

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

$$\begin{aligned} P_1 &\equiv (2L, -L) & P_2 &\equiv (-2L, -L) & P_3 &\equiv (-2L, 2L) & P_4 &\equiv (L, L) \\ Q_1 &\equiv (3L, 3L) & Q_2 &\equiv (-3L, -3L) \\ \mathbf{f}_1 &= -F \mathbf{e}_1 & \mathbf{f}_2 &= F(2\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) & \mathbf{f}_3 &= -F \mathbf{e}_2 & \mathbf{f}_4 &= F(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) \\ \mathbf{c}_1 &= FL \mathbf{e}_3 & \mathbf{c}_2 &= -FL \mathbf{e}_3. \end{aligned}$$

Si assuma $L, F > 0$.

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

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

Q1.2 L'asse centrale del sistema \mathcal{S}_1 passa per il punto di coordinate

☐ $(-L, 3L)$ ☐ $(-L, 0)$ ☐ $(0, L)$ ☒ $(3L, L)$ ☐ altro

Si consideri il sistema di forze e coppie $\mathcal{S}_2 = \{(G_1, \mathbf{g}_1), (G_2, \mathbf{g}_2); (O, \tilde{\mathbf{c}})\}$, con $G_1 \equiv (-L, L)$, $\mathbf{g}_1 = 2F \mathbf{e}_1$, $G_2 \equiv (L, -L)$ e $\mathbf{g}_2 = F \mathbf{e}_2$.

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

$$\tilde{\mathbf{c}} = 2FL\mathbf{e}_3$$

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

Q2.1 Calcolare la reazione in A .

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

Q2.2 La copia reattiva in A vale:

☐ $\mathbf{c}_A = -\left(\frac{\tilde{c}}{2} + gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = -\left(\frac{\tilde{c}}{2} - gL\right)\mathbf{e}_3$ ☒ $\mathbf{c}_A = \left(\frac{\tilde{c}}{2} - gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = \left(\frac{\tilde{c}}{2} + gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ altro

Q2.3 Calcolare la reazione in G .

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

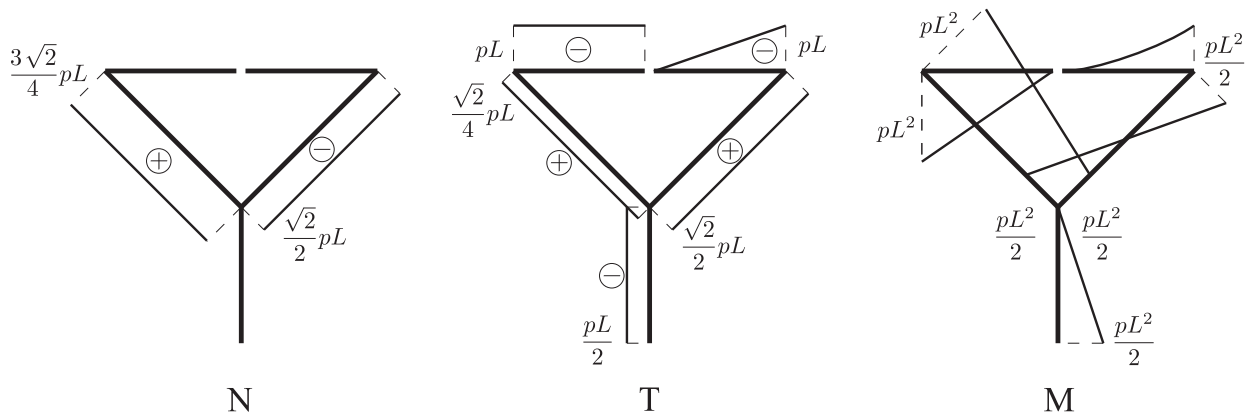
Q2.4 Calcolare la coppia reattiva in G .

$$\mathbf{c}_G = \left(\frac{\tilde{c}}{2} - fL\right)\mathbf{e}_3$$

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 Il centro istantaneo di rotazione del corpo $BCDE$ è:

- ☐ l'origine O
☐ il punto D
☒ il punto E
☐ il punto improprio delle rette aventi direzione $\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2$
☐ altro

Q4.2 La rotazione θ del corpo $BCDE$ (positiva se antioraria) vale:

