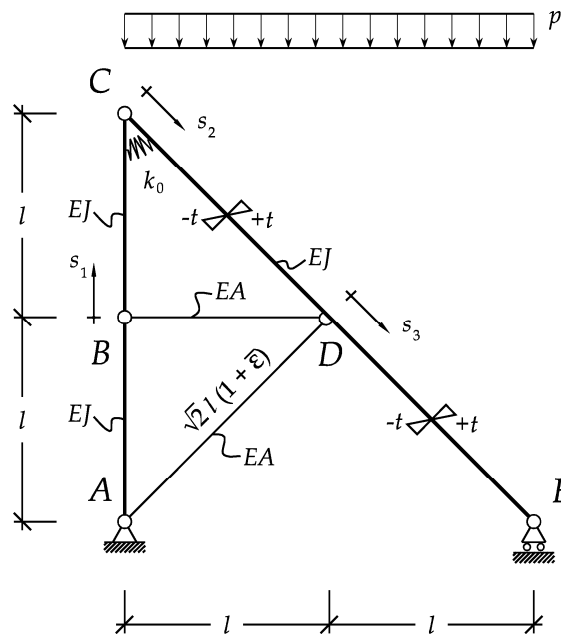


Università di Pisa  
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI  
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 14 giugno 2013

Problema. Nel sistema di figura le travi AB, BC e CDE sono flessibili ed inestensibili, mentre le travi AD e BD sono estensibili. Sulla trave CDE è applicato un carico distribuito uniforme, di intensità  $p$  per unità di lunghezza della proiezione sull'orizzontale; sulla stessa trave agisce una variazione termica, lineare nello spessore  $H$  della trave. Inoltre la trave AD presenta il difetto di lunghezza indicato.



- 1) Il carico distribuito  $p$  agente sulla trave CDE può essere scomposto in due carichi, di intensità costante per unità di lunghezza della linea d'asse, agenti lungo le direzioni trasversale ( $\bar{p}(s) = \frac{p}{2}$ ) e longitudinale ( $\bar{q}(s) = \frac{p}{2}$ ): sapresti dimostrarlo? Mostrare, inoltre, sulla base di quali semplici considerazioni si può affermare che l'asta reticolare AD risulta scarica. [3]
- 2) Risolvere il sistema mediante il metodo delle forze, scegliendo come incognita iperstatica  $X_1$  il valore dello sforzo normale nell'asta BD. In particolare:
  - determinare le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione nei sistemi  $F_0$  ed  $F_1$  e tracciarne con cura i diagrammi quotati; (\*)
  - scrivere l'equazione di elasticità e le espressioni formali (in termini di integrali) che permettono di determinare i coefficienti di Müller-Breslau  $\eta_{10}$  e  $\eta_{11}$ ;
  - calcolare i valori dei coefficienti di Müller-Breslau  $\eta_1$ ,  $\eta_{10}$  e  $\eta_{11}$  e dell'incognita iperstatica  $X_1$ ; [15]
  - commentare il contributo (o meno) del difetto di lunghezza della trave AD al risultato. [facoltativo]
- 3) Scrivere le equazioni differenziali e le condizioni al bordo per i tratti BC, CD e DE che consentono di risolvere il problema mediante il metodo della linea elastica (adottare le ascisse curvilinee indicate in figura). [12]

(\*) Att.ne: il disegno dei diagrammi è parte essenziale della soluzione.

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: \_\_\_\_\_)