

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei solidi 2 - Anno Accademico 2003/04
Prima Prova Autunnale - 7/9/2004

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA:

Criterio di valutazione: 2 punti per ogni risposta corretta, -0.5 punti per ogni risposta errata, 0 punti per ogni risposta omessa.

Problema 1. Si consideri la trave reticolare in figura 1, con $\mathbf{f}_1 = F\mathbf{e}_1$ e $\mathbf{f}_2 = -F\mathbf{e}_2$ ($F > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione nel carrello in A.

☐ $r_A = -\frac{3}{2}F\mathbf{e}_2$ ☒ $r_A = -\frac{3}{4}F\mathbf{e}_2$ ☐ $r_A = \frac{3}{4}F\mathbf{e}_2$ ☐ $r_A = \frac{3}{2}F\mathbf{e}_2$ ☐ altro

Q1.2 Calcolare la reazione nella cerniera in C.

$$\mathbf{r}_C = F\left(-\frac{1}{2}\mathbf{e}_1 + \frac{7}{4}\mathbf{e}_2\right)$$

Q1.3 Calcolare lo sforzo nell'asta HG (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{HG} = -F$$

Q1.4 Calcolare lo sforzo nell'asta AB (positivo se l'asta è un tirante).

☒ $N_{AB} = -\frac{3}{2}F$ ☐ $N_{AB} = -\frac{3}{4}F$ ☐ $N_{AB} = \frac{3}{4}F$ ☐ $N_{AB} = \frac{3}{2}F$ ☐ altro

Problema 2. Si faccia riferimento alla sezione rappresentata in figura 2.

Q2.1 Calcolare l'ascissa x'_C del centro di massa.

$$x'_C = \frac{14}{11} B$$

Q2.2 Calcolare l'ordinata y'_C del centro di massa.

$$y'_C = \frac{7}{6} H$$

Q2.3 Calcolare il momento di inerzia della sezione rispetto all'asse x' .

$$J_{x'} = \frac{415}{96} B H^3$$

Q2.4 Calcolare il momento di inerzia della sezione rispetto all'asse y' .

$$J_{y'} = \frac{503}{96} H B^3$$

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema meccanico in figura 3. Facendo riferimento ai parametri lagrangiani indicati in figura, si determini

Q3.1 i coefficienti della matrice di rigidezza $K = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$.

Risposta: $K_{11} = k + \frac{9}{4} \lambda / L^2$ $K_{12} = -\frac{3}{4} \lambda / L^2$ $K_{22} = k + \frac{1}{4} \lambda / L^2$

Q3.2 i coefficienti della matrice d'inerzia $M = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix}$.

Risposta: $M_{11} = 3m$ $M_{12} = -m$ $M_{22} = 2m$

(1,5 per ogni valore corretto, 0 punti per ogni valore errato o omesso)

Problema 4. Si consideri il sistema meccanico in figura 4, con $m > 0$, $k > 0$. Facendo riferimento ai parametri lagrangiani indicati in figura, si determini

Si determini

Q4.1 il quadrato delle pulsazioni naturali del sistema ($\omega_1 < \omega_2$).

Risposta: $(\omega_1)^2 = (3 - \sqrt{2}/2) k/m$ $(\omega_2)^2 = (3 + \sqrt{2}/2) k/m$

Q4.2 gli autovettori (non necessariamente normalizzati) del sistema.

Risposta: $u_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 + \sqrt{2} \end{bmatrix}$ $u_2 = \begin{bmatrix} -(1 + \sqrt{2}) \\ 1 \end{bmatrix}$

(2 per ogni valore corretto, 0 punti per ogni valore errato o omesso)

Problema 5. Si consideri il sistema di figura 5 e sia A la matrice di equilibrio ottenuta con il metodo delle densità di forza. Indichiamo con d_m e σ , rispettivamente, un generico meccanismo e un generico stato di sollecitazione autoequilibrato del sistema.

Q5.1 $d_m = [d_{Dx}, d_{Dy}, d_{Ex}, d_{Ey}, d_{Gx}, d_{Gy}]^T = d[0, 0, -1, 0, -1, 1]^T \in \text{Ker} A^T$.

☒ V ☐ F

Q5.2 $\sigma = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6]^T = \sigma_0[1, 0, 1, 1, -1, 1]^T \in \text{Ker} A$.

