

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. Ogni diagramma delle caratteristiche di sollecitazione vale 1 punto se corretto, -0.5 punti se errato o omesso.

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

Q1.1 Calcolare la reazione in A.

$$\mathbf{r}_A = \frac{gL - \tilde{c}}{L} \mathbf{e}_2$$

Q1.2 La coppia reattiva in A vale:

☐ $c_A = -gL + \tilde{c}$ ☐ $c_A = -\frac{gL - \tilde{c}}{2}$ ☐ $c_A = \frac{gL - \tilde{c}}{2}$ ☒ $c_A = gL - \tilde{c}$ ☐ altro

Q1.3 Calcolare la reazione in B.

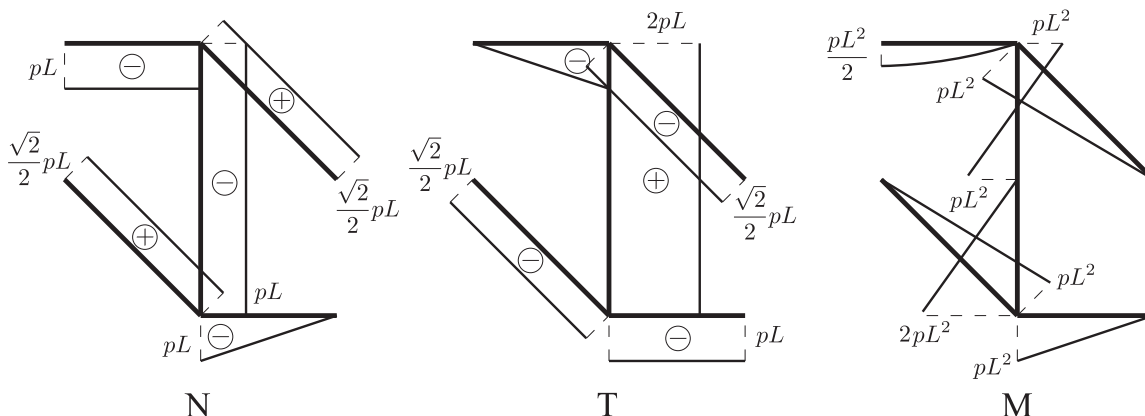
$$\mathbf{r}_B = \frac{\tilde{c} - fL}{L} \mathbf{e}_2$$

Q1.4 Calcolare la reazione in D.

$$\mathbf{r}_D = f(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$$

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.

Q3.1 Determinare le coordinate del centro istantaneo di rotazione del corpo DEFG rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) = (L, 3L)$$

Q3.2 Determinare il carico critico del sistema in fig. 1(a).

$$p_c^{(a)} = \frac{3\lambda + 4kL^2}{2L}$$

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 $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) = (a, \frac{17}{18}a)$$

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

$$J_x = \frac{11}{3}a^4$$

Q4.3 L'asse ξ è asse d'inerzia principale per il sistema materiale piano indicato in fig. 4.

☐ V ☒ F

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

Q5.1 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 omesso).

$$M_{11} = 3m, M_{12} = mL, M_{22} = 3mL^2$$

Q5.2 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 omesso).

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

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

☒ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$

☐ $\frac{\sqrt{2}}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$

☐ $\sqrt{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$

☐ $\frac{3\sqrt{2}}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$

☐ altro

Q5.4 Si determini la forma del modo di vibrazione associato a p_{min} .

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

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

Q6.1 Determinare uno stato di sollecitazione auto-equilibrato $\sigma^{(o)}$, ponendo $\sigma_2^{(o)} = N_o$.
 $\sigma^{(o)} = [\sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)}]^T$.

$$\sigma^{(o)} = N_o \left[\frac{\sqrt{5}}{4}, 1, 0, -\frac{\sqrt{5}}{4}, -\frac{\sqrt{5}}{4} \right]^T$$

Q6.2 Determinare l'allungamento Δl_1 dell'asta 1 compatibile con $\Delta l_2 = \Delta l_5 = 0, \Delta l_3 = \Delta l_4 = \delta$.

$$\Delta l_1 = \delta$$

Q6.3 Il carico $f = [f_{1x}, f_{1y}, f_{2x}, f_{2y}, f_{3y}]^T = [2p, -3p, 0, p, -p]^T$ è staticamente ammissibile.

