

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA:

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 $\mathcal{S}_1 = \{(P_1, \mathbf{f}_1), (P_2, \mathbf{f}_2), (P_3, \mathbf{f}_3), (P_4, \mathbf{f}_4), (P_5, \mathbf{f}_5), (P_6, \mathbf{f}_6), (P_7, \mathbf{f}_7), (P_8, \mathbf{f}_8)\}$, con

$$\begin{aligned} P_1 &\equiv (0, L) & P_2 &\equiv (L, 0) & P_3 &\equiv (0, -L) & P_4 &\equiv (-L, 0) \\ P_5 &\equiv (2L, 2L) & P_6 &\equiv (2L, -2L) & P_7 &\equiv (-2L, -2L) & P_8 &\equiv (-2L, 2L) \end{aligned}$$

$$\mathbf{f}_1 = -F \mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_2 = -2F \mathbf{e}_2 \quad \mathbf{f}_3 = F \mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_4 = 2F \mathbf{e}_2 \quad \mathbf{f}_5 = -F \mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_6 = -F \mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_7 = -F \mathbf{e}_2 \quad \mathbf{f}_8 = -F \mathbf{e}_2.$$

Si assuma $L, F > 0$.

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

$$\mathbf{m}(O) = 2FL \mathbf{e}_3$$

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

☒ $(0, L)$ ☐ $(0, -L)$ ☐ $(0, 0)$ ☐ $(-L, -L)$ ☐ 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 $G_1 \equiv (0, -L)$, $G_2 \equiv (L, 0)$, $\mathbf{g}_1 = -2F \mathbf{e}_1$ e $\mathbf{g}_2 = -2F \mathbf{e}_2$.

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

$$\tilde{\mathbf{c}} = 6FL \mathbf{e}_3$$

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

Q2.1 Calcolare la reazione in A .

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

Q2.2 Calcolare la componente orizzontale della reazione in E .

$$r_{E1} = -\frac{f}{2} - g$$

Q2.3 Calcolare la componente verticale della reazione in E .

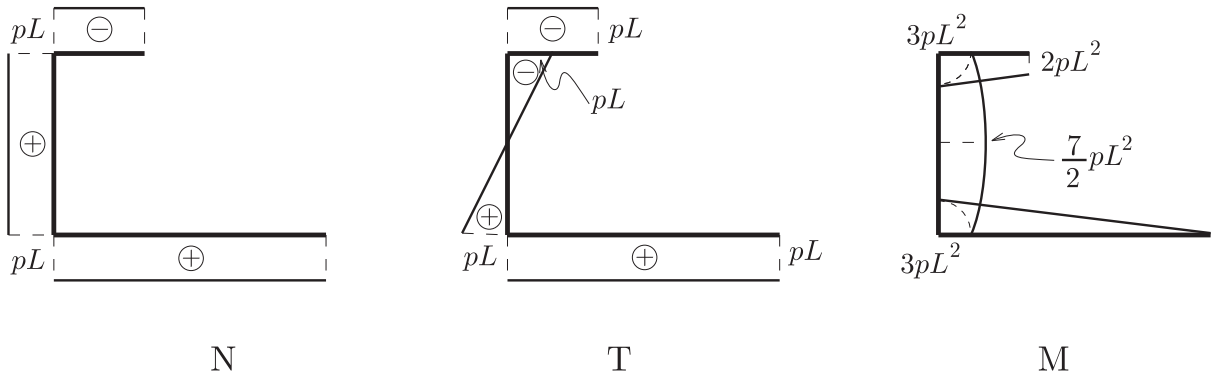
$$r_{E2} = \frac{f}{2}$$

Q2.4 La coppia reattiva in E vale:

☒ $\mathbf{c}_E = (\tilde{c} + gL) \mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_E = (\tilde{c} - gL) \mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_E = -(\tilde{c} + gL) \mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_E = -(\tilde{c} - gL) \mathbf{e}_3$ ☐ altro

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 $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$ ($F > 0$).

