

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei Solidi 2 / Statica 2 - Anno Accademico 2006/07
Prova di Recupero - 14/07/2007

COGNOME:

NOME:

Matricola:

FIRMA:

CdS:

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

Problema 1. Si consideri il sistema con aste deformabili in fig. 1.

Determinare un meccanismo del sistema $\mathbf{v}^{(o)}$
Q1.1 ponendo $v_{3y}^{(o)} = v_o$.
 $\mathbf{v}^{(o)} = [v_{1x}^{(o)}, v_{1y}^{(o)}, v_{2x}^{(o)}, v_{2y}^{(o)}, v_{3y}^{(o)}]^T$.

$$\mathbf{v}^{(o)} = v_o [1, 0, 1, 1, 1]^T$$

Q1.2 Il carico $\mathbf{f} = [f_{1x}, f_{1y}, f_{2x}, f_{2y}, f_{3y}]^T = [p, p, 0, -p, 0]^T$ può essere bilanciato nella configurazione iniziale rappresentata in fig. 1. ☒ V ☐ F

Q1.3 Si consideri uno stato di sollecitazione autoequilibrato $\boldsymbol{\sigma}^{(o)}$, con $\sigma_4^{(o)} = \sigma_o$. Si determini il valore di $\sigma_1^{(o)}$.

$$\sigma_1^{(o)} = \sigma_o$$

Q1.4 Il sistema è stabile quando l'asta 5 è tesa. ☒ V ☐ F

Problema 2. Si consideri il sistema materiale piano in fig. 2(a) ($\rho^{(a)} = \rho^{(b)} = 1$).

Q2.1 Calcolare il momento statico del sistema materiale piano (a) rispetto all'asse x .

$$S_x^{(a)} = 35a^3$$

Q2.2 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale (a) rispetto all'asse baricentrico x' .

$$J_{x'}^{(a)} = \frac{223}{6}a^4$$

Q2.3 Si confronti il momento d'inerzia rispetto all'asse x' del sistema materiale (a) con quello del sistema materiale (b). Si ha:

☐ $J_{x'}^{(b)} < J_{x'}^{(a)}$

☒ $J_{x'}^{(b)} = J_{x'}^{(a)}$

☐ $J_{x'}^{(b)} > J_{x'}^{(a)}$

Q2.4 Gli assi x' e y' sono assi d'inerzia principali centrali per entrambi i sistemi materiali piani indicati in fig. 2. ☐ V ☒ F

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema dinamico in fig. 3. Sia $\varphi = \varphi(t)$ l'angolo di rotazione antioraria dell'asta AB intorno ad A .

Q3.1 Calcolare l'energia elastica del sistema.

$$W = \frac{1}{2}(6kL^2 + 3\lambda)\varphi^2$$

Q3.2 Calcolare la pulsazione p del sistema.

$$p = \sqrt{\frac{2kL^2 + \lambda}{2mL^2}}$$

Problema 4. Si consideri il sistema dinamico in fig. 4, la cui configurazione generica è individuata dallo spostamento del punto A , di componenti $q_1(t)$ e $q_2(t)$.

Q4.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle masse \mathbf{M} (due terzi di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato/omesso).

$$M_{11} = 2m, \quad M_{12} = -m, \quad M_{22} = 2m$$

Q4.2 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} (due terzi di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato/omesso).

$$K_{11} = 3k, \quad K_{12} = -2k, \quad K_{22} = 4k$$

Q4.3 La pulsazione più bassa p_{min} del sistema vale:

- ☐ $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$
☐ $\frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$
☒ $\frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$
☐ $\sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$
☐ altro

Q4.4 Determinare la forma del modo di vibrazione associato a p_{min} .

$$(q_1, q_2) = (2, 1)$$

Problema 5. Si considerino i sistemi in fig. 5, composti di aste rigide e molle lineari.

Q5.1 Determinare il carico critico del sistema in fig. 5(a).

$$p_c^{(a)} = 2 \frac{kL^2 + \lambda}{L}$$

Q5.2 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 5(b) con quello del sistema in fig. 5(a). Si ha:

- ☐ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$
☒ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$
☐ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

