

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Statica / Meccanica dei Solidi - Anno Accademico 2009/10
Prova di Autovalutazione (Prova Finale) - 04/05/2010

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA: CdS: ☐ Prova di Autovalutazione ☐ Prova Finale

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

Problema 1. Facendo riferimento alla fig. 1, si consideri il sistema piano di forze e coppie $\mathcal{S}_1 = \{(P_1, \mathbf{f}_1), (P_2, \mathbf{f}_2), (P_3, \mathbf{f}_3), (P_4, \mathbf{f}_4), (P_5, \mathbf{f}_5); (Q_1, \mathbf{c}_1), (Q_2, \mathbf{c}_2)\}$, con

$$P_1 \equiv (L, L) \quad P_2 \equiv (2L, -L) \quad P_3 \equiv (-L, -3L) \quad P_4 \equiv (-3L, -L) \quad P_5 \equiv (-2L, 3L)$$

$$Q_1 \equiv (3L, -2L) \quad Q_2 \equiv (-3L, L)$$

$$\mathbf{f}_1 = F(2\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_2 = F(-\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_3 = -2F\mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_4 = F(2\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_5 = F(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2)$$

$$\mathbf{c}_1 = -FL\mathbf{e}_3 \quad \mathbf{c}_2 = 2FL\mathbf{e}_3.$$

Si assuma $L, F > 0$.

Q1.1 Calcolare il momento risultante rispetto all'origine O .

$$\mathbf{m}(O) = -FL\mathbf{e}_3$$

Q1.2 Determinare le coordinate di un punto appartenente all'asse centrale del sistema \mathcal{S}_1 .

$$\left(0, \frac{L}{2}\right)$$

Si consideri il sistema di forze e coppie $\mathcal{S}_2 = \{(O, \mathbf{g}_1), (G, \mathbf{g}_2); (O, \tilde{\mathbf{c}})\}$, con $G \equiv (2L, -3L)$, $\mathbf{g}_1 = F\mathbf{e}_1$ e $\mathbf{g}_2 = F\mathbf{e}_1$.

Q1.3 Determinare la coppia $\tilde{\mathbf{c}}$ in modo che il sistema \mathcal{S}_2 sia equipollente al sistema \mathcal{S}_1 .

$$\tilde{\mathbf{c}} = -4FL\mathbf{e}_3$$

Problema 2. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 2, con $\mathbf{f} = -f\mathbf{e}_2$, $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_1$ e $\tilde{\mathbf{c}} = \tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$).

Q2.1 Calcolare la reazione in A .

$$\mathbf{r}_A = f\mathbf{e}_2$$

Q2.2 Calcolare la coppia reattiva in A .

$$\mathbf{c}_A = \frac{1}{2}[(f + 2g)L - \tilde{c}]\mathbf{e}_3$$

Q2.3 Calcolare la reazione in B .

$$\mathbf{r}_B = -g\mathbf{e}_1 + \left(g - \frac{\tilde{c}}{L}\right)\mathbf{e}_2$$

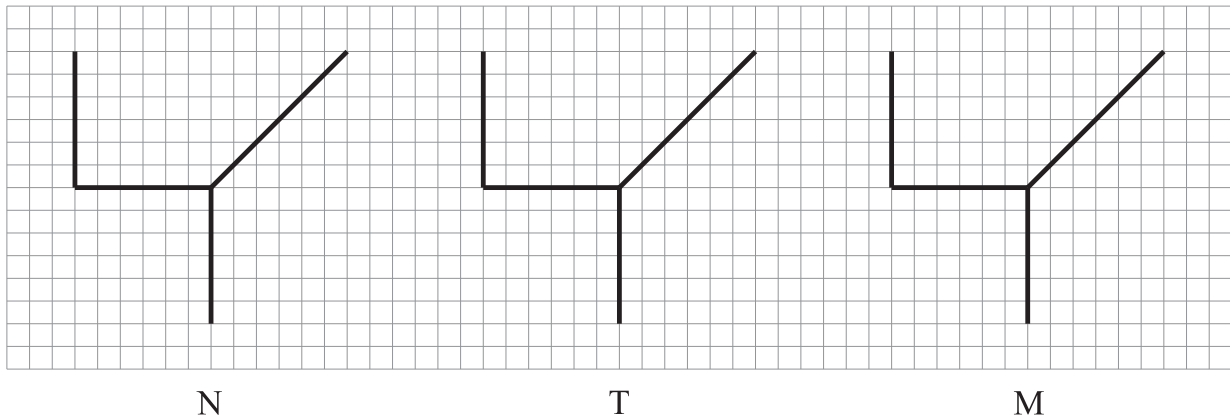
Q2.4 Calcolare la reazione in C .

$$\mathbf{r}_C = -\left(g - \frac{\tilde{c}}{L}\right)\mathbf{e}_2$$

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 3.

