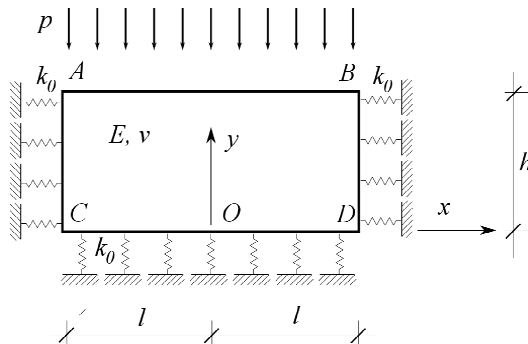


Università di Pisa
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II
 Corso di Laurea in Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
 (docente: Prof. Adolfo Bacci)
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI – Parte II
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
 Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Soluzione della prova scritta del 20 giugno 2015 – Parte II



Problema 1.

- 1) Su AB: $\tau_{xy}(x, h) = 0$, $\sigma_y(x, h) = -p$;
 su CD: $\tau_{xy}(x, 0) = 0$, $\sigma_y(x, 0) = k_0 v(x, 0)$;
 su BD: $\sigma_x(l, y) = -k_0 u(l, y)$, $\tau_{xy}(l, y) = 0$;
 su AC: $\sigma_x(-l, y) = k_0 u(-l, y)$, $\tau_{xy}(-l, y) = 0$.

- 2) Dalle condizioni su AB si ottiene che $C = -p$;
 dalle condizioni su CD che $b = \frac{C}{k_0} = -\frac{p}{k_0}$; le

condizioni su BD e su AC impongono entrambe che $a = -\frac{A}{k_0 l}$; le c.b. risultano verificate $\forall d$.

- 3) Le equazioni costitutive stabiliscono che $\varepsilon_x = \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu \sigma_y)$, $\varepsilon_y = \frac{1}{E}(\sigma_y - \nu \sigma_x)$ e $\gamma_{xy} = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{xy}$;
 inserendo in queste equazioni le espressioni delle deformazioni che si ottengono dai legami di congruenza ($\varepsilon_x = a$, $\varepsilon_y = d$), e utilizzando le relazioni fra le costanti determinate al punto precedente, si ottengono le condizioni aggiuntive:

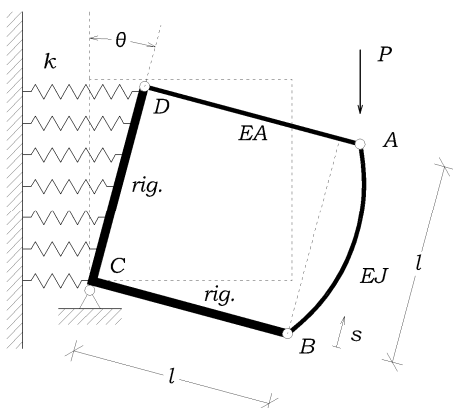
$$A = -\frac{\nu p k_0 l}{k_0 l + E};$$

$$d = p \frac{k_0 l (\nu^2 - 1) - E}{E(k_0 l + E)}.$$

- 4) I campi di tensione e di spostamento sono quelli effettivi, in quanto tutte le condizioni al bordo e le equazioni che reggono il problema sono verificate.

Problema 2.

- 1) Equazione differenziale: $EJv'''' + Pv'' = 0$; condizioni al bordo:



$$v(0) = 0, \quad v''(0) = 0, \quad v''(l) = 0,$$

$$EJv''(l) - EA(v(l)/l - \theta) + Pv'(l) = 0, \quad -\frac{k\theta^3}{3} + P[l + v(l)] = 0.$$

- 2) Equazione di equilibrio nel caso di travi rigide (momento risultante nullo rispetto a C):

$$-\frac{k\theta^2}{3} + P(1 + \theta) = 0.$$

L'equazione di equilibrio non è omogenea in θ , quindi ...