

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Statica 2 - Anno Accademico 2004/05
Prova del 07/09/2005

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

$$C \equiv \left(\frac{43}{18}a, \quad \frac{43}{18}a \right)$$

Q1.2 Si calcoli il momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse x' .

$$J_{x'} = 65a^4$$

Q1.3 L'asse ξ indicato in figura è asse principale centrale d'inerzia.

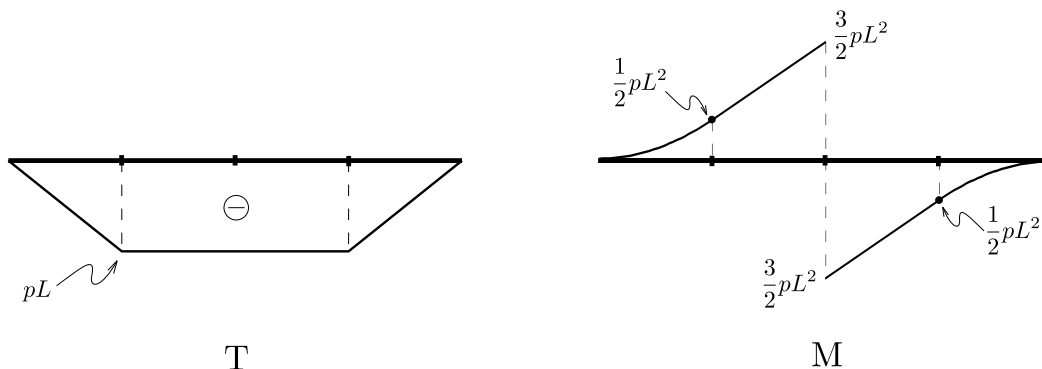
■ V □ F

Problema 2. Si consideri la trave piana in fig. 2.

Q2.1 Si determini la reazione in A.

$$\mathbf{r}_A = \mathbf{0}$$

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



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, n generico meccanismo e un generico stato di sollecitazione autoequilibrato del sistema.

Q3.1 $\mathbf{d}_m = [d_{Dx}, d_{Dy}, d_{Ex}, d_{Ey}, d_{Fx}, d_{Fy}, d_{Gx}, d_{Gy}]^T = d[0, 1, 1, 0, 0, -1, -1, 0]^T \in \text{Ker} \mathbf{A}^T$.

■ V □ F

Q3.2 $\boldsymbol{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6, \sigma_7, \sigma_8]^T = \sigma_0[2, 0, 2, 1, 1, 1, 1, -1]^T \in \text{Ker} \mathbf{A}$.

■ V □ F

continua ...

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

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

Risposta: $M_{11} = 2mL^2$ $M_{12} = 0$ $M_{22} = 2m$

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

Problema 5. Si considerino i due sistemi meccanici indicati in fig. 5, con $\mu = m/L$, $m > 0$, $k > 0$. Facendo riferimento al parametro lagrangiano q indicato in figura e considerando piccoli moti intorno alla posizione di riferimento $q = 0$, si determini:

Q5.1 l'equazione del moto del sistema (a) in regime di oscillazioni libere non smorzate;

$$3m \ddot{q}(t) + 4k q(t) = 0$$

Q5.2 il quadrato della pulsazione naturale del sistema (a);

☒ $(\omega_a)^2 = \frac{4}{3} \frac{k}{m}$ ☐ $(\omega_a)^2 = \frac{k}{m}$ ☐ $(\omega_a)^2 = \frac{4}{5} \frac{k}{m}$ ☐ $(\omega_a)^2 = \frac{2}{3} \frac{k}{m}$ ☐ altro

Q5.3 il rapporto delle rigidezze k'/k affinché i sistemi (a) e (b) abbiano la stessa frequenza.

☐ $k'/k = \frac{2}{3}$ ☐ $k'/k = \frac{4}{3}$ ☐ $k'/k = 2$ ☒ $k'/k = 4$ ☐ altro

Problema 6. Si faccia riferimento alla fig. 6.

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

☐ $\frac{kL^2 + 2\lambda}{L}$ ☐ $\frac{2(kL^2 + \lambda)}{L}$ ☒ $\frac{kL^2 + \lambda}{L}$ ☐ $\frac{kL^2 + \lambda}{2L}$ ☐ altro

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

☐ maggiore di quello della struttura (a) ☒ uguale di quello della struttura (a) ☐ minore di quello della struttura (a)

