

**Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria**  
**Meccanica dei Solidi 2 / Statica 2 - Anno Accademico 2006/07**  
**Prova del 25/09/2007**

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 uno stato di sollecitazione autoequilibrato  $\sigma^{(o)}$ , ponendo  $\sigma_5^{(o)} = N_o$ .  
 $\sigma^{(o)} = [ \sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)} ]^T$ .

$$\sigma^{(o)} = N_o [ \sqrt{3}, \sqrt{3}, \sqrt{3}, -2, 1 ]^T$$

**Q1.2** Determinare il cinematismo del sistema  $u^{(o)}$ .  
 $u^{(o)} = [ u_{1x}^{(o)}, u_{1y}^{(o)}, u_{2x}^{(o)}, u_{3x}^{(o)}, u_{3y}^{(o)} ]^T$ .

$$u^{(o)} = \delta [ 1, \frac{\sqrt{3}}{3}, 1, \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} ]^T$$

**Q1.3** Determinare l'allungamento  $\Delta l_5$  dell'asta 5 compatibile con  $\Delta l_1 = -\delta$ ,  $\Delta l_2 = \Delta l_3 = 0$ ,  $\Delta l_4 = \delta$ .

$$\Delta l_5 = \delta(2 + \sqrt{3})$$

**Q1.4** Il sistema è stabile quando l'asta 1 è compressa.

☐ V ☒ F

**Problema 2.** Si consideri il sistema materiale piano in fig. 2 ( $\rho = 1$ ).

**Q2.1** Si calcolino le coordinate del baricentro  $G$  rispetto al sistema di riferimento  $\{O; x, y\}$ .

$$(x_G, y_G) = \left( \frac{43}{21}a, \frac{41}{21}a \right)$$

**Q2.2** Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse  $x$ .

$$J_x = 74a^4$$

**Q2.3** Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse  $\xi$ .

$$J_\xi = \frac{62}{3}a^4$$

**Q2.4** Si confronti il momento d'inerzia rispetto all'asse  $\xi$  con quello rispetto all'asse  $\eta$ . Si ha:

☐  $J_\xi < J_\eta$

☒  $J_\xi = J_\eta$

☐  $J_\xi > J_\eta$

**Q2.5** L'asse  $\xi$  è asse d'inerzia principale centrale per il sistema materiale piano indicato in fig. 2.

☐ V ☒ F

continua ...

**Problema 3.** Si considerino i sistemi dinamici in fig. 3. Sia  $\varphi = \varphi(t)$  l'angolo di rotazione antioraria dell'asta  $AB$  intorno ad  $A$ .

**Q3.1** Calcolare la pulsazione  $p$  del sistema (a).

$$p^{(a)} = \sqrt{\frac{2kL^2 + \lambda}{3mL^2}}$$

**Q3.2** Si confronti la pulsazione del sistema (b) con quello del sistema (a). Si ha:

☐  $p^{(b)} < p^{(a)}$

☒  $p^{(b)} = p^{(a)}$

☐  $p^{(b)} > p^{(a)}$

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

**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).

$$M_{11} = \frac{5}{4}m, \quad M_{12} = \frac{1}{4}m, \quad M_{22} = \frac{5}{4}m$$

**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).

$$K_{11} = \frac{3}{2}k, \quad K_{12} = -\frac{1}{2}k, \quad K_{22} = \frac{3}{2}k$$

