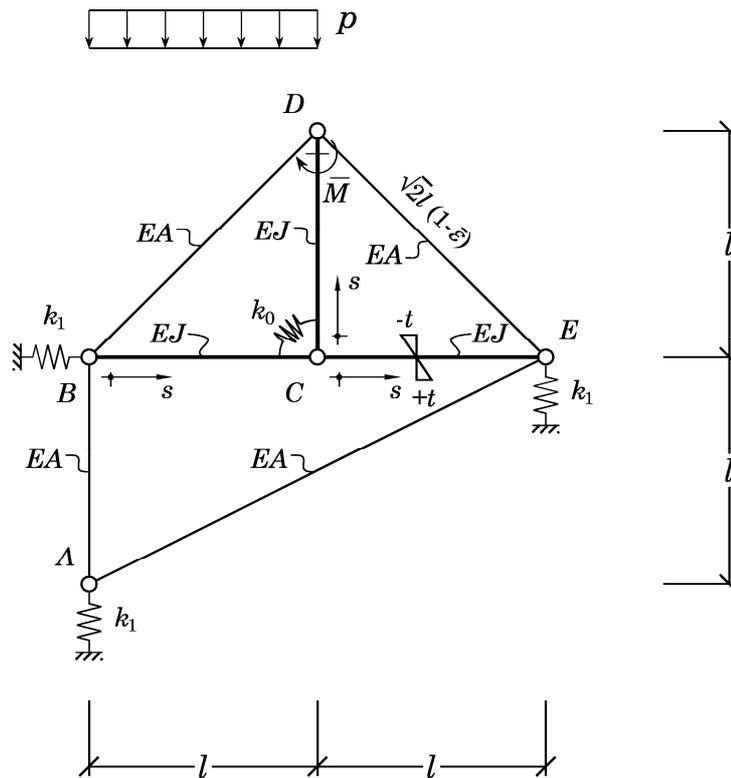


Università di Pisa  
 Esame di **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**  
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale  
 Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta in itinere del 3 giugno 2015 – Parte I

**Problema.** Nel sistema di figura le travi  $BC$ ,  $CD$  e  $CE$  sono flessibili ma inestensibili, mentre le altre sono estensibili. Sulla trave  $BC$  agisce un carico distribuito trasversale uniforme, di intensità  $p$ ; inoltre, in corrispondenza della sezione  $D$  della trave  $CD$  è applicata una coppia concentrata d'intensità  $\bar{M} = pl^2$ . Infine, la trave  $CE$  è soggetta alla variazione termica lineare nello spessore  $H$  della trave, indicata in figura e la trave  $DE$  presenta il difetto di lunghezza indicato in figura.



- 1) Risolvere il problema 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  $F_0$  e  $F_1$  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;
    - calcolare i valori dei coefficienti di Müller-Breslau e delle incognite iperstatiche. [16]
  - 2) Considerando il caso limite nel quale i nodi  $B$  ed  $E$  sono fissi, scrivere le equazioni differenziali per i tratti  $BC$  (tratto 1),  $CD$  (tratto 2) e  $CE$  (tratto 3) e le opportune condizioni al bordo che permetterebbero di risolvere il problema con il metodo della linea elastica. [Suggerimento: esprimere gli sforzi nelle aste estensibili  $BD$  e  $DE$  in funzione degli spostamenti del nodo  $D$ ]. [14]
- (\*) 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: \_\_\_\_\_)