

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

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

$$\sigma^{(o)} = N_o \left[ -\frac{1+\sqrt{3}}{2}, 1, 1, \frac{\sqrt{6}}{2}, \frac{\sqrt{6}}{2} \right]^T$$

**Q1.2** Determinare l'allungamento  $\Delta l_1$  dell'asta 1 compatibile con  $\Delta l_2 = \Delta l_3 = \delta$ ,  $\Delta l_4 = \Delta l_5 = 0$ .

$$\Delta l_1 = \frac{4}{\sqrt{3}+1}$$

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

$$v^{(o)} = v_o \left[ -(1+\sqrt{3}), 1, -1, -1, -1 \right]^T$$

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

☐ V ☒ F

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

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

$$(x_G, y_G) = \left( \frac{1}{6}B, 0 \right)$$

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

$$J_x^{(a)} = \frac{2}{3}BH^3$$

**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** Si confronti il momento d'inerzia rispetto all'asse  $y$  del sistema materiale (a) con quello del sistema materiale (b). Si ha:

☐  $J_y^{(b)} < J_y^{(a)}$

☒  $J_y^{(b)} = J_y^{(a)}$

☐  $J_y^{(b)} > J_y^{(a)}$

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 cinetica del sistema.

$$E_{cin} = 2mL^2\dot{\varphi}^2$$

**Q3.2** Calcolare la pulsazione  $p$  del sistema.

$$p = \sqrt{\frac{9\lambda + 2kL^2}{4mL^2}}$$

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

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

**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 od omissso).

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

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

☐  $\sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{k}{m}}$ 
☒  $\sqrt{\frac{3-\sqrt{5}}{2} \cdot \frac{k}{m}}$ 
☐  $\sqrt{\frac{4-\sqrt{6}}{2} \cdot \frac{k}{m}}$ 
☐  $\sqrt{\frac{5-\sqrt{7}}{2} \cdot \frac{k}{m}}$ 
☐ altro