☒ V ☐ F

A

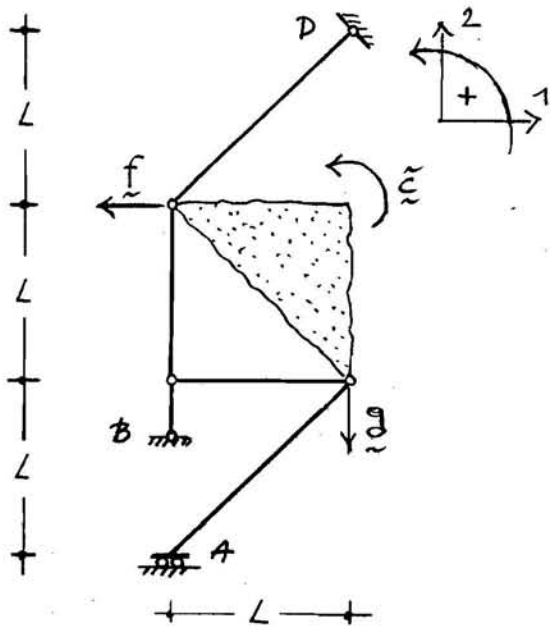


Fig. 1

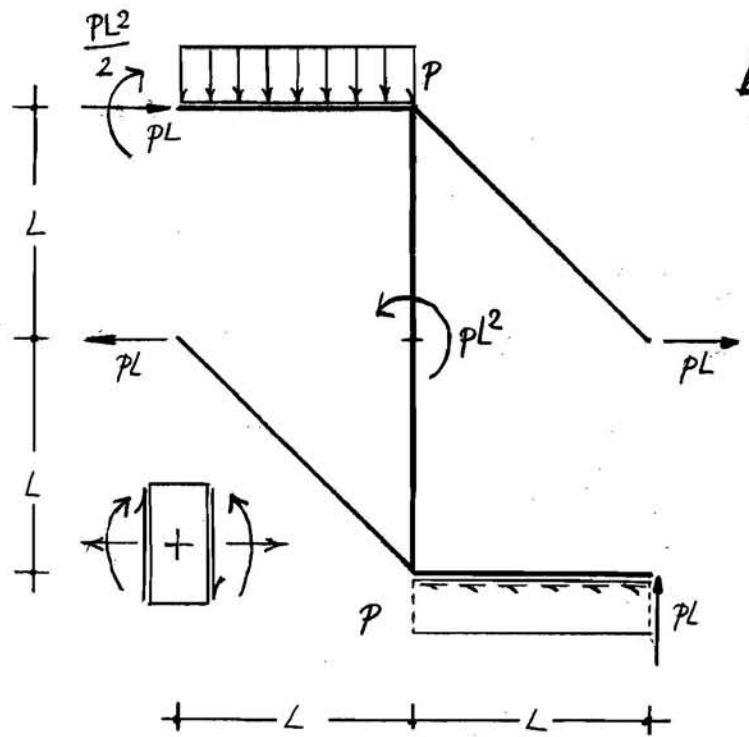


Fig. 2

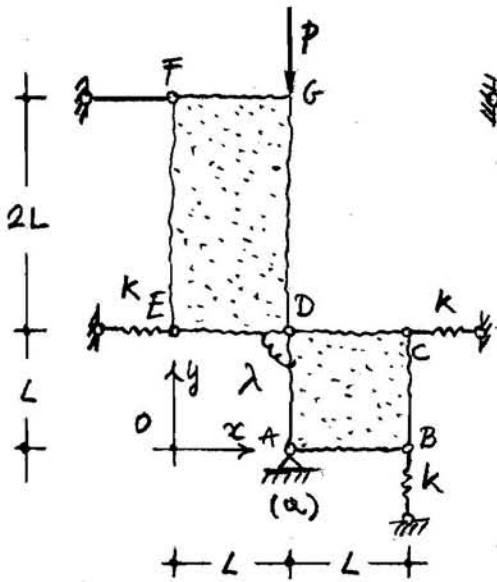


Fig. 3