Q3.1 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N , T e M della struttura sulle linee fondamentali sotto predisposte.



Problema 4. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 4, con $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_1$ ($F > 0$).

Q4.1 Determinare le coordinate del centro istantaneo di rotazione del corpo BCD rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) = (L, 2L)$$

Q4.2 Calcolare la rotazione θ del corpo AB (positiva se antioraria).

$$\theta = -\frac{FL}{2\lambda + 4kL^2}$$

Q4.3 Determinare lo spostamento \mathbf{u} del punto C .

$$\mathbf{u}(C) = 2\theta L\mathbf{e}_1$$

Q4.4 Calcolare il valore assoluto $|\sigma|$ dello sforzo fornito dalla molla estensionale in C .

$$|\sigma_C| = 2k\theta L$$

Problema 5. Si consideri il sistema reticolare in figura 5.

Q5.1 Calcolare lo sforzo normale nell'asta AB (positivo se di trazione).

$$N_{AB} = -\sqrt{2}F$$

Q5.2 Calcolare lo sforzo normale nell'asta BC (positivo se di trazione).

$$N_{BC} = -\frac{\sqrt{2}}{4}F$$

Q5.3 Calcolare lo sforzo normale nell'asta BD (positivo se di trazione).

$$N_{BD} = \frac{F}{2}$$

Q5.4 Calcolare lo sforzo normale nell'asta CD (positivo se di trazione).