☐ V ☒ F

TOTALE PUNTI DISPONIBILI: 37

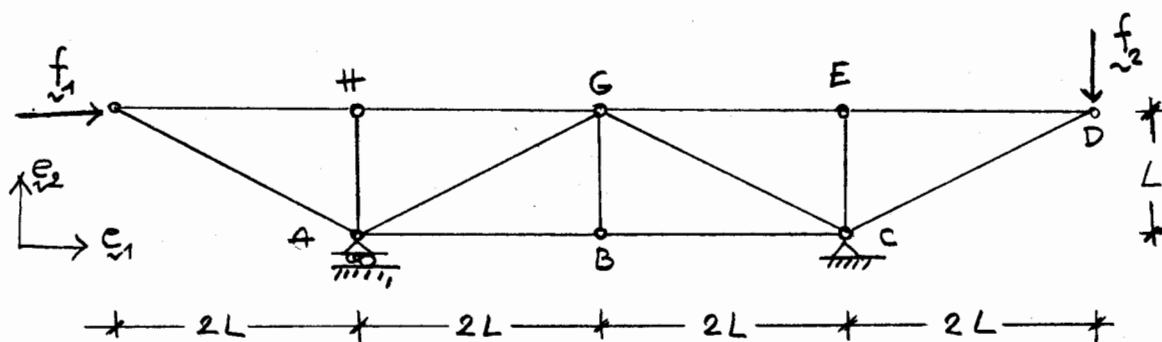


Fig. 1

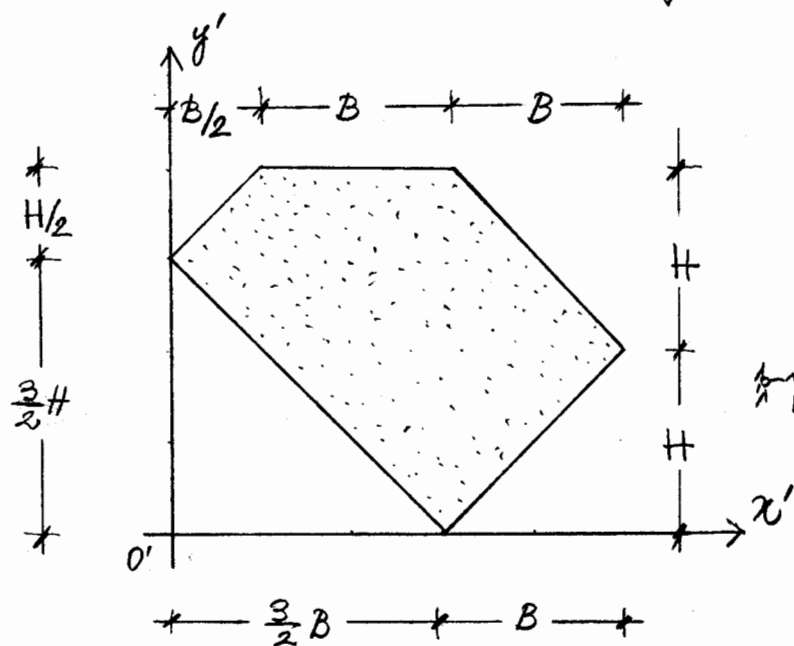


Fig. 2

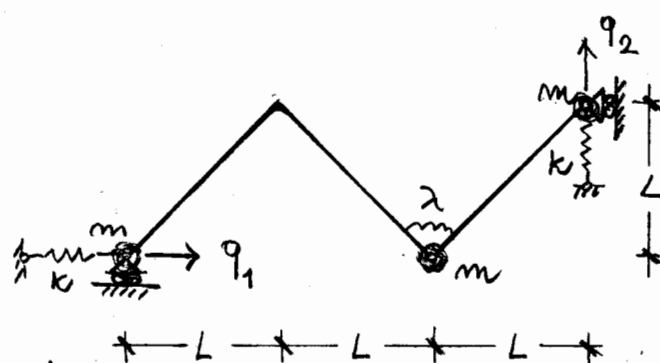


Fig. 3

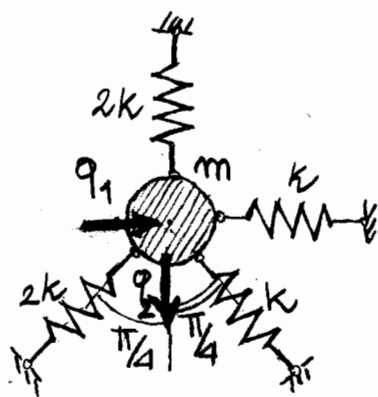


Fig. 4

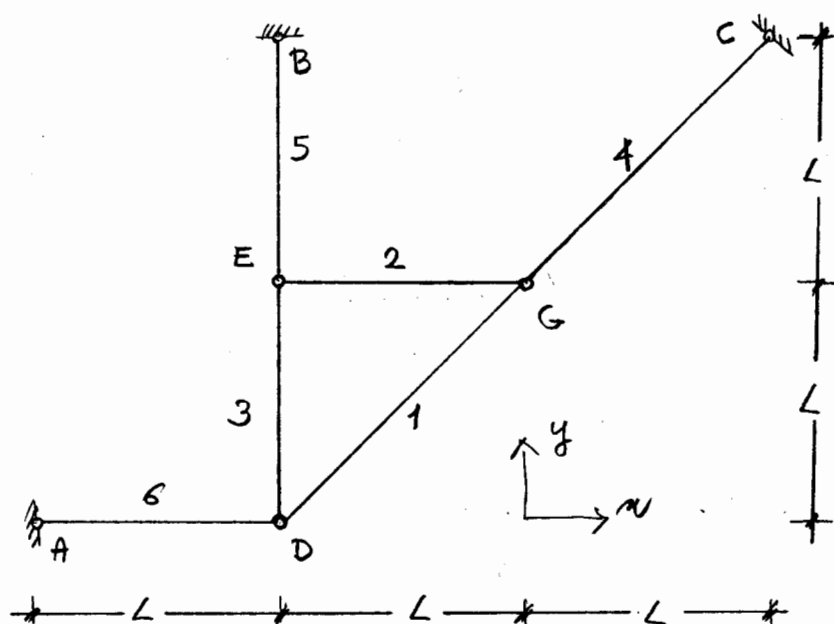


Fig. 5