**Q4.3** Determinare il quadrato della pulsazione più bassa  $p_{min}$  del sistema.

$$p_{min}^2 = \frac{2}{3} \frac{k}{m}$$

**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).

$$p_c^{(a)} = \frac{5kL^2 + 4\lambda}{\sqrt{2}L}$$

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

☒  $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$

☐  $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$

☐  $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

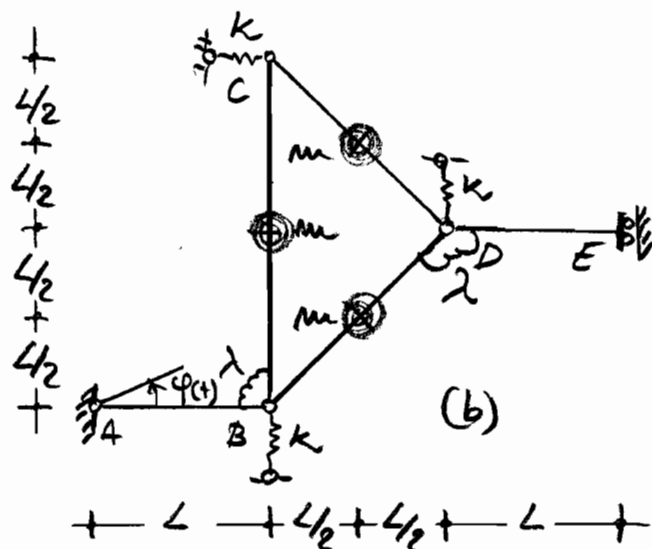
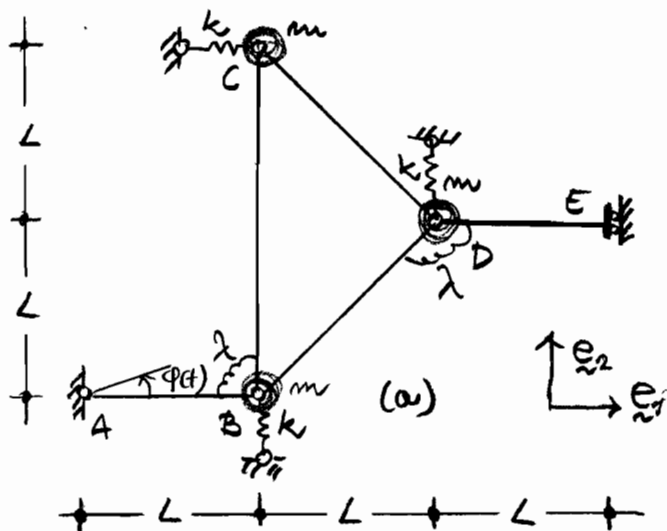
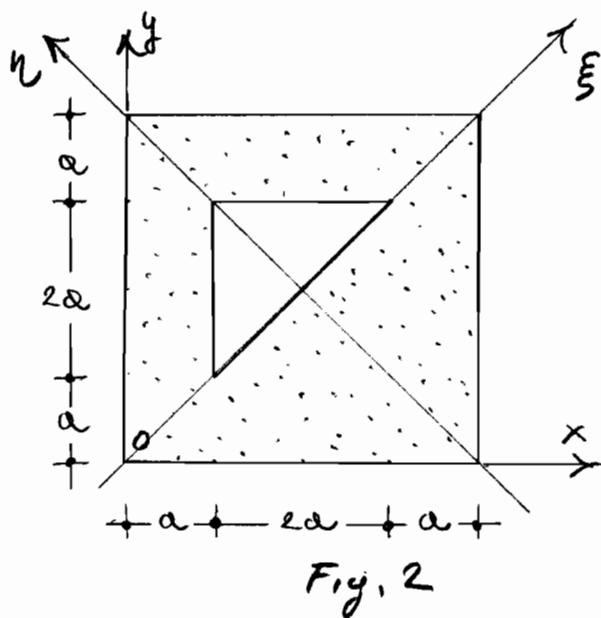
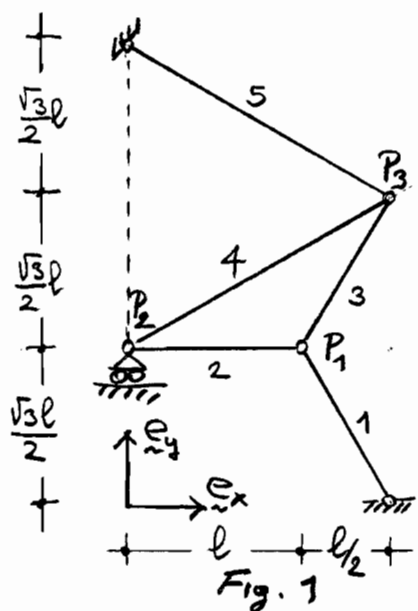


Fig. 3

