

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA:

Criterio di valutazione: 2 punti per ogni risposta corretta, -0.5 punti per ogni risposta errata, 0 punti per ogni risposta omessa.

Problema 1. Si considerino i seguenti vettori:

$$\mathbf{a} = 2\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3, \quad \mathbf{b} = \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3, \quad \mathbf{c} = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3.$$

Q1.1 Calcolare il prodotto misto $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} \times \mathbf{c}$.

0

Q1.2 Calcolare il vettore $(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \times \mathbf{c}$.

$6(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$

Q1.3 Calcolare il prodotto scalare $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{b} + \mathbf{c})$.

2

Problema 2. Facendo riferimento alla fig. 1, si consideri il sistema di forze $\mathcal{S} = \{(P_i, \mathbf{f}_i), i = 1, \dots, 6\}$ con

$$P_1 \equiv (L, 0, 0) \quad P_2 \equiv (-L, 0, 0) \quad P_3 \equiv (0, L, 0) \quad P_4 \equiv (0, -L, 0) \quad P_5 \equiv (0, 0, L) \quad P_6 \equiv (0, 0, -L)$$

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

Si assuma $F > 0$ e $L > 0$.

Q2.1 Calcolare il risultante \mathbf{r} .

$\mathbf{r} = \mathbf{0}$

Q2.2 Calcolare il momento risultante rispetto all'origine O .

$\mathbf{m}(O) = -2FL\mathbf{e}_1$

Q2.3 Il sistema di forze e coppie $\{(O, \mathbf{r}), (O, \mathbf{c})\}$, con $\mathbf{c} = 2FL\mathbf{e}_1$, è equipollente al sistema di forze \mathcal{S} .

☐ V ☒ F

Q2.4 L'asse centrale è:

☒ non ha senso parlare di asse centrale ☐ la retta r ☐ la retta s ☐ la retta t ☐ altro

continua ...

Problema 3. Facendo riferimento alla fig. 2, si consideri il cubo rigido di spigolo L . E' nota la velocità dei seguenti punti:

$$P_1 \equiv (L, 0, 0) \quad \mathbf{v}(P_1) = V(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2), \quad P_2 \equiv (L, L, 0) \quad \mathbf{v}(P_2) = V(\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3), \quad P_3 \equiv (0, L, 0) \quad \mathbf{v}(P_3) = \mathbf{0}.$$

Inoltre, sul cubo rigido è applicato il sistema di forze $\{(Q_1, \mathbf{f}_1), (Q_2, \mathbf{f}_2)\}$, con

$$Q_1 \equiv O \quad \mathbf{f}_1 = F\mathbf{e}_1$$

$$Q_2 \equiv (0, 0, L) \quad \mathbf{f}_2 = F\mathbf{e}_2.$$

Q3.1 Calcolare il vettore velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$.

☒ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$
☐ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3)$
☐ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$
☐ $\frac{V}{L}(-\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$
☐ altro

Q3.2 La velocità è nulla in tutti i punti $T = P_3 + \alpha(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$, con $\alpha \in \mathbb{R}$.

☒ V ☐ F

Q3.3 Calcolare la velocità nell'origine $O \equiv (0, 0, 0)$.

☒ $\mathbf{v}(O) = V(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_3)$
☐ $\mathbf{v}(O) = V(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$
☐ $\mathbf{v}(O) = V(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2)$
☐ $\mathbf{v}(O) = V(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_3)$
☐ altro

Q3.4 Calcolare la potenza spesa dalle forze applicate.

☒ 0
 ☐ FV
☐ $2FV$
☐ $-FV$
☐ altro

Problema 4. Facendo riferimento alla fig. 3, si consideri la forza (P, \mathbf{f}) , dove

$$P \equiv (L, L) \quad \mathbf{f} = F(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2).$$

Si pensi di decomporre la forza (P, \mathbf{f}) nel sistema piano di forze $\{(P_i, \mathbf{f}_i), i = 1, \dots, 3\}$ con

$$P_1 \equiv (0, L) \quad P_2 \equiv (0, 0) \quad P_3 \equiv (L, 0)$$

$$\mathbf{f}_1 = y_1\mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_2 = y_2\mathbf{e}_1 \quad \mathbf{f}_3 = y_3\mathbf{e}_2$$

Si assuma $F > 0$ e $L > 0$. Le rette r_1, r_2, r_3 sono, rispettivamente, le rette d'azione delle forze $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \mathbf{f}_3$.

Q4.1 Calcolare l'incognita y_1 .

☒ F
☐ $2F$
☐ $-2F$
☐ $-F$
☐ altro

Q4.2 Calcolare l'incognita y_2 .

$$y_2 = 0$$

Q4.3 Calcolare l'incognita y_3 .

☒ F
☐ $2F$
☐ $-2F$
☐ $-F$
☐ altro

Problema 5. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 4.

Q5.1 Calcolare la componente orizzontale della reazione in A .

☒ $r_{A1} = -F$
☐ $r_{A1} = -\frac{1}{2}F$
☐ $r_{A1} = \frac{1}{2}F$
☐ $r_{A1} = F$
☐ altro

Q5.2 Calcolare la componente verticale della reazione in A .

