

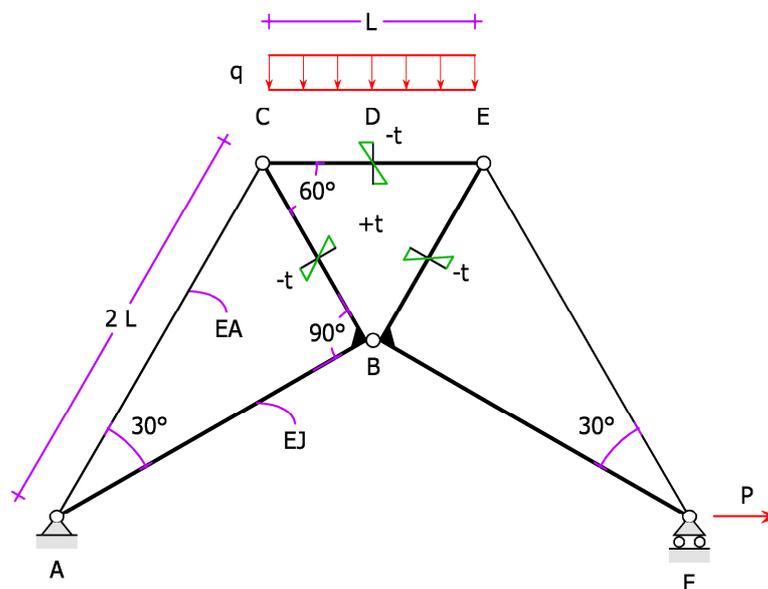


## Prova scritta del 23 novembre 2013 – Testo A

### Problema

La struttura di figura è costituita dalle aste reticolari AC ed EF, di rigidezza estensionale EA, e dalle travi flessibili e inestensibili ABC, CE ed EBF, tutte di rigidezza flessionale EJ, vincolate fra loro ed al suolo come mostrato.

Sul tratto CE agisce un carico trasversale uniformemente distribuito di intensità  $q$  per unità di lunghezza; inoltre, in F agisce un carico concentrato di intensità  $P$ ; infine, le travi BC, CE ed EB subiscono un campo di temperatura variabile linearmente lungo la sezione (sia  $\alpha$  il coefficiente di dilatazione termica del materiale e  $H$  l'altezza delle sezioni).



a) Mostrare come, attraverso opportune considerazioni, il sistema possa essere ricondotto ad un sistema simmetrico e mostrare come si possa limitare lo studio ad una sola metà della struttura, previa l'introduzione di opportuni vincoli in corrispondenza dell'asse di simmetria.

[4 punti]

b) Con riferimento al sistema simmetrico (ridotto alla metà sinistra), risolvere il problema con il metodo delle forze, assumendo come incognita iperstatica  $X_1$  la forza normale nell'asta AC:

- risolvere i sistemi  $S_0$  ed  $S_1$ , determinando i valori delle reazioni vincolari e le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione;
- tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione nei sistemi  $S_0$  ed  $S_1$ ;
- calcolare i valori dei coefficienti di Müller-Breslau  $\eta_1$ ,  $\eta_{10}$ ,  $\eta_{11}$  e dell'incognita iperstatica  $X_1$ .

[18 punti]

c) Con riferimento al sistema iniziale (completo), eliminare la cerniera in B e ignorare la presenza dei gradienti termici. In questo caso, assumendo che tutte le travi siano rigide, studiare il problema cinematico:

- determinare lo spostamento di tipo rigido infinitesimo subito da ogni elemento della struttura in funzione degli angoli di rotazione  $\theta_1$  dell'elemento ABC e  $\theta_2$  della trave CE e disegnarlo con cura;
- tramite il teorema dei lavori virtuali, determinare il valore del carico  $P$  compatibile con l'equilibrio.

[8 punti]