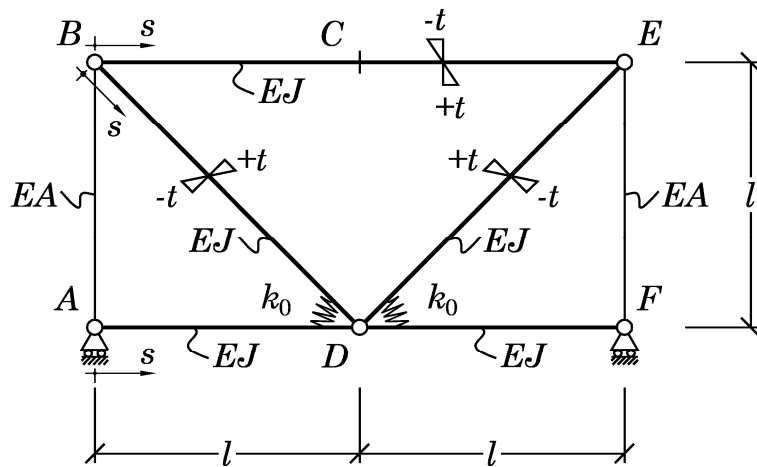


Università di Pisa
 Esame di **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
 Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 15 gennaio 2014 – Parte I

Problema. Nel sistema di figura le travi AD , BD , BCE e DF sono flessibili ed inestensibili, mentre le AB e EF sono aste estensibili. Sulle travi BCE , BD e ED agisce una variazione termica della stessa intensità, con andamento lineare nello spessore H delle travi.



- 1) Mostrare come, utilizzando considerazioni di simmetria, sia possibile limitare lo studio alla sola parte $ABCD$, ovviamente a condizione di vincolare in modo opportuno le sezioni C e D .
 - 2) Risolvere il problema mediante il metodo delle forze, scegliendo come incognita iperstatica X_1 il valore della sforzo normale dell'asta AB . 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 η_{10} e η_{11} ;
 - calcolare i valori di η_1 , η_{10} e η_{11} e dell'incognita iperstatica X_1 . [16]
 - 3) Scrivere le equazioni differenziali e le condizioni al bordo per i tratti AD , BC e BD che consentono di risolvere il problema mediante il metodo della linea elastica (utilizzare le ascisse curvilinee indicate in figura). [Suggerimento: prima di scrivere le condizioni al bordo può essere utile: determinare la relazione esistente tra gli spostamenti verticali delle sezioni B e D ; determinare l'espressione dello sforzo N_{AB} in funzione degli spostamenti delle sue estremità; scrivere l'equazione di equilibrio, e la conseguente condizione al bordo, che coinvolge lo sforzo di taglio della trave AD e lo sforzo normale dell'asta AB]. [14]
 - 4) Determinare l'energia elastica immagazzinata nel sistema nel caso in cui le travi AD , BC e BD possano essere considerate rigide. In questo caso, il teorema di Clapeyron sembra non valere: è così, e, nel caso lo sia, sai spiegarne il perché? [facoltativo].
- (*) 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: _____)