$$N_{CD} = 0$$

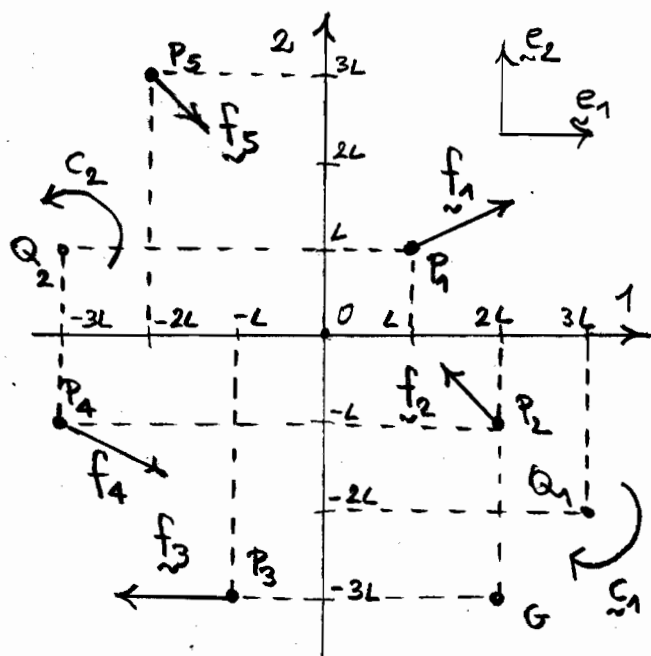


Fig. 1

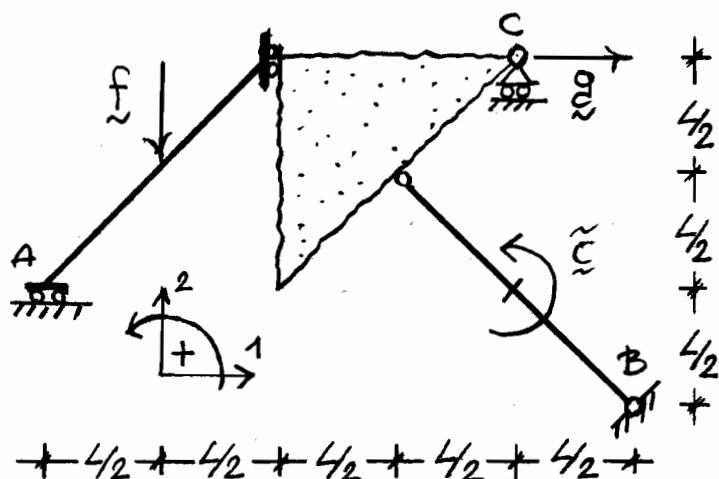


Fig. 2

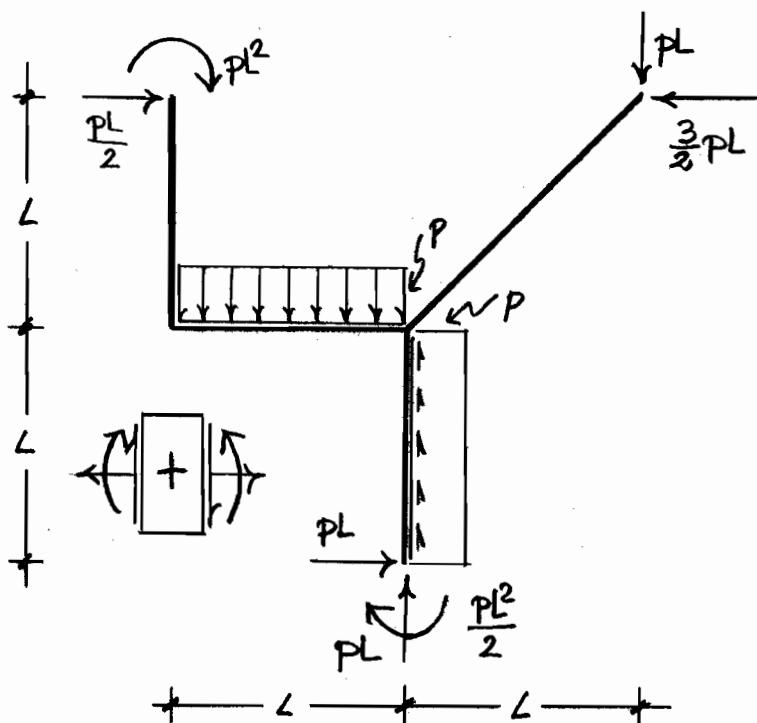


Fig. 3

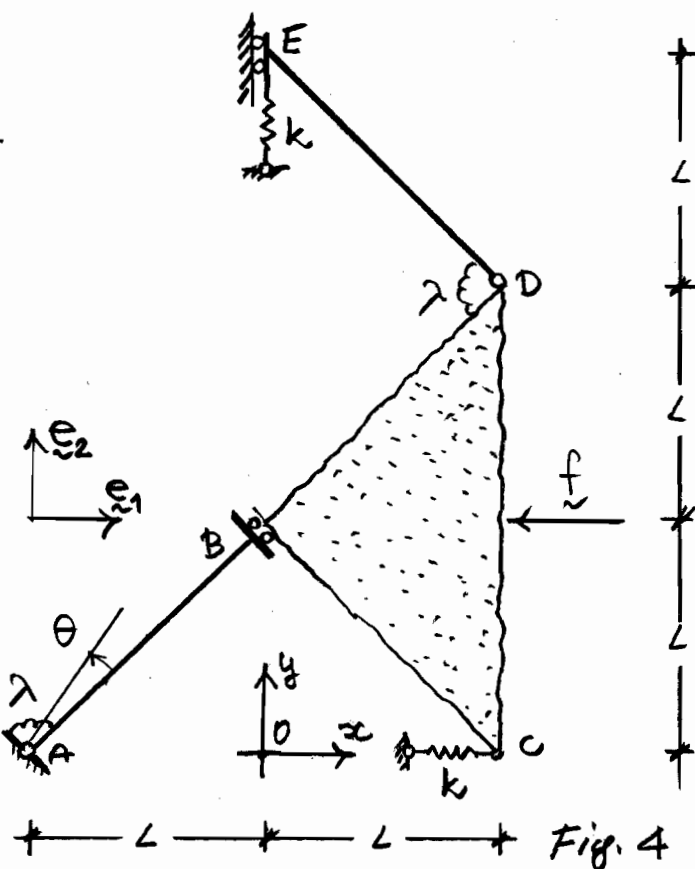


Fig. 4

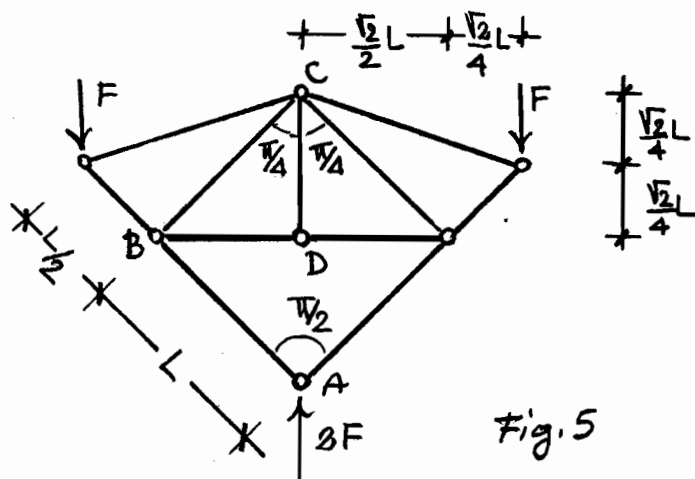


Fig. 5