Q4.1 Il centro istantaneo di rotazione del triangolo rigido equilatero BCD è:

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

Q4.2 La rotazione θ dell'asta AB (positiva se antioraria) vale:

- ☐ $\frac{FH}{\kappa H^2 + 2\lambda}$
☒ $-\frac{FH}{\kappa H^2 + 2\lambda}$
☐ $-\frac{FH}{\kappa H^2 + \lambda}$
☐ $-\frac{FH}{2\kappa H^2 + 2\lambda}$
☐ altro

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

$$\mathbf{u}(D) = -\frac{FH^2}{\kappa H^2 + 2\lambda} \mathbf{e}_2$$

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

$$|\sigma| = \kappa \frac{FH^2}{\kappa H^2 + 2\lambda}$$

Q4.5 Calcolare la reazione del carrello in C .

$$\mathbf{r}_C = F \frac{(2\lambda - \sqrt{3}\kappa HL)H}{2(\kappa H^2 + 2\lambda)L} \mathbf{e}_1$$

Problema 5. Si consideri il sistema reticolare in fig. 5, con $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$ ($F > 0$).

Q5.1 Lo sforzo normale nelle aste FG e LM è nullo.

☒ V ☐ F

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

$$N_{CL} = \sqrt{2}F$$

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

$$N_{CG} = \sqrt{2}F$$

B

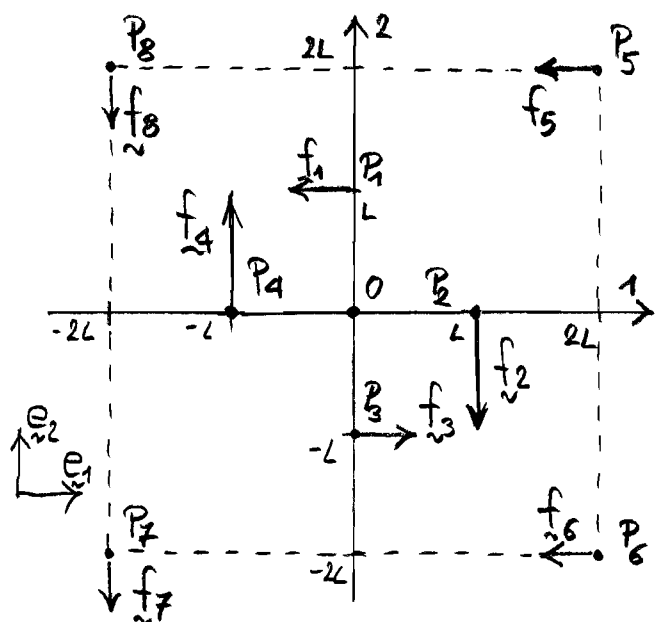


Fig. 1

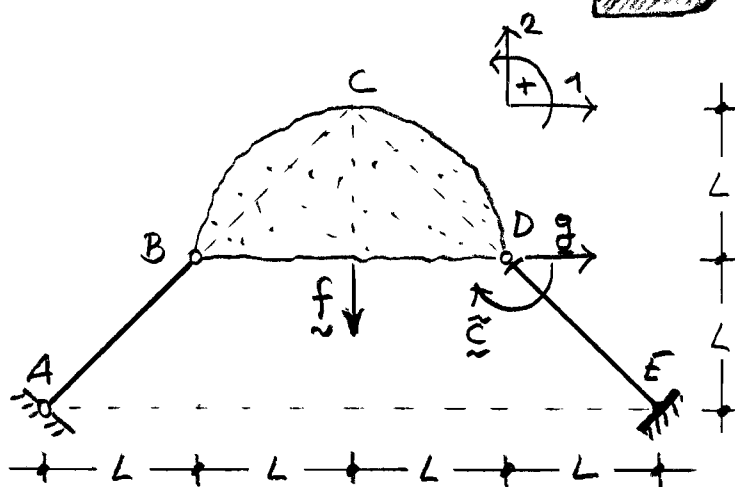


Fig. 2

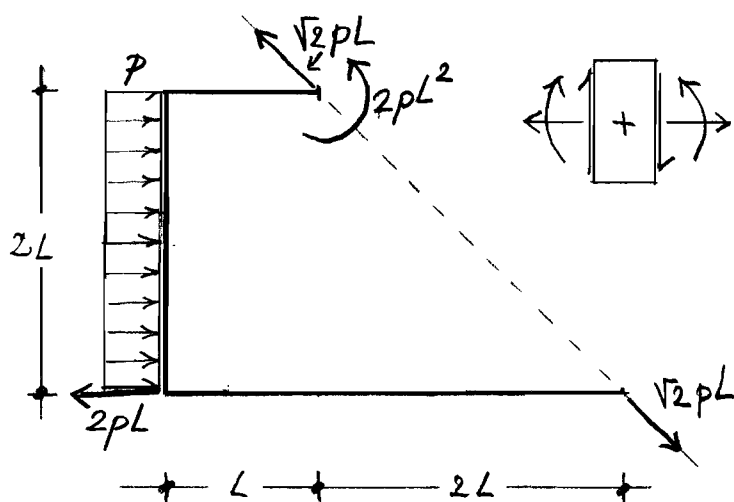


Fig. 3

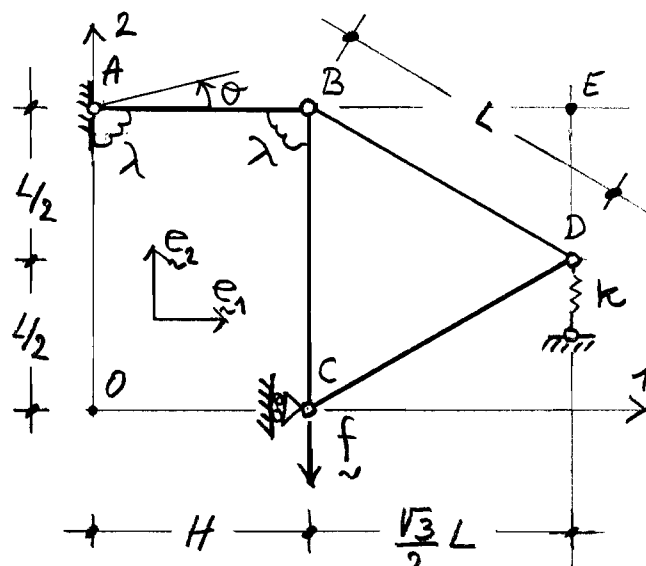


Fig. 4

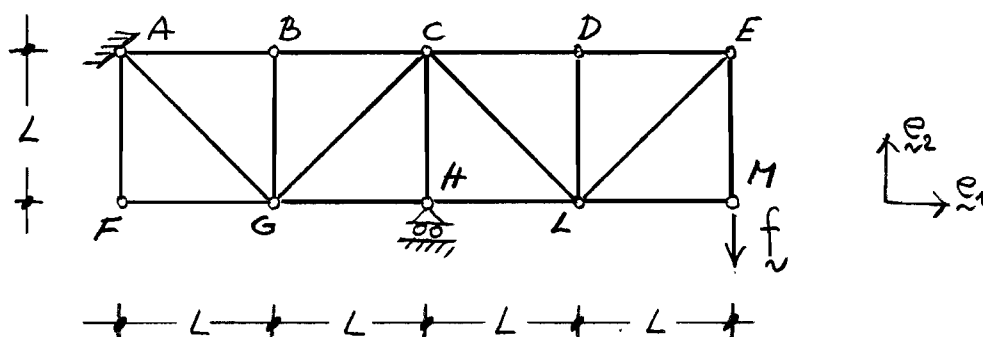


Fig. 5