

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 $\mathbf{f} = -f\mathbf{e}_2$, $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_1$ e $\tilde{\mathbf{c}} = \tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione in A.

$$\mathbf{r}_A = \frac{\tilde{c}}{L}\mathbf{e}_1 + f\mathbf{e}_2$$

Q1.2 La coppia reattiva in A vale:

☐ $\mathbf{c}_A = (\tilde{c} - 2fL)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = (\tilde{c} - fL)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = (\tilde{c} + fL)\mathbf{e}_3$ ☒ $\mathbf{c}_A = (\tilde{c} + 2fL)\mathbf{e}_3$ ☐ altro

Q1.3 Calcolare la reazione in D.

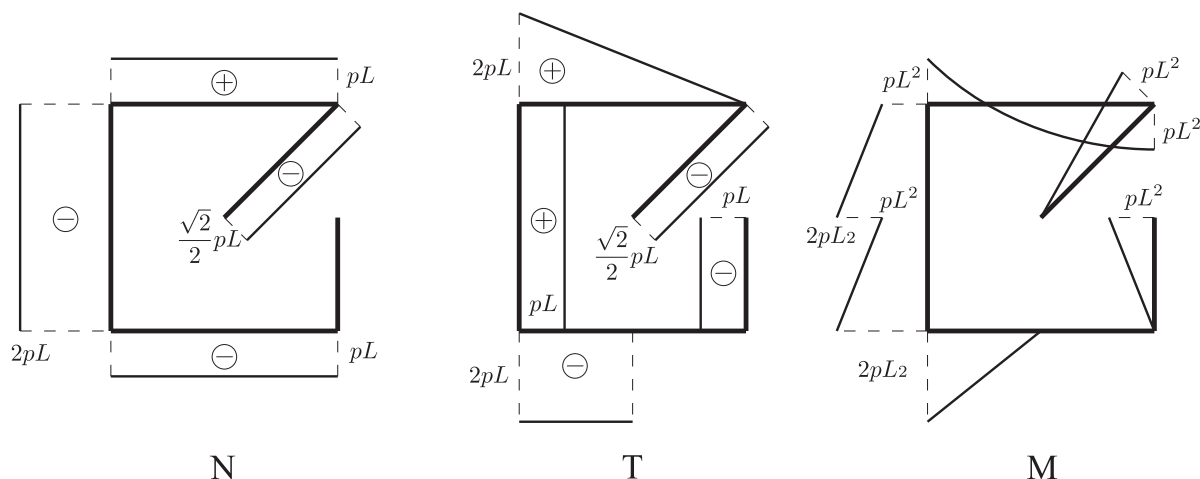
$$\mathbf{r}_D = -\frac{gL + \tilde{c}}{L}\mathbf{e}_1$$

Q1.4 Calcolare la coppia reattiva in D.

$$\mathbf{c}_D = (\tilde{c} + gL)\mathbf{e}_3$$

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 predisposte.



Problema 3. Si considerino i sistemi in fig. 3, composti di aste rigide e molle lineari.

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

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

Q3.2 Si confronti il carico critico del sistema (b) con quello del sistema (a). Si ha:

☒ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$ ☐ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$ ☐ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$ $[p_c^{(b)} = \frac{\lambda}{2L}]$

continua ...

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

$$(x_G, y_G) = \left(\frac{19}{18}a, \frac{19}{18}a \right)$$

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

$$J_x = \frac{13}{3}a^4$$

Q4.3 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse ξ .

$$J_\xi = \frac{5}{4}a^4$$

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

■ V □ F

Problema 5. Si considerino i sistemi dinamici in fig. 5. Sia $q = q(t)$ lo spostamento orizzontale del punto A .

Q5.1 Trovare l'espressione dell'energia cinetica del sistema (a).

$$E_{cin}^{(a)}(t) = \frac{5}{4}m\dot{q}^2(t)$$

Q5.2 Calcolare la pulsazione p del sistema (a).

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

Q5.3 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 6. Si consideri il sistema con aste deformabili in fig. 6.

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

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

Q6.2 Determinare il cinematismo del sistema $\mathbf{u}^{(o)}$. $\mathbf{u}^{(o)} = [u_{1x}^{(o)}, u_{1y}^{(o)}, u_{2x}^{(o)}, u_{2y}^{(o)}, u_{3x}^{(o)}]^T$.

$$\mathbf{u}^{(o)} = v_o [0, 2, -1, 1, 0]^T$$

Q6.3 Il carico $\mathbf{f} = [f_{1x}, f_{1y}, f_{2x}, f_{2y}, f_{3x}]^T = [p, 0, -p, -p, p]^T$ può essere bilanciato nella configurazione iniziale rappresentata in fig. 6.

