

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei Solidi 2 / Statica 2 - Anno Accademico 2006/07
Prova del 06/09/2007

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.

Q1.1 Si consideri un meccanismo del sistema $\mathbf{v}^{(o)}$, con $v_{4x}^{(o)} = v_o$.
 Si determini il valore di $v_{2y}^{(o)}$.

$$v_{2y}^{(o)} = -\frac{\sqrt{3}}{3}v_o$$

Sia $\mathbf{f} = [f_{1x}, f_{1y}, f_{2x}, f_{2y}, f_{4x}]^T = [0, -\alpha p, 0, -\alpha p, p]^T$.
Q1.2 Trovare il valore di α affinché il sistema possa essere bilanciato nella configurazione iniziale.

$$\alpha = -\sqrt{3}$$

Q1.3 Determinare uno stato di sollecitazione autoequilibrato $\boldsymbol{\sigma}^{(o)}$, ponendo $\sigma_2^{(o)} = N_o$. $\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = [\sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)}]^T$.

$$\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = N_o [1, 1, -\sqrt{3}, 0, -2]^T$$

Q1.4 Il sistema è stabile quando l'asta 2 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 $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) = (2a, \frac{39}{14}a)$$

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

$$J_x^{(a)} = \frac{410}{3}a^4$$

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

☐ $J_x^{(b)} < J_x^{(a)}$

☒ $J_x^{(b)} = J_x^{(a)}$

☐ $J_x^{(b)} > J_x^{(a)}$

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 l'energia cinetica del sistema (a).

$$E_{cin}^{(a)} = 6ma^2\dot{\varphi}^2$$

Q3.2 Calcolare la pulsazione p del sistema (a).

$$p^{(a)} = \sqrt{\frac{4ka^2 + \lambda}{3ma^2}}$$

Q3.3 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 C , $q_1(t)$, e dallo spostamento verticale del punto A , $q_2(t)$.

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).

$$M_{11} = 2m, M_{12} = 0, M_{22} = 2m$$

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).

$$K_{11} = \frac{5}{4}k, K_{12} = -\frac{1}{4}k, K_{22} = \frac{5}{4}k$$

Q4.3 Il quadrato della pulsazione più bassa p_{min} del sistema vale:

☐ $p_{min}^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{k}{m}$

☒ $p_{min}^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{k}{m}$

☐ $p_{min}^2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{k}{m}$

☐ $p_{min}^2 = \frac{k}{m}$

☐ altro

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

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

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).

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

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

☒ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

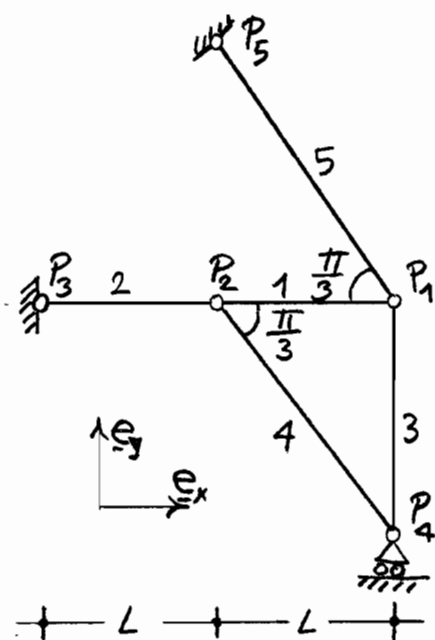


Fig. 1

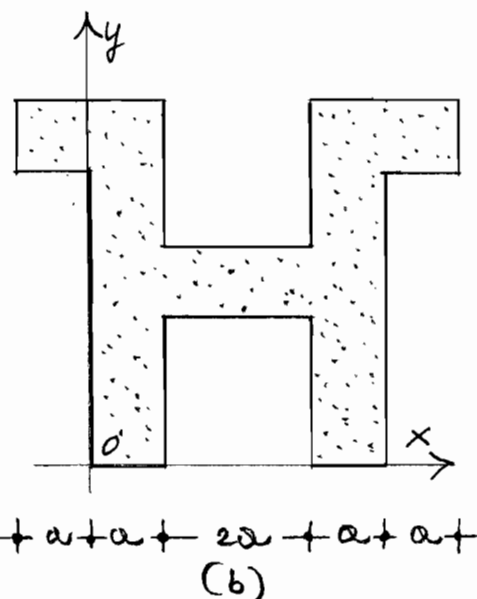
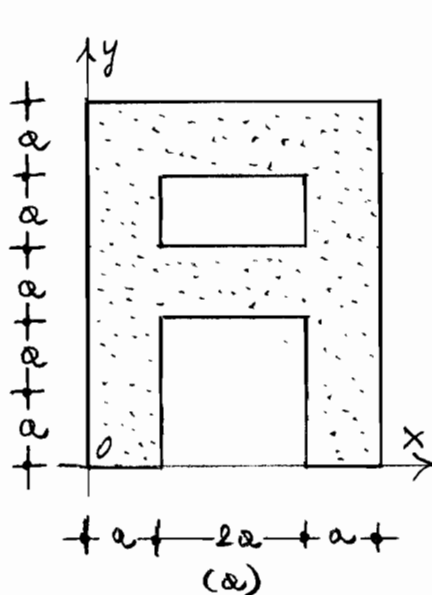