- ☐ $-\frac{FL}{5\kappa L^2 + 4\lambda}$
☐ $-\frac{FL}{3\kappa L^2 + 4\lambda}$
☒ $-\frac{2FL}{5\kappa L^2 + 4\lambda}$
☐ $-\frac{2FL}{3\kappa L^2 + 4\lambda}$
☐ altro

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

$$\mathbf{u}(C) = -\frac{2FL}{5\kappa L^2 + 4\lambda}\mathbf{e}_1 - \frac{4FL}{5\kappa L^2 + 4\lambda}\mathbf{e}_2$$

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

$$|\sigma_B| = \frac{\sqrt{2}FL^2}{5\kappa L^2 + 4\lambda}k$$

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

Q5.1 Lo sforzo normale nell'asta CE (positivo se di trazione) vale:

- ☐ $N_{CE} = -F$
☒ $N_{CE} = -\frac{F}{2}$
☐ $N_{CE} = \frac{F}{2}$
☐ $N_{CE} = F$
☐ altro

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

$$N_{CD} = -\frac{\sqrt{2}}{2}F$$

Q5.3 Lo sforzo normale nelle aste DE e GH è nullo.

☒ V ☐ F

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

$$N_{AB} = 0$$

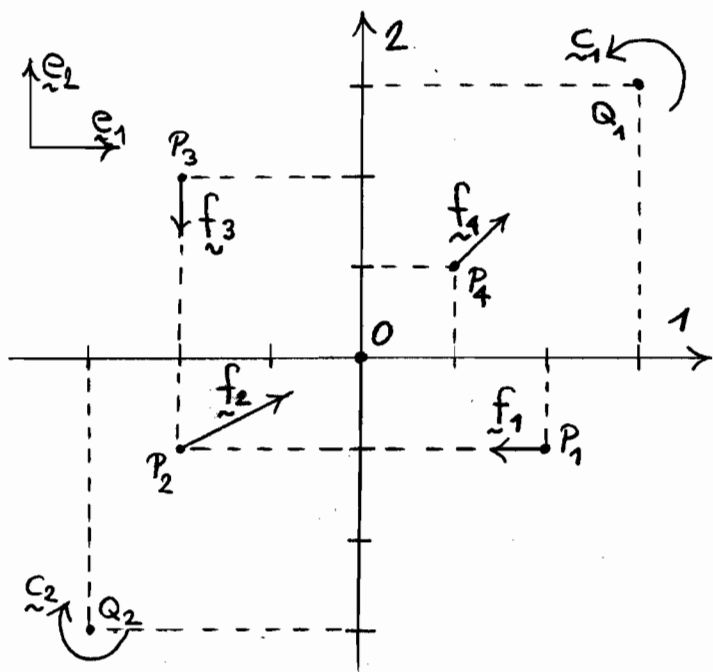


Fig. 1

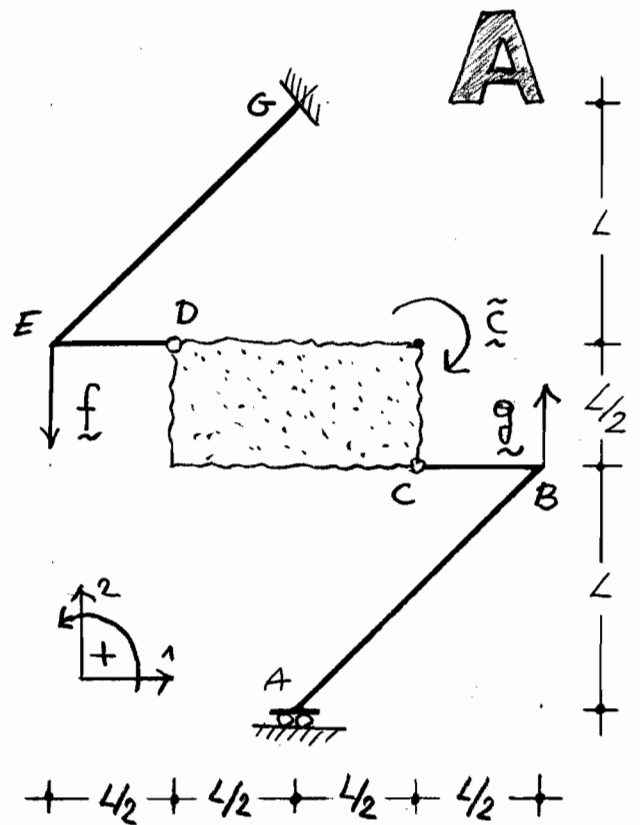


Fig. 2

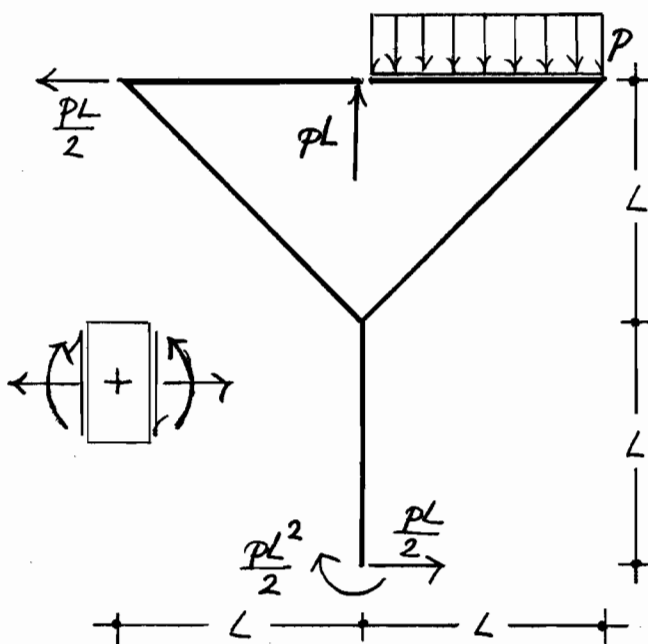


Fig. 3

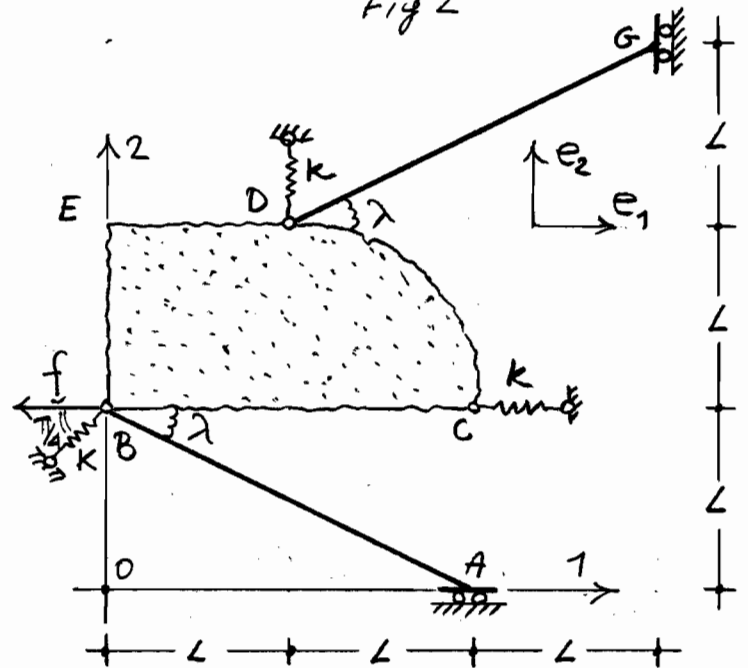


Fig. 4

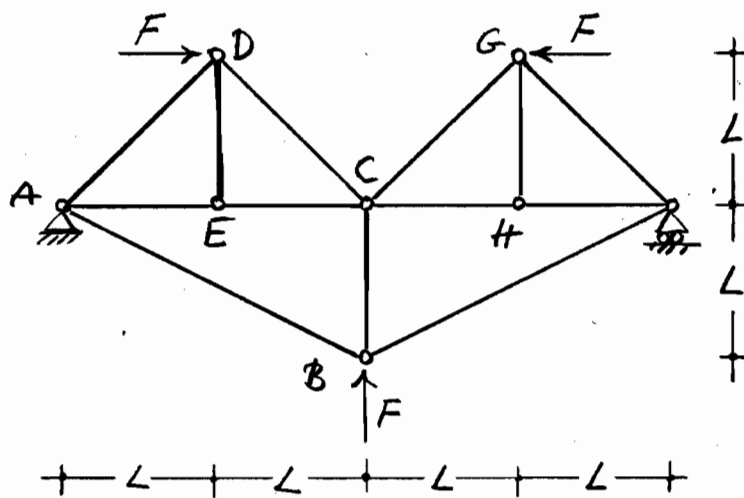


Fig. 5