

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA: CdS: ☐ Prova Finale ☐ Seconda Prova in Itinere

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 $\mathcal{S}_1 = \{(P_1, \mathbf{f}_1), (P_2, \mathbf{f}_2), (P_3, \mathbf{f}_3), (P_4, \mathbf{f}_4), (P_5, \mathbf{f}_5); (Q_1, \mathbf{c}_1), (Q_2, \mathbf{c}_2)\}$, con

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

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

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

$$\mathbf{c}_1 = -2FL\mathbf{e}_3 \quad \mathbf{c}_2 = 4FL\mathbf{e}_3.$$

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

☐ $(0, -L)$ ☐ $(2L, 0)$ ☐ $(L, -L)$ ☒ $(-L, L)$ ☐ altro

Si consideri il sistema di forze e coppie $\mathcal{S}_2 = \{(G, \mathbf{g}_1), (G, \mathbf{g}_2); (O, \tilde{\mathbf{c}})\}$, con $G \equiv (0, L)$, $\mathbf{g}_1 = -F(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$ e $\mathbf{g}_2 = -F(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2)$.

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

$$\tilde{\mathbf{c}} = \mathbf{0}$$

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 La componente verticale della reazione in A vale:

☒ $r_{A2} = -g$ ☐ $r_{A2} = -f$ ☐ $r_{A2} = f$ ☐ $r_{A2} = g$ ☐ altro

Q2.2 Calcolare la coppia reattiva in B .

$$\mathbf{c}_B = (2fL - gL - \tilde{c})\mathbf{e}_3$$

Q2.3 La componente verticale della reazione in B vale:

☐ $r_{B2} = -g$ ☐ $r_{B2} = -(f + g)$ ☒ $r_{B2} = g + f$ ☐ $r_{B2} = g$ ☐ altro

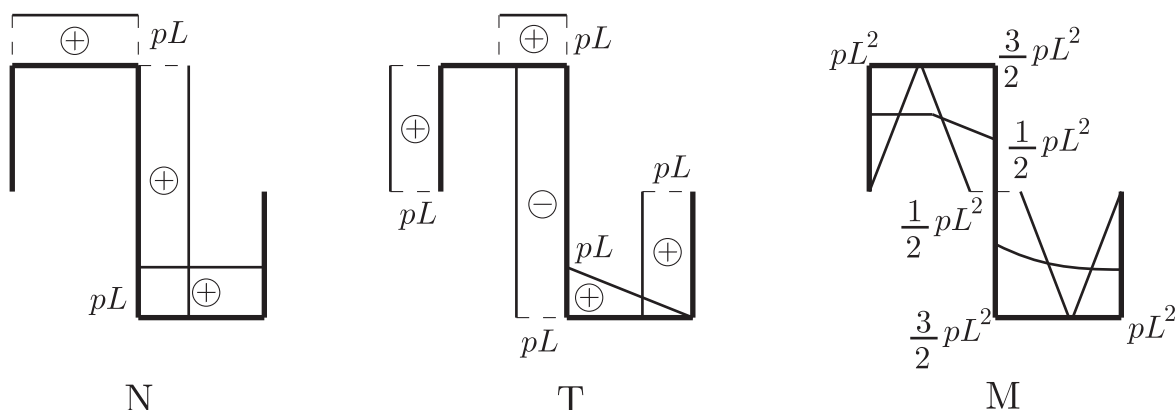
Q2.4 Calcolare la reazione in C .

$$r_{C1} = f + 2g$$

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 $\mathbf{f} = F\mathbf{e}_1$ e $\mathbf{c} = -FL\mathbf{e}_3$ ($F > 0$).

Q4.1 Il centro istantaneo di rotazione del corpo BCD è:

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

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

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

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

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

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

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

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

Q5.1 Lo sforzo normale nelle aste BH e DG è nullo.

☒ V ☐ F

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

$$N_{GH} = -\sqrt{5}F$$

Q5.3 Lo sforzo normale nell'asta BC (positivo se di trazione) vale:

- ☐ $N_{BC} = -2F$
☐ $N_{BC} = -F$
☒ $N_{BC} = F$
☐ $N_{BC} = 2F$
☐ altro

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

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

B