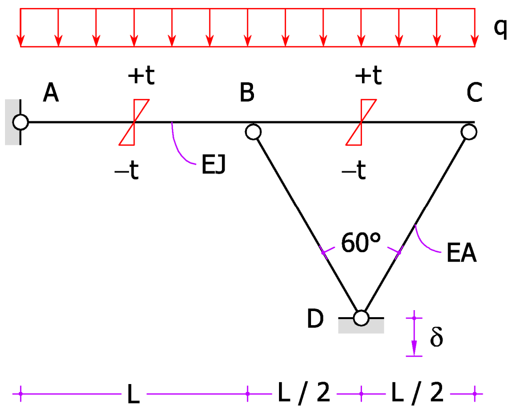
Prova d'esame del 30 giugno 2010

Problema A [10 punti]

La struttura di figura è costituita dalla trave ABC, inestensibile e di rigidezza flessionale EJ, e dalle aste reticolari BD e CD, di rigidezza estensionale EA, vincolate fra loro ed al suolo come mostrato. La trave ABC è soggetta a un carico distribuito trasversale q = cost. ed a un gradiente termico $-2t/h$ (dove h è l'altezza della sezione della trave); inoltre, il vincolo in D subisce un cedimento δ.

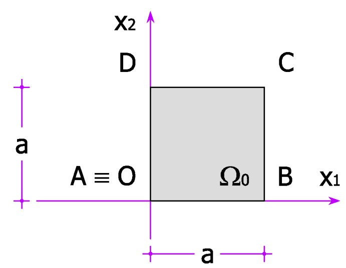


1) Risolvere il problema con il metodo delle forze, scegliendo come incognita iperstatica X_1 il momento flettente nella sezione B. In particolare,
   - calcolare i valori delle reazioni vincolari nei sistemi $\mathbb{S}_0$ ed $\mathbb{S}_1$;
   - determinare le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione e tracciarne i diagrammi nei sistemi $\mathbb{S}_0$ ed $\mathbb{S}_1$;
   - calcolare i valori dei coefficienti di Müller-Breslau η_1, η_{10}, η_{11} e dell'incognita iperstatica X_1.
2) Nell'ipotesi di aste inestensibili ($EA \to \infty$), scrivere le equazioni differenziali e le condizioni al contorno che consentirebbero di risolvere il problema con il metodo della linea elastica.

Problema B [5 punti]

Un corpo continuo piano occupa la regione quadrata ABCD, di lato a, mostrata in figura ed assunta come configurazione di riferimento, Ω_0. Il corpo subisce il campo di spostamento

$$\{u\} = \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \varepsilon\, x_1^0\,(1 - x_2^0/a) \\ \varepsilon\,(x_2^0)^2/a \end{Bmatrix},$$



dove x_1^0 e x_2^0 sono le coordinate del generico punto $P_0 \in \Omega_0$ ed $\varepsilon \in \mathbb{R}^+$ è un parametro adimensionale.

1) Determinare le matrici delle componenti del gradiente di trasformazione **F**, del gradiente di spostamento **H** e del tensore di deformazione di Green-Lagrange **G**.
2) Nell'ipotesi che sia $\varepsilon \ll 1$,
   - mostrare come **G** possa essere approssimato dal tensore delle piccole deformazioni **E**;
   - calcolare la variazione di lunghezza della diagonale del quadrato AC.

Tempo a disposizione per la prova: 2 ore e 30 minuti.