

COGNOME:

NOME:

Matricola:

FIRMA:

CdS:

Nota sui criteri di valutazione: diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione errati o omessi comportano una forte penalizzazione nella valutazione complessiva della prova.

Problema 1. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 1, con $\mathbf{f} = -f\mathbf{e}_2$, $\mathbf{g} = -g\mathbf{e}_1$ e $\tilde{\mathbf{c}} = \tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione in A .

$$\mathbf{r}_A = f\mathbf{e}_1 + \frac{3}{2}f\mathbf{e}_2$$

Q1.2 Calcolare la reazione in E .

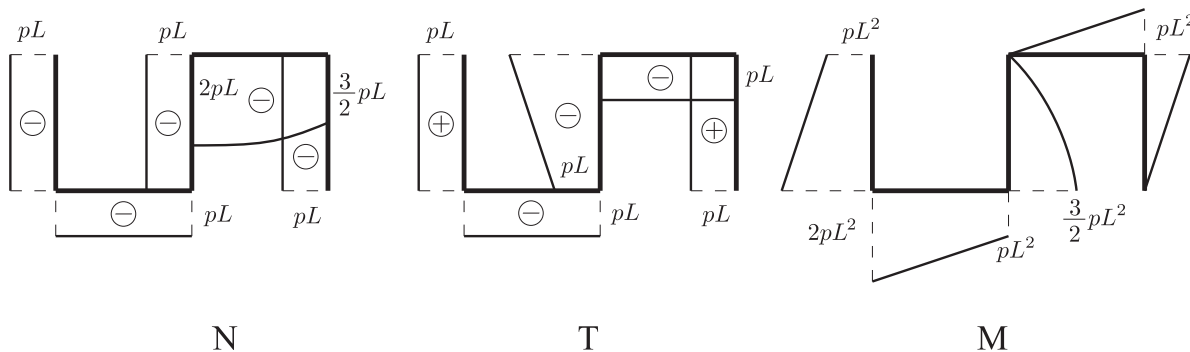
$$\mathbf{r}_E = (g - f)\mathbf{e}_1$$

Q1.3 Calcolare la coppia reattiva in E .

$$\mathbf{c}_E = ((g - f)L - \tilde{c})\mathbf{e}_3$$

Problema 2. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 2.

Q2.1 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N , T e M della struttura sulle linee fondamentali sotto predisposte.



Problema 3. Si considerino i sistemi in fig. 3.

Determinare le coordinate del centro istantaneo di rotazione della travatura $ABCDE$ del sistema in fig. 3(a), rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) = (0, 0)$$

Q3.2 Determinare il carico critico del sistema in fig. 3(a).

$$p_c^{(a)} = \frac{8\lambda + kL^2}{L}$$

continua ...

Q3.3 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 3(b) con quello del sistema in fig. 3(a). Si ha:

■ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$

□ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$

□ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

Problema 4. Si consideri il sistema materiale piano in fig. 4 ($\rho = 1$).

Q4.1 Si calcolino le coordinate del baricentro G rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) = \left(\frac{14}{9}a, \frac{25}{27}a \right)$$

Q4.2 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse y .

$$J_y = \frac{57}{4}a^4$$

Q4.3 Si calcoli il prodotto d'inerzia del sistema materiale rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$J_{xy} = \frac{157}{24}a^4$$

Problema 5. Si consideri il sistema dinamico in fig. 5, la cui configurazione generica è individuata dalla rotazione $q_1(t)$ intorno al punto A , e dallo spostamento orizzontale $q_2(t)$ del punto B .

Q5.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle masse \mathbf{M} .

$$M_{11} = 48mL^2, \quad M_{12} = 16mL, \quad M_{22} = 8m$$

Q5.2 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} .

$$K_{11} = 16kL^2, \quad K_{12} = 4kL, \quad K_{22} = 2k$$

Q5.3 La pulsazione più bassa p_{min} del sistema vale:

$$p_{min} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Problema 6. Si consideri il sistema con aste deformabili in fig. 6.