☒ $r_{A2} = F$
☐ $r_{A2} = -F$
☐ $r_{A2} = -\frac{1}{2}F$
☐ $r_{A2} = \frac{1}{2}F$
☐ altro

Q5.3 Calcolare la reazione in D .

$$r_{D2} = 0$$

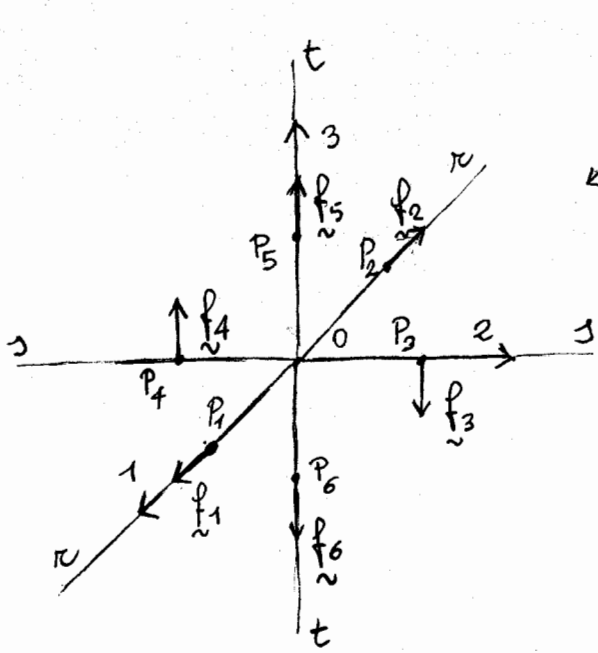


Fig. 1

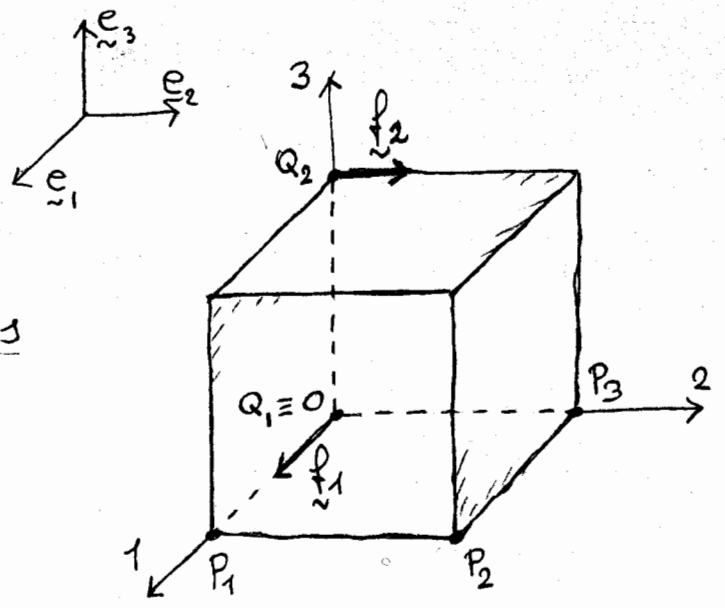


Fig. 2

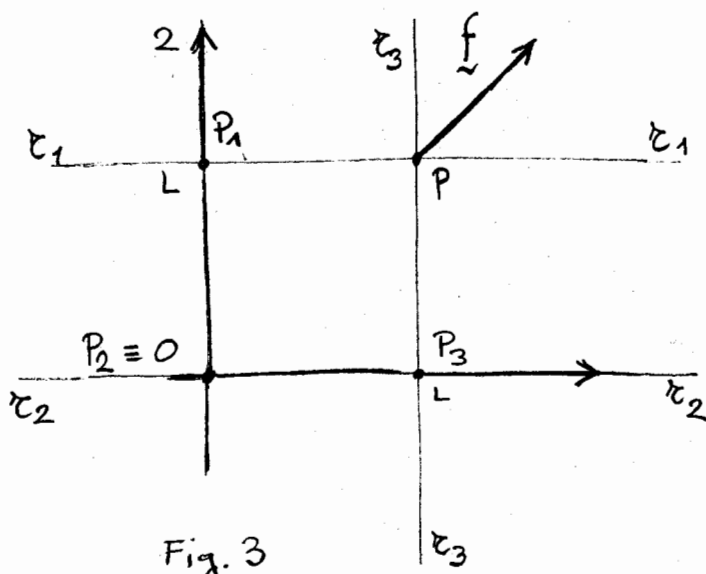


Fig. 3

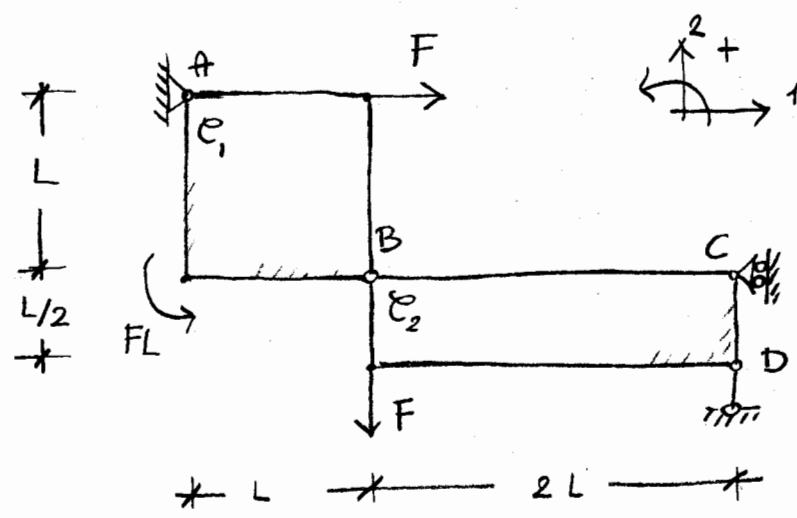


Fig. 4