Fig. 2

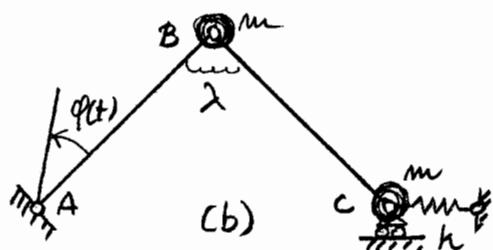
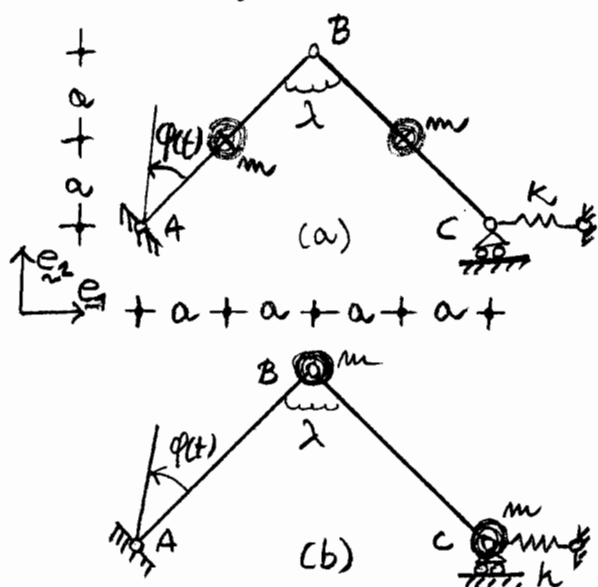


Fig. 3

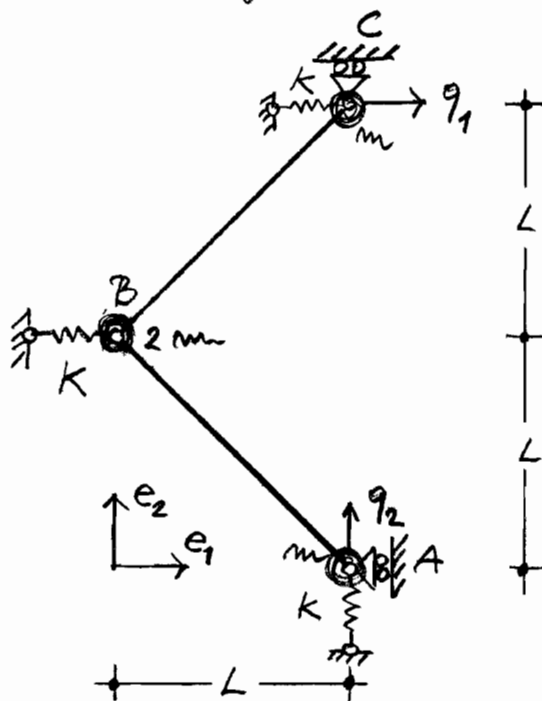


Fig. 4

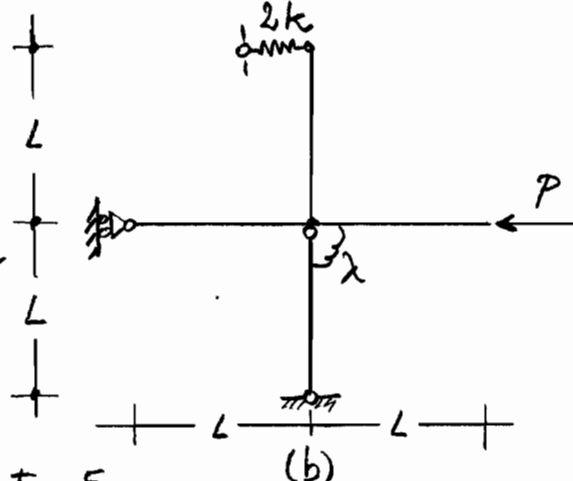
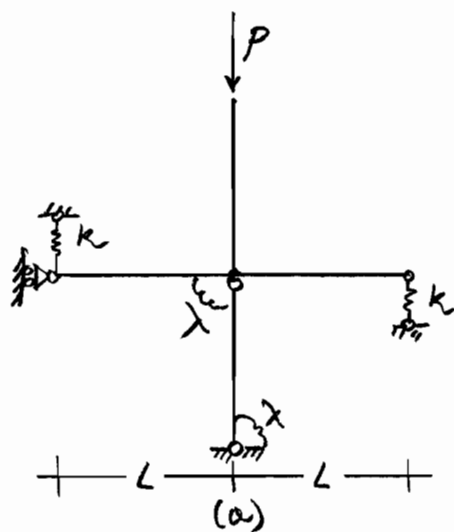


Fig. 5