

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei solidi 2 - Anno Accademico 2003/04
Prova di Recupero - 12/7/2004

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 $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$ ($F > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione nel carrello in A.

☐ $r_A = -\frac{2}{3}Fe_2$

☐ $r_A = -\frac{1}{3}Fe_2$

☒ $r_A = \frac{1}{3}Fe_2$

☐ $r_A = \frac{2}{3}Fe_2$

☐ altro

Q1.2 Calcolare lo sforzo nell'asta BC (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{BC} = -\frac{\sqrt{5}}{3} F$$

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

$$N_{GE} = \frac{2}{3} F$$

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

$$N_{ED} = \frac{\sqrt{13}}{3} F$$

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

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

$$x'_C = \frac{7}{8} b$$

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

$$y'_C = \frac{11}{12} h$$

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

$$J_{x'} = \frac{5}{2} b h^3$$

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

$$J_{y'} = \frac{47}{24} h b^3$$

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: $K_{11} = k + \lambda/L^2$ $K_{12} = \lambda/L$ $K_{22} = 2\lambda$

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

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

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

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 Calcolare il numero di stati di sollecitazione autoequilibrati n_{ss} ($n_{ss} = \text{Dim}(\text{Ker}A)$) e il numero di meccanismi n_m ($n_m = \text{Dim}(\text{Ker}A^T)$).

☒ $n_{ss} = 1$ $n_m = 1$ ☐ $n_{ss} = 2$ $n_m = 1$ ☐ $n_{ss} = 1$ $n_m = 2$ ☐ $n_{ss} = 2$ $n_m = 2$ ☐ altro

Q5.2 $d_m = [d_{Dx}, d_{Dy}, d_{Ex}, d_{Ey}, d_{Gx}, d_{Gy}]^T = d[0, 0, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0, 1]^T \in \text{Ker}A^T$. ☒ V ☐ F

Q5.3 $\sigma = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6]^T = \sigma_0[\frac{1}{2}, 0, -\frac{1}{2}, 1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]^T \in \text{Ker}A$. ☒ V ☐ F

TOTALE PUNTI DISPONIBILI: 39

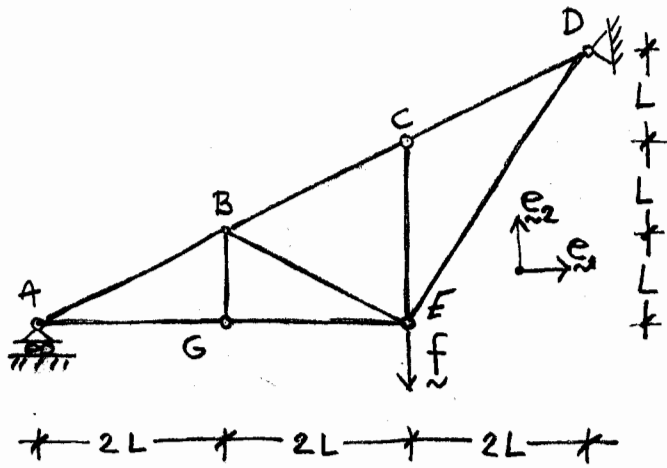


fig. 1

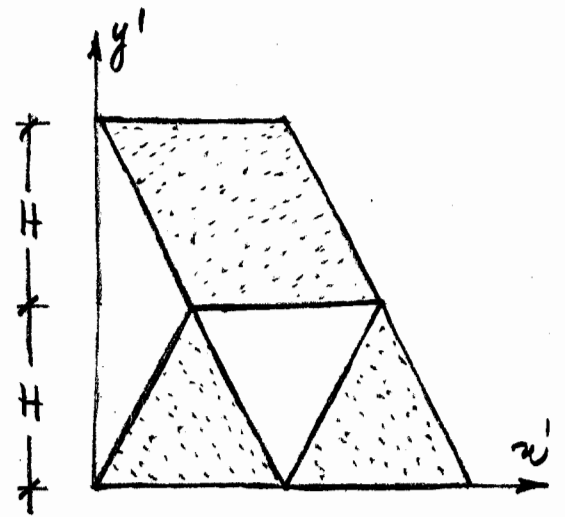


fig. 2

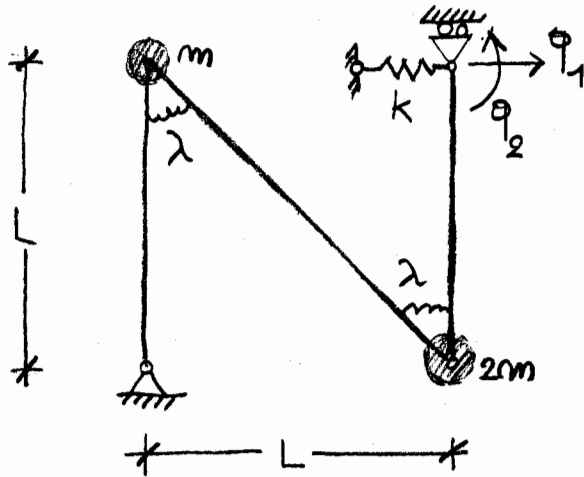


fig. 3

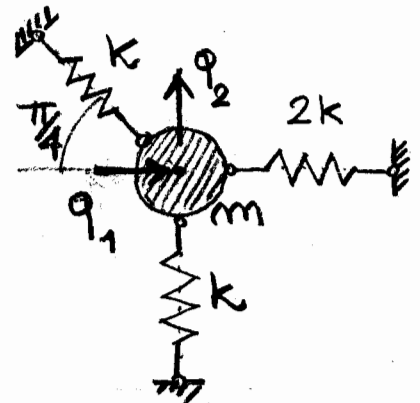


fig. 4

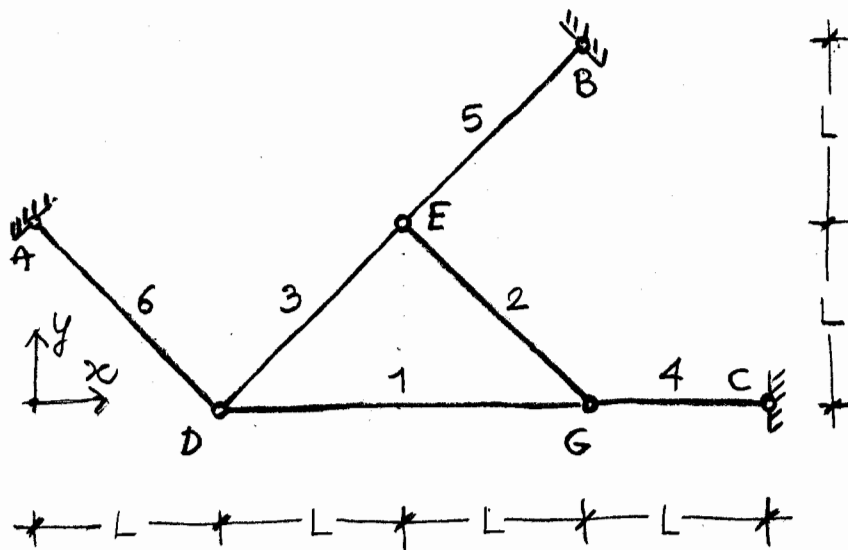


fig. 5