■ V □ F

TOTALE PUNTI DISPONIBILI: 35

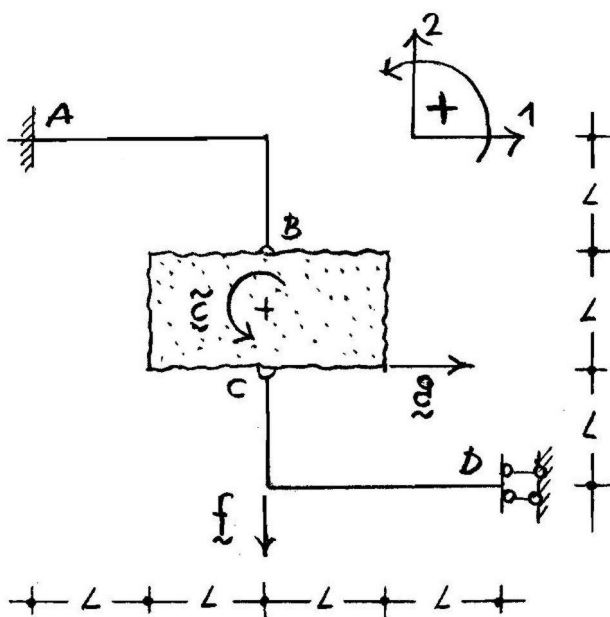


Fig. 1

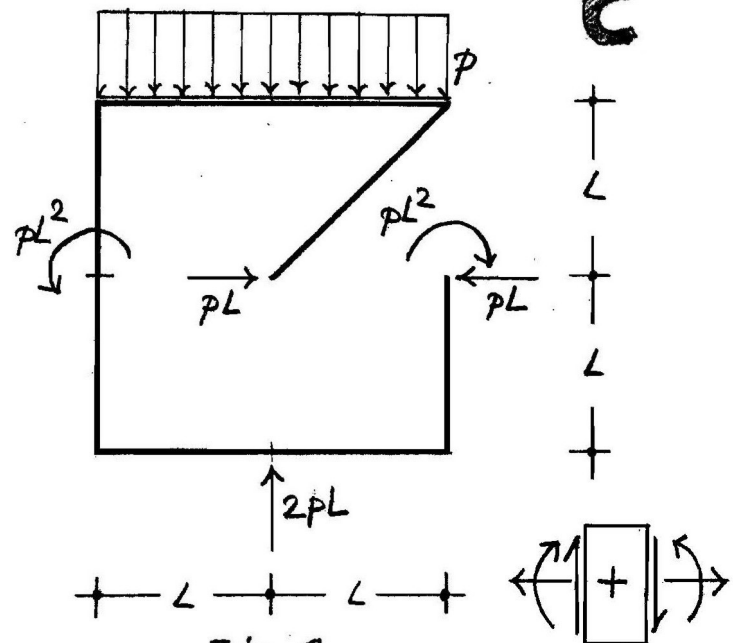


Fig. 2

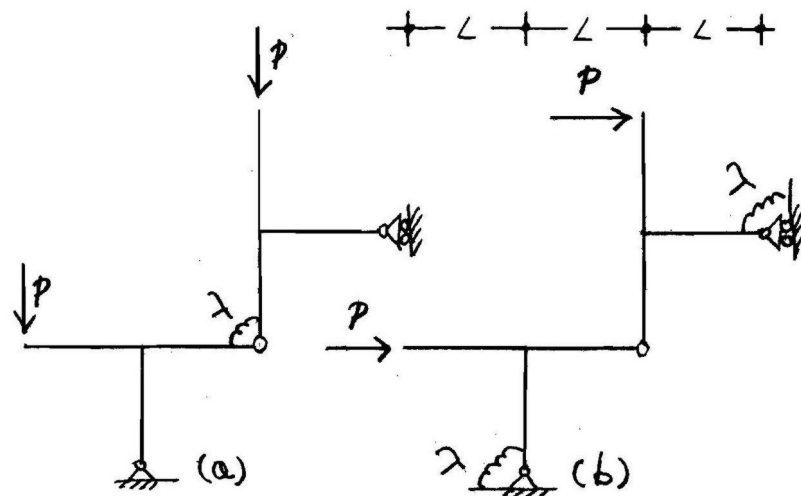


