

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Statica 2 - Anno Accademico 2004/05
Prova Finale - 11/07/2005

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. Ogni diagramma delle caratteristiche di sollecitazione vale 1 punto se corretto, -0.5 punti se errato o omesso.

Problema 1. Si faccia riferimento alla sezione rappresentata in fig. 1.

Q1.1 Si calcoli il momento statico $S_{y'}$.

$$S_{y'} = 25a^3$$

Q1.2 Si calcolino le coordinate (x'_C, y'_C) del centro di massa.

$$C \equiv \left(\frac{5}{2}a, \quad \frac{31}{10}a \right)$$

Indichiamo con J_v e J_u i momenti d'inerzia della sezione rispetto alle rette u e v indicate in figura.

Q1.3 $J_v = J_u$.

☒ V ☐ F

Q1.4 Si calcoli il momento di inerzia della sezione rispetto all'asse baricentrico y .

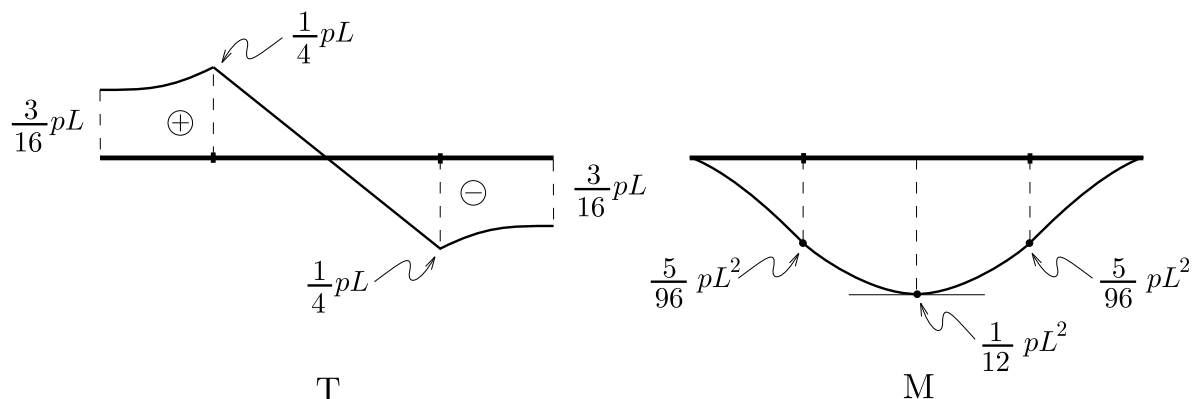
$$J_y = \frac{113}{6}a^4$$

Problema 2. Si consideri la trave piana in fig. 2 soggetta ad un carico ripartito p .

Q2.1 Si determini il modulo r_p del risultante del carico ripartito.

$$r_p = \frac{3}{8}pL$$

Q2.2 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione T e M della trave sulle linee fondamentali sotto predisposte.



continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema di fig. 3 e sia \mathbf{A} la matrice di equilibrio ottenuta con il metodo delle densità di forza. Indichiamo con \mathbf{d}_m e $\boldsymbol{\sigma}$, rispettivamente, un generico meccanismo e un generico stato di sollecitazione autoequilibrato del sistema.

Q3.1 $\mathbf{d}_m = [d_{Dx}, d_{Dy}, d_{Ex}, d_{Ey}, d_{Fx}, d_{Fy}]^T = d[2, 2, 2, 0, 1, 1]^T \in \text{Ker} \mathbf{A}^T$. ■ V □ F

Q3.2 $\boldsymbol{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6]^T = \sigma_0[1, 0, 1, 1, 0, 0]^T \in \text{Ker} \mathbf{A}$. ■ V □ F

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

Q4.1 i coefficienti della matrice di rigidezza $\mathbf{K} = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$.

Risposta: $K_{11} = k + \frac{\lambda}{L^2}$ $K_{12} = 0$ $K_{22} = k$

Q4.2 i coefficienti della matrice d'inerzia $\mathbf{M} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix}$.