TOTALE PUNTI DISPONIBILI: 33

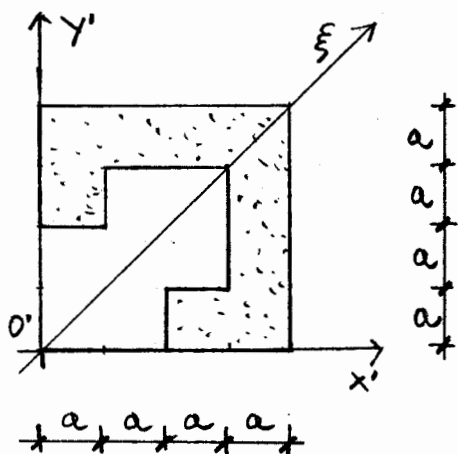


Fig. 1

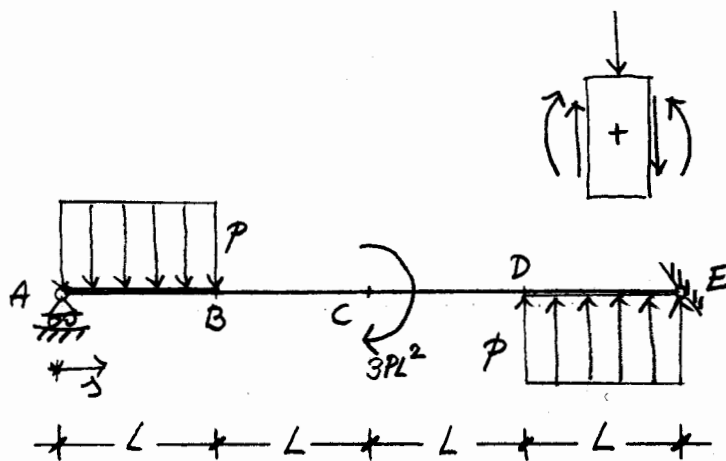


Fig. 2

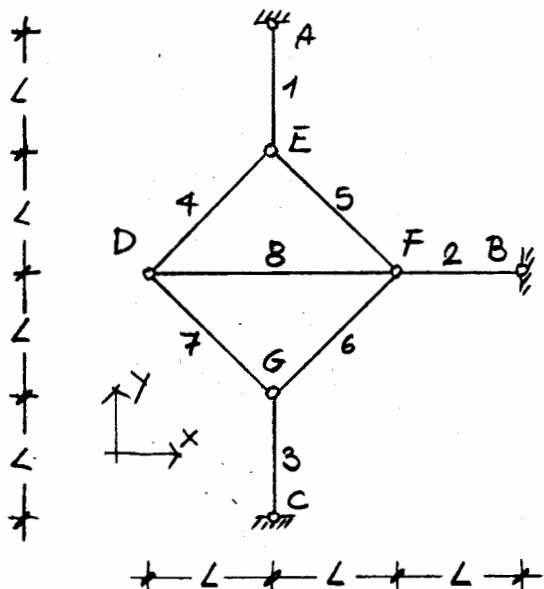


Fig. 3

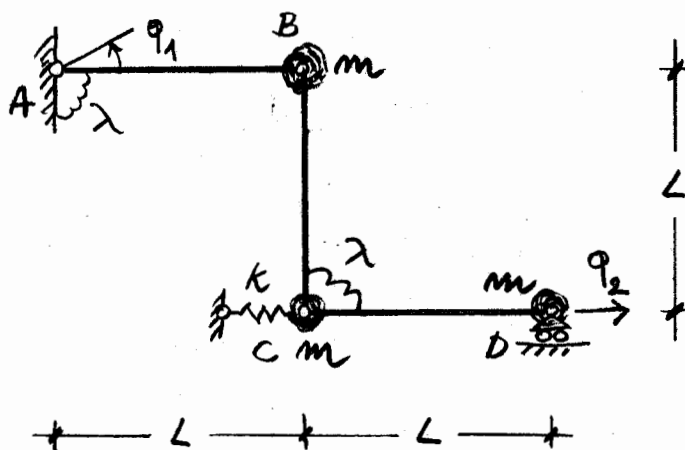


Fig. 4

$$\mu = \frac{m}{L}$$

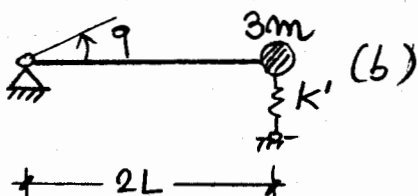
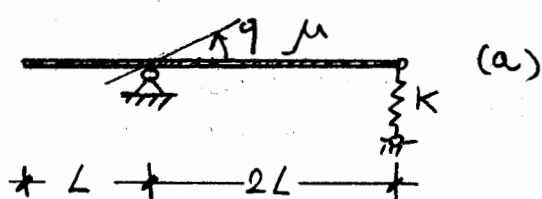


Fig. 5

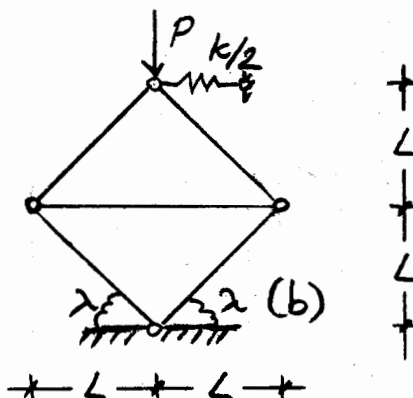
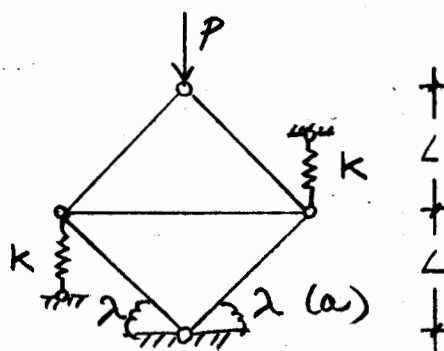


Fig. 6