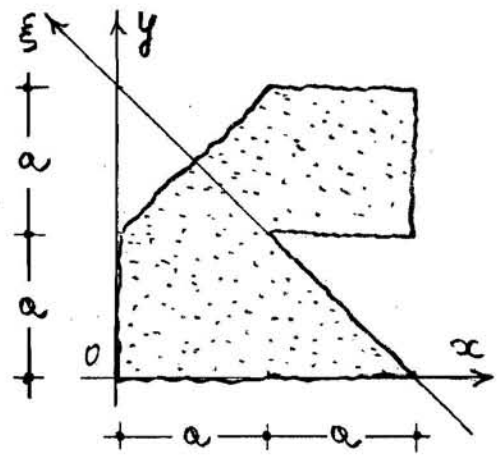
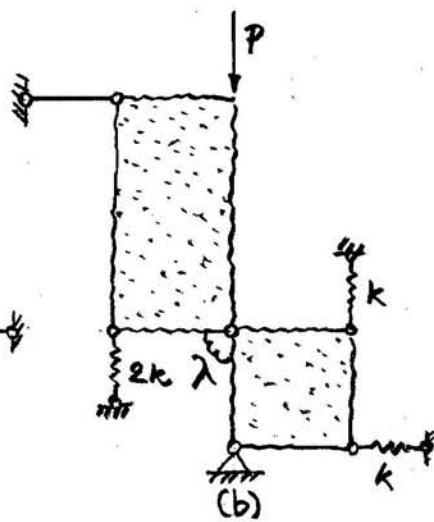


Fig. 4

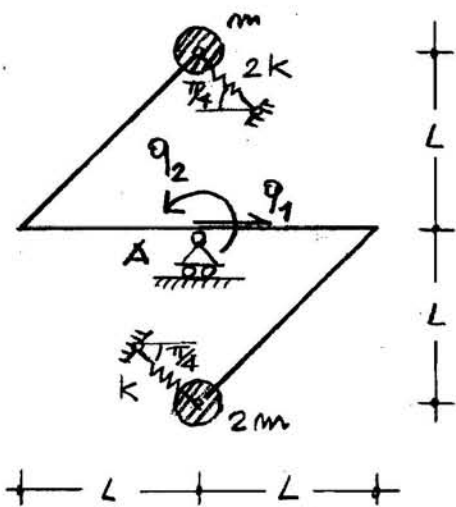


Fig. 5

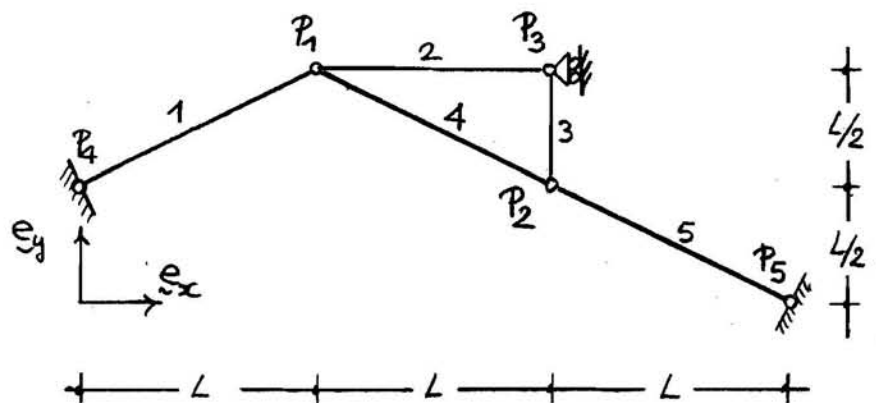


Fig. 6