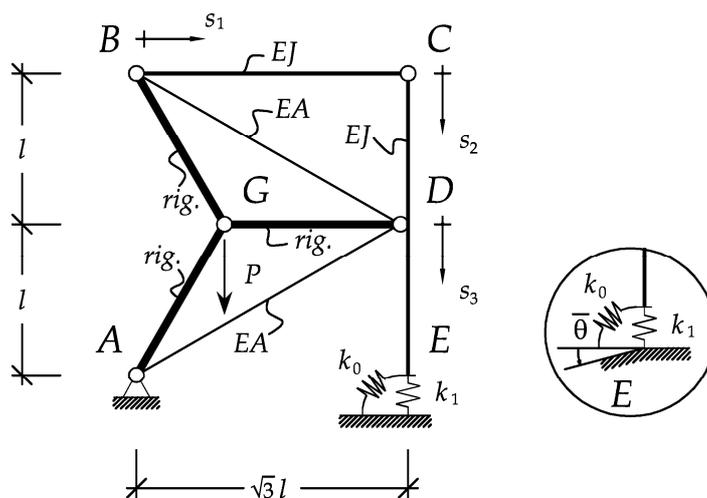


Università di Pisa
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta in itinere del 25 maggio 2013

Problema. Nel sistema di figura le travi BC, CDE sono flessibili ed inestensibili, le travi AD e BD estensibili, mentre le travi AG, BG e DG si possono ritenere rigide. In corrispondenza del nodo G è applicato un carico concentrato di intensità P , agente in direzione verticale.



- 1) Determinare il grado di iperstaticità della struttura e giustificare la risposta. [4]
- 2) Risolvere il sistema mediante il metodo delle forze, scegliendo come incognita iperstatica X_1 il valore della coppia espressa dal vincolo elastico in E. 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 dei coefficienti di Müller-Breslau η_1 , η_{10} e η_{11} e dell'incognita iperstatica X_1 . [12]
- 3) Supporre che le travi rigide AG, BG e DG siano saldate in G, e che la costante elastica dell'incastro scorrevole in E sia così grande da poterla ritenere infinita. In questo caso:
 - scrivere le equazioni differenziali e le condizioni al bordo per i tratti BC, CD e DE che permetterebbero di risolvere il problema mediante il metodo della linea elastica (adottare le ascisse curvilinee indicate in figura);
 - tracciare i diagrammi qualitativi del momento flettente per le travi BC, CD e DE, avendo cura in particolare di indicarne andamento e segno; [10]
 - scelto come spostamento virtuale quello effettivo per il sistema, scrivere
 - 1) l'espressione del lavoro virtuale delle forze esterne in funzione della rotazione θ dell'elemento rigido GABD, comprendendo fra le forze esterne anche quella reattiva espressa dal vincolo elastico in E; [4]
 - 2) l'espressione del lavoro virtuale interno in funzione della coppia espressa dall'incastro scorrevole in E. [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: _____)