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

$$(q_1, q_2) = (1, \frac{3+\sqrt{5}}{2})$$

**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).

$$p_c^{(a)} = 2 \frac{\lambda + kH^2}{\sqrt{L^2 + H^2}}$$

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

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

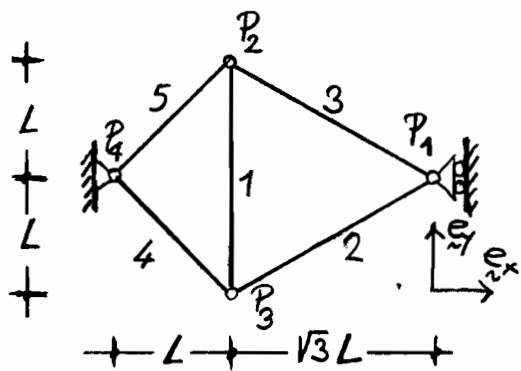


Fig. 1

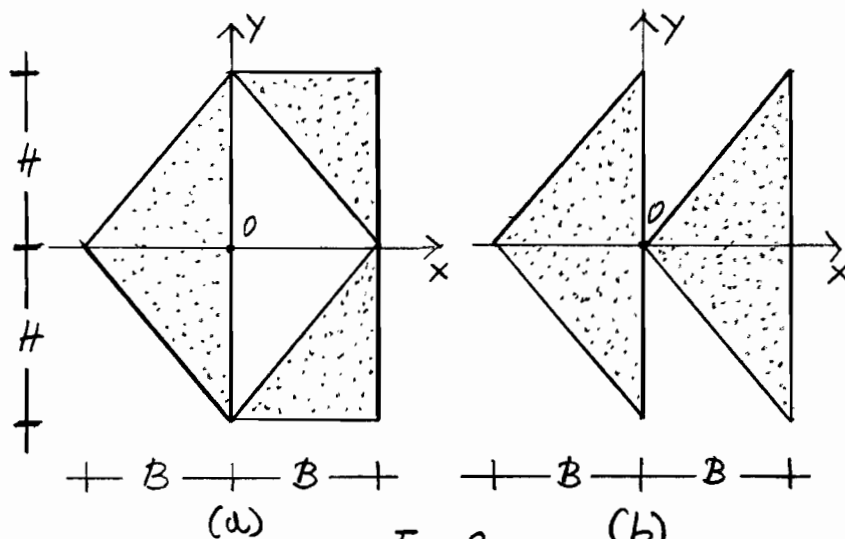


Fig. 2

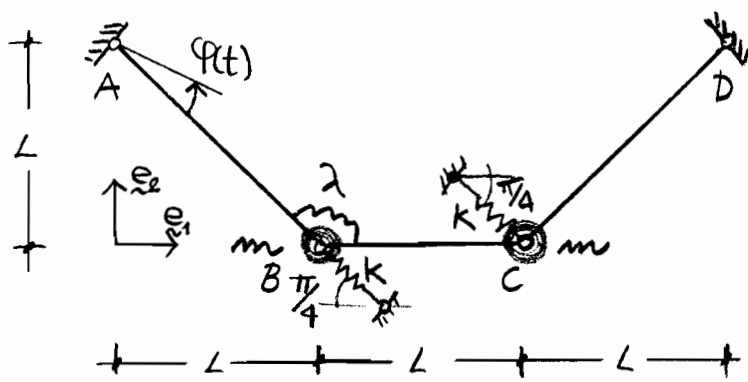


Fig. 3

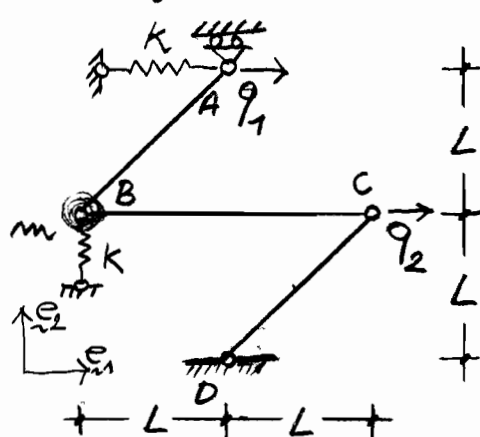
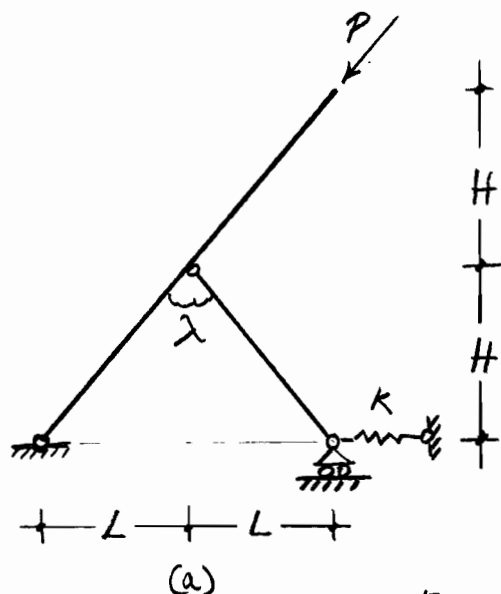
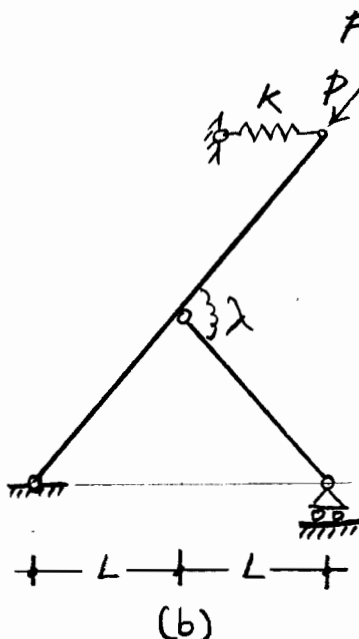


Fig. 4



(a)



(b)

Fig. 5