Risposta: $M_{11} = \frac{1}{2}m$ $M_{12} = 0$ $M_{22} = \frac{3}{2}m$

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

Problema 5. Si consideri il sistema meccanico in fig. 5, con $m > 0$, $k > 0$. Facendo riferimento ai parametri lagrangiani indicati in figura, si determinino:

Q5.1 il quadrato delle pulsazioni naturali del sistema ($\omega_1 < \omega_2$).

Risposta: $(\omega_1)^2 = 1 \frac{k}{m}$ $(\omega_2)^2 = 2 \frac{k}{m}$

Q5.2 gli autovettori (non necessariamente normalizzati) del sistema.

Risposta: $\mathbf{u}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ $\mathbf{u}_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

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

Problema 6. Si faccia riferimento alla fig. 6.

Q6.1 Il carico critico della struttura (a) è:

☐ $\sqrt{3}kL$ ☐ $2kL$ ☐ $2\sqrt{3}kL$ ☒ $4kL$ ☐ altro

Q6.2 Il carico critico della struttura (b) è:

☐ kL ☐ $\frac{2}{3}kL$ ☐ $\sqrt{3}kL$ ☒ $2kL$ ☐ altro

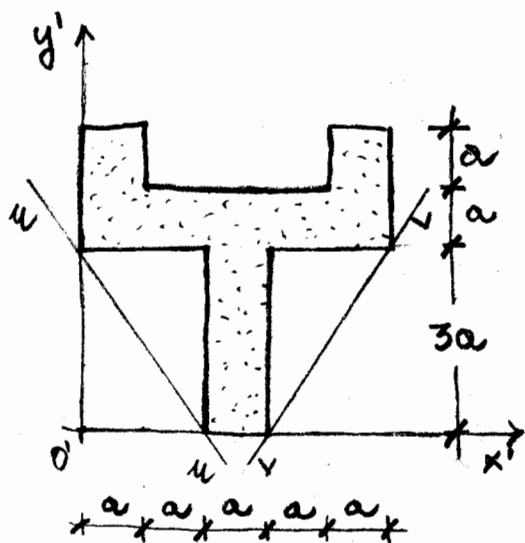


Fig. 1

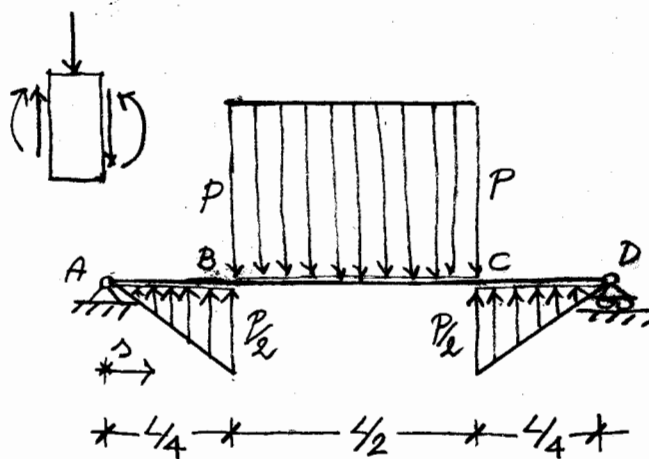


Fig. 2

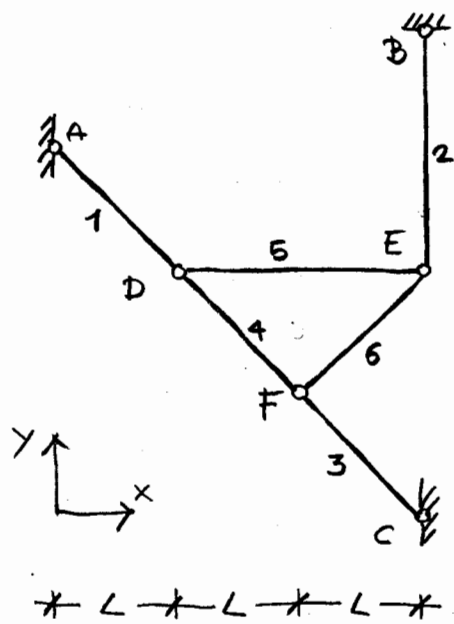


Fig. 3

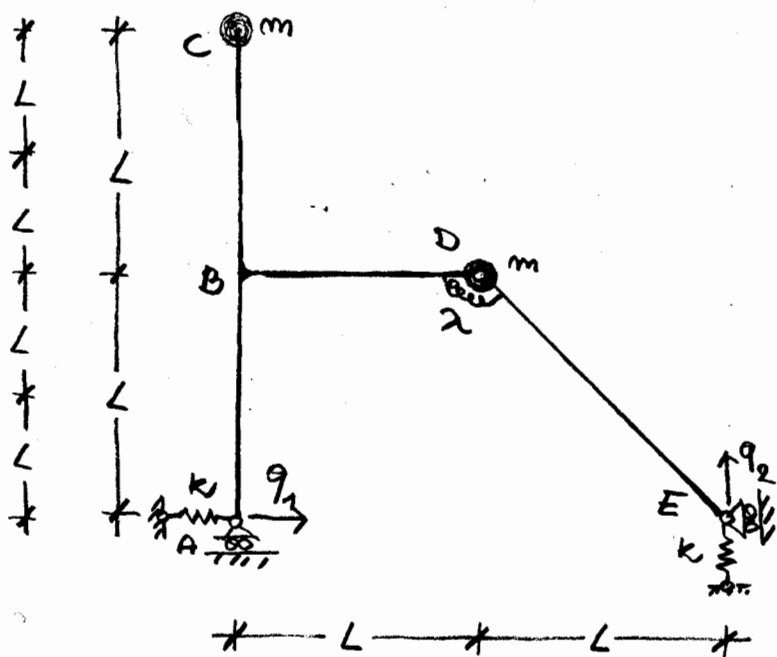


Fig. 4

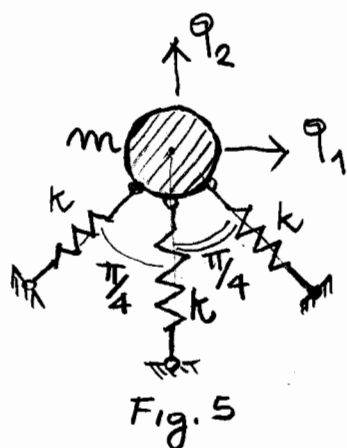


Fig. 5

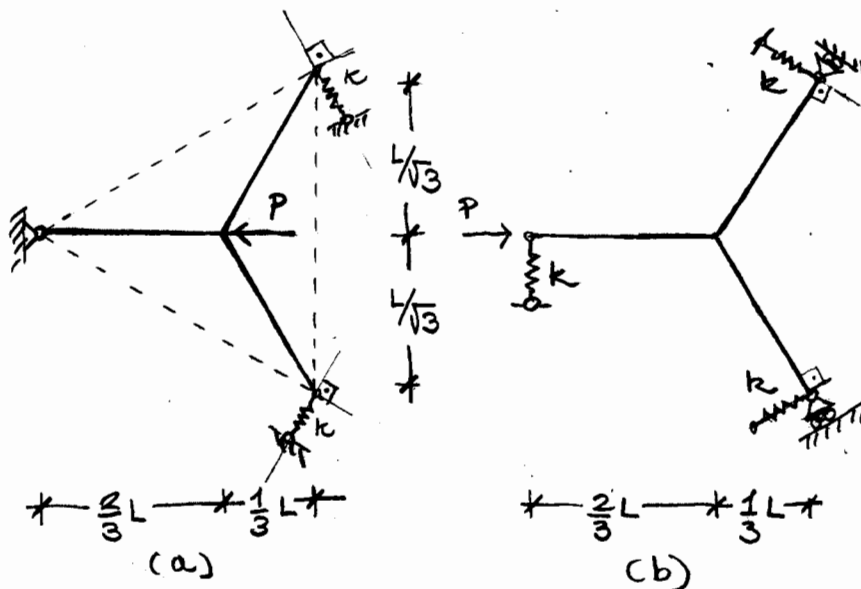


Fig. 6