Q6.1 Determinare uno stato di sollecitazione auto-equilibrato $\boldsymbol{\sigma}^{(o)}$, ponendo $\sigma_3^{(o)} = N_o$.

$$\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = [\sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)}, \sigma_6^{(o)}]^T.$$

$$\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = N_o [\sqrt{5}, 2, 1, -\sqrt{5}, 1, -2]^T$$

Q6.2 Determinare l'allungamento Δl_4 dell'asta 4 compatibile con $\Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3 = 0, \Delta l_5 = \Delta l_6 = \delta$.

$$\Delta l_4 = -\frac{\sqrt{5}}{5}\delta$$

Q6.3 Il carico $\mathbf{f} = [f_{4x}, f_{4y}, f_{5x}, f_{5y}, f_{6x}, f_{6y}]^T = [p, 2p, 0, 0, p, p]^T$ è staticamente ammissibile.

□ V ■ F

A

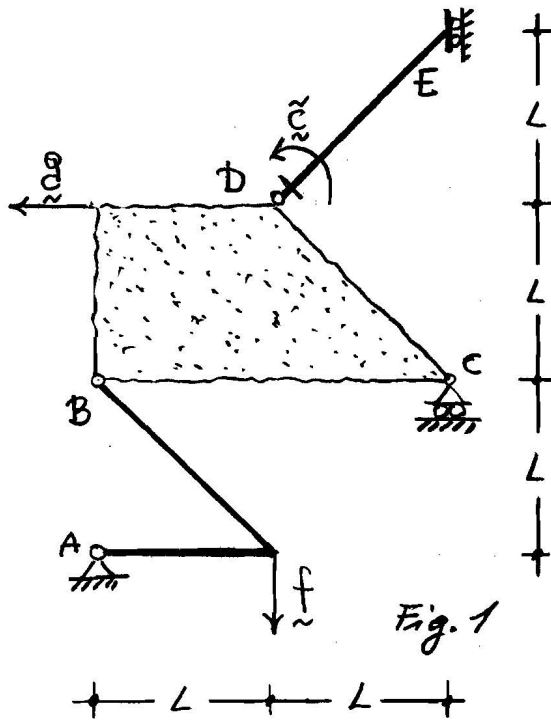


Fig. 1

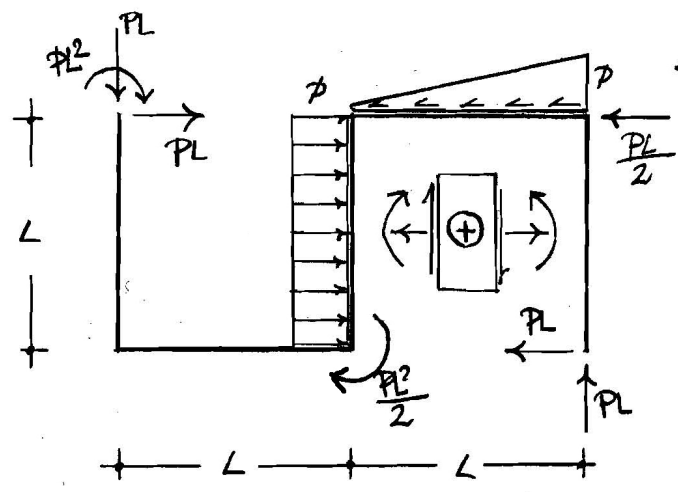


Fig. 2

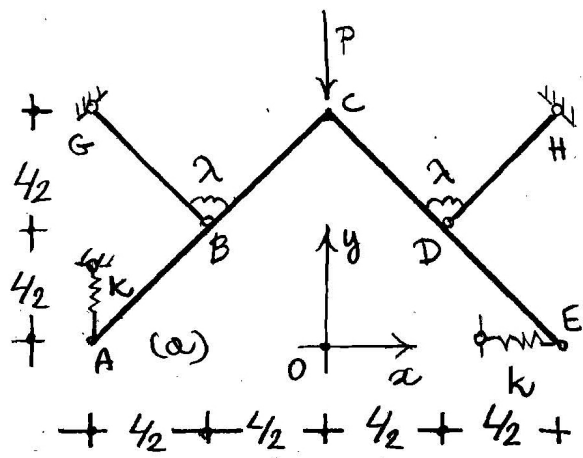


Fig. 3

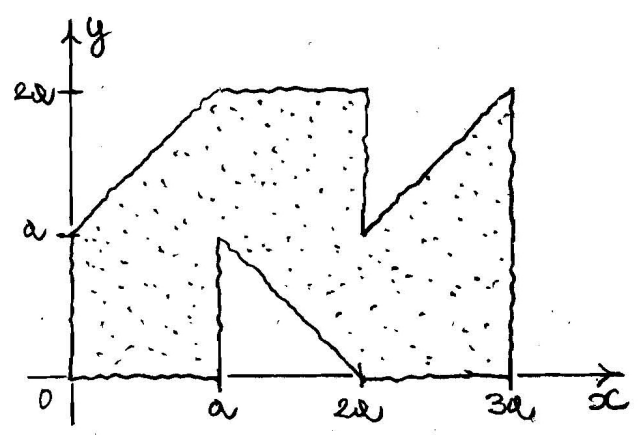


Fig. 4

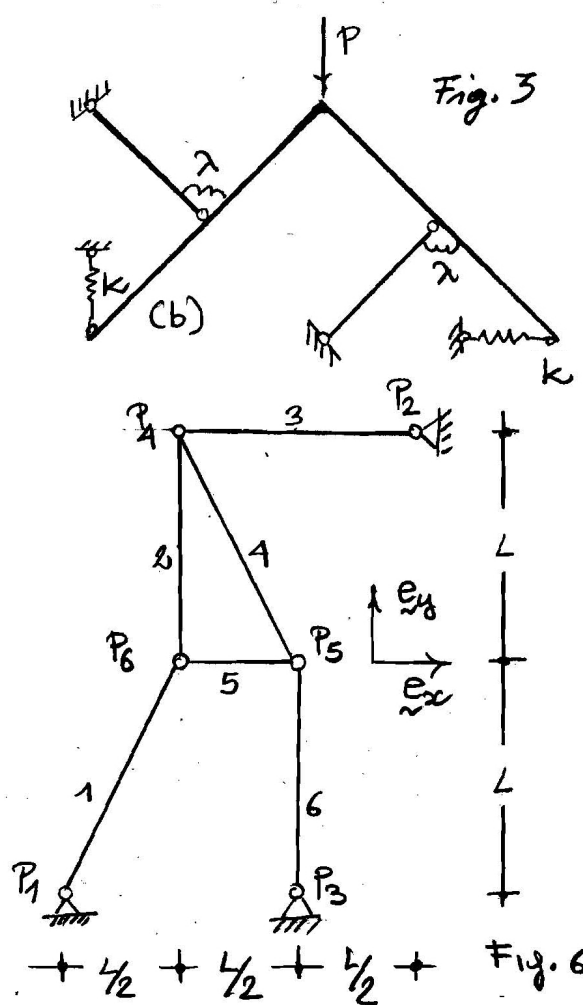


Fig. 5

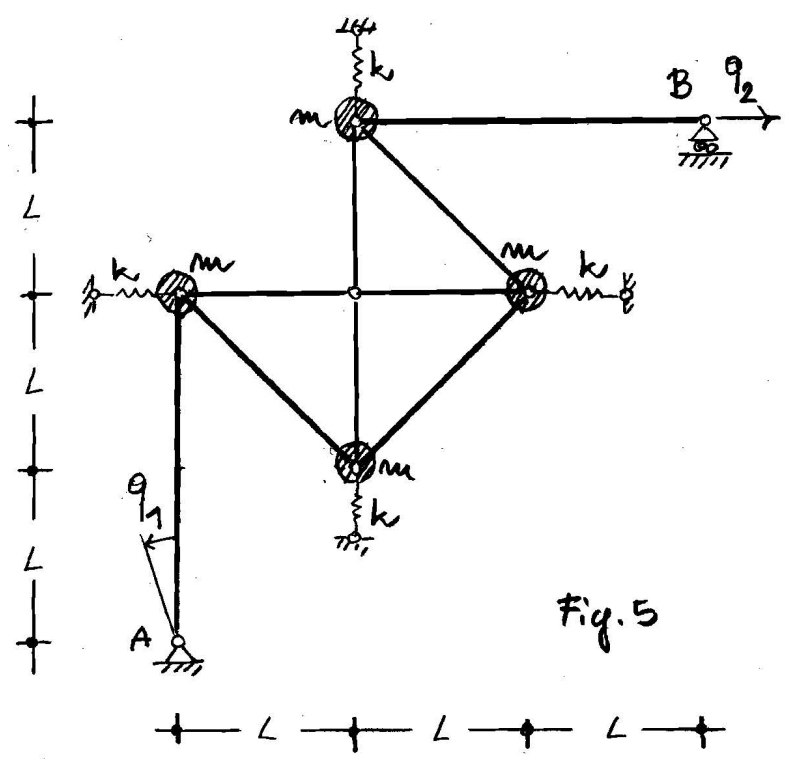


Fig. 6