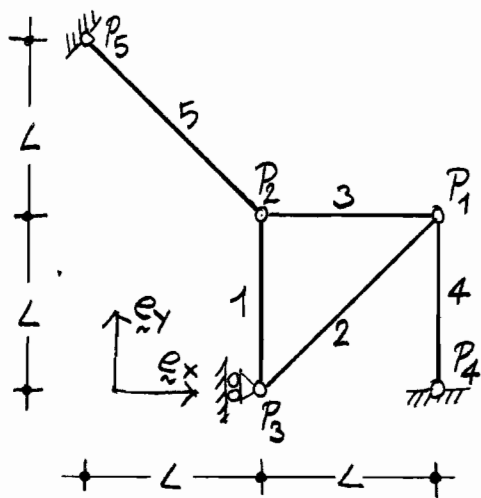


Fig. 1

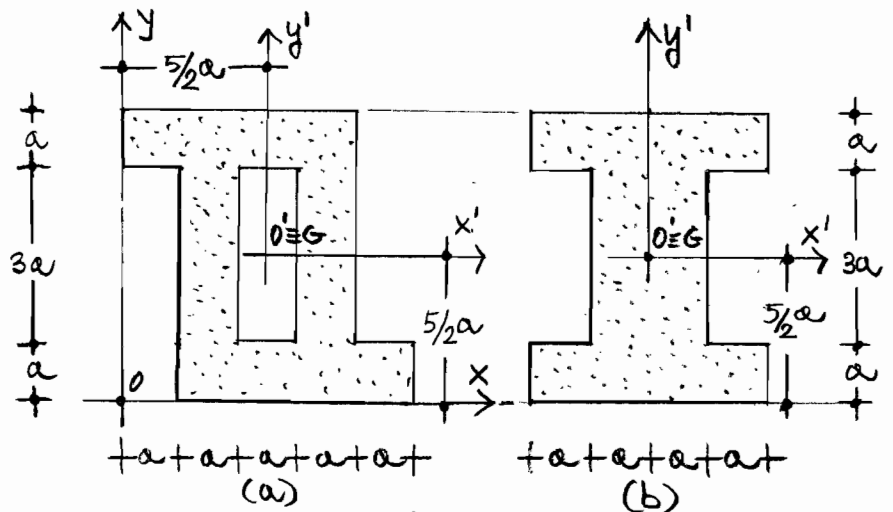


Fig. 2

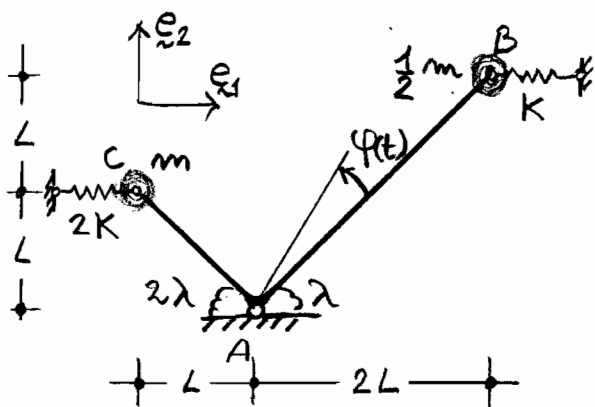


Fig. 3

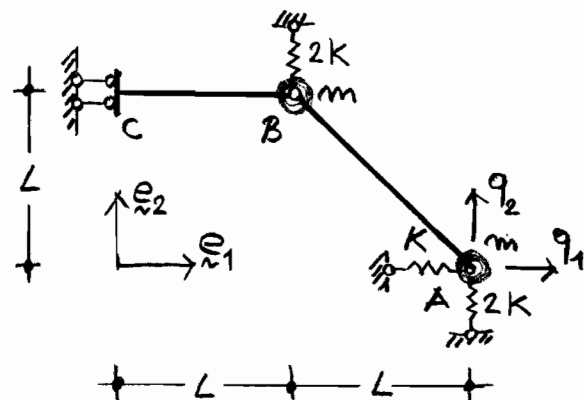


Fig. 4

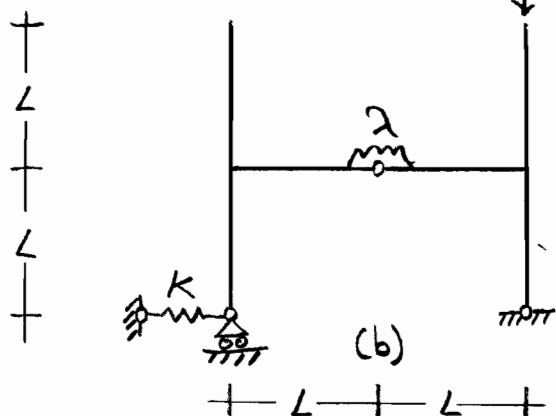
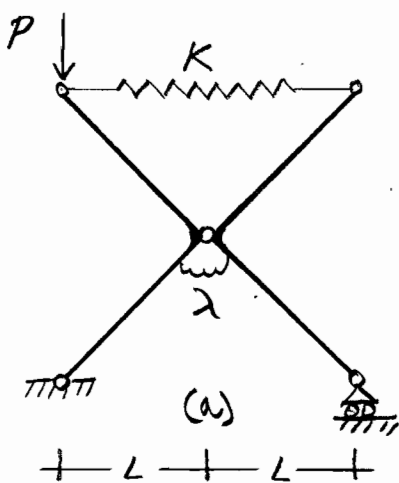


Fig 5