Fig. 3

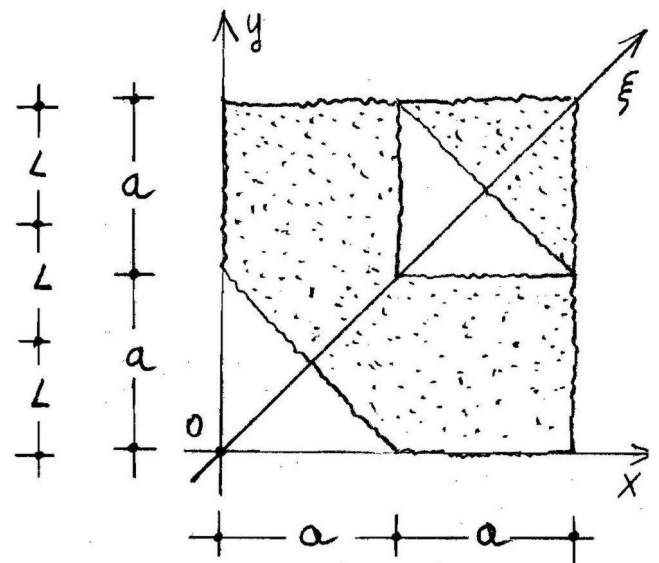


Fig. 4

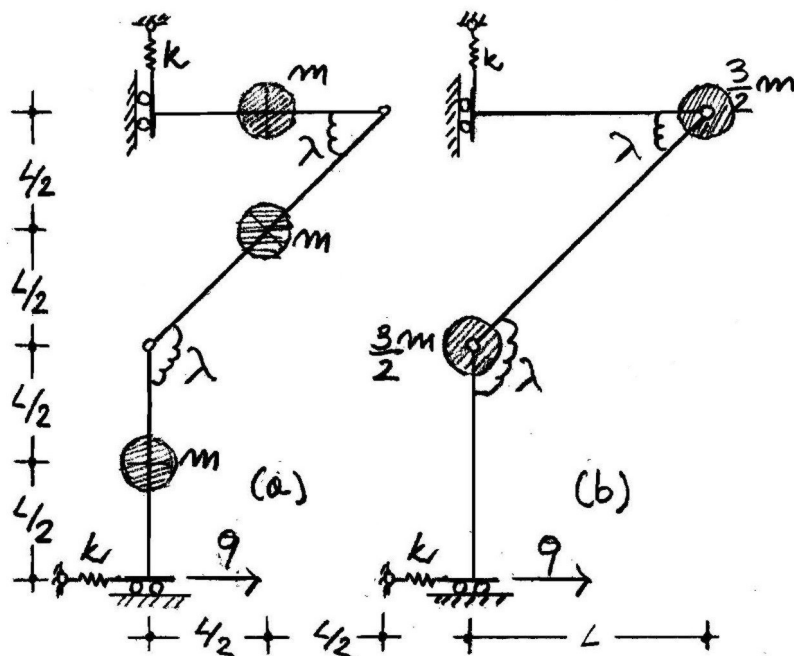


Fig. 5

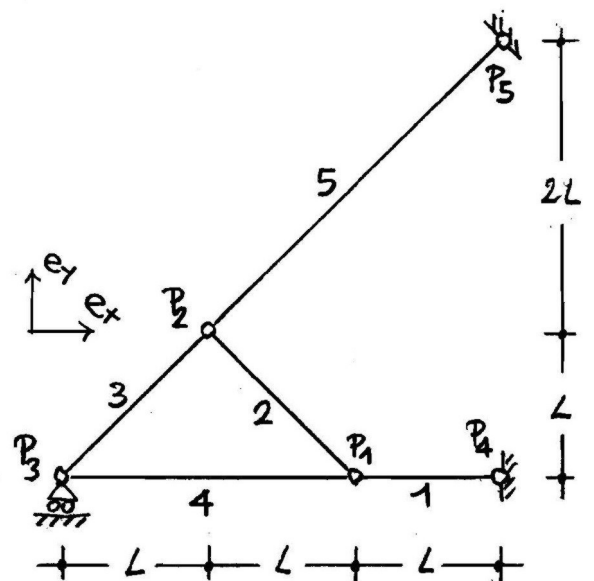


Fig. 6