

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.

Problema 1. Facendo riferimento alla fig. 1, si consideri la forza (Q, \mathbf{f}) , dove $Q \equiv (L/2, L/2)$ e $\mathbf{f} = F\mathbf{e}_1$. Si pensi di decomporre la forza (Q, \mathbf{f}) nel sistema piano di forze $\mathcal{S} = \{(P_i, \mathbf{f}_i), i = 1, \dots, 3\}$ con

$$P_1 \equiv P_2 \equiv O \quad P_3 \equiv (L, 0); \quad \mathbf{f}_1 = y_1(\mathbf{e}_1 + 2\mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_2 = y_2(2\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_3 = y_3\mathbf{e}_2$$

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

Q1.1 Determinare l'incognita y_1 .

$$y_1 = \frac{2}{5}F$$

Q1.2 Determinare l'incognita y_2 .

$$y_2 = \frac{3}{10}F$$

Q1.3 Determinare l'incognita y_3 .

$$y_3 = -\frac{F}{2}$$

Problema 2. Facendo riferimento alla fig. 2a, si consideri il sistema piano di forze $\mathcal{S}_1 = \{(P_1, \mathbf{f}_1), (P_2, \mathbf{f}_2)\}$, con

$$P_1 \equiv (L, L) \quad P_2 \equiv (3L, L); \quad \mathbf{f}_1 = f(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{f}_2 = f(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2).$$

Si pensi di decomporre il sistema di forze \mathcal{S}_1 nel sistema piano di forze $\tilde{\mathcal{S}} = \{(Q_i, \mathbf{h}_i), i = 1, \dots, 3\}$ con

$$Q_1 \equiv Q_2 \equiv Q_3 \equiv (2L, 0); \quad \mathbf{h}_1 = y_1(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{h}_2 = y_2\mathbf{e}_2 \quad \mathbf{h}_3 = y_3(-\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$$

Le rette r_1, r_2, r_3 sono, rispettivamente, le rette d'azione delle forze $\mathbf{h}_1, \mathbf{h}_2, \mathbf{h}_3$.

Q2.1 La decomposizione del sistema di forze \mathcal{S}_1 nel sistema $\tilde{\mathcal{S}}$ è:

☐ impossibile

☐ possibile, in un unico modo

☒ possibile, in infiniti modi

Facendo riferimento alla fig. 2b, si pensi di decomporre il sistema piano di forze $\mathcal{S}_2 = \{(R_1, \mathbf{g}_1), (R_2, \mathbf{g}_2)\}$, con

$$R_1 \equiv (L, L) \quad R_2 \equiv (3L, L); \quad \mathbf{g}_1 = -g(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2) \quad \mathbf{g}_2 = g(-\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$$

nel sistema di forze $\tilde{\mathcal{S}}$.

Q2.2 La decomposizione del sistema di forze \mathcal{S}_2 nel sistema $\tilde{\mathcal{S}}$ è:

☒ impossibile

☐ possibile, in un unico modo

☐ possibile, in infiniti modi

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 3, con $\mathbf{f} = f(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$ e $\mathbf{g} = -g(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$ ($f, g > 0$).

Q3.1 Calcolare la componente orizzontale della reazione in A .

$$r_{A1} = 0$$

Q3.2 La componente verticale della reazione in A vale:

☐ $r_{A2} = -f + g$

☒ $r_{A2} = -f$

☐ $r_{A2} = f$

☐ $r_{A2} = f - g$

☐ altro

Q3.3 Calcolare la reazione in B .

$$r_{B1} = g - f$$

Q3.4 La reazione in C vale:

☐ $r_{C2} = -g + f$

☐ $r_{C2} = -g$

☒ $r_{C2} = g$

☐ $r_{C2} = g - f$

☐ altro

Problema 4. Facendo riferimento alla fig. 4, si consideri il cubo rigido di spigolo L . E' nota la velocità dei seguenti punti:

$$P_1 \equiv O \quad \mathbf{v}(P_1) = -V\mathbf{e}_2, \quad P_2 \equiv (0, L, 0) \quad \mathbf{v}(P_2) = V(3\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3), \quad P_3 \equiv (0, 0, L) \quad \mathbf{v}(P_3) = V(\mathbf{e}_1 - 2\mathbf{e}_2).$$

Inoltre, sul cubo rigido è applicato il sistema di forze e coppie $\mathcal{S} = \{(Q, \mathbf{f}), (R, \mathbf{c})\}$, con

$$Q \equiv O \quad \mathbf{f} = F(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3); \quad R \equiv (L, L, 0) \quad \mathbf{c} = FL\mathbf{e}_2 \quad (F > 0).$$

Q4.1 Il vettore velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$ vale:

☒ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - 3\mathbf{e}_3)$

☐ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 + 3\mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3)$

☐ $\frac{V}{L}(3\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3)$

☐ $\frac{V}{L}(-\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3)$

☐ altro

Q4.2 Calcolare la velocità nel punto $T \equiv (L, L, L)$.

$$\mathbf{v}(T) = V(4\mathbf{e}_1 - 5\mathbf{e}_2)$$

Q4.3 La potenza spesa dal sistema di forze e coppie \mathcal{S} vale:

☐ $-FV$

☐ 0

☐ FV

☒ $2FV$

☐ altro

Problema 5. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 5, con $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_1$ ($F > 0$).

Q5.1 Il centro istantaneo di rotazione del corpo BCD è:

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

Al punto D viene impressa la velocità $\mathbf{v}(D) = -\delta\mathbf{e}_1$ con $\delta > 0$.

Q5.2 La velocità del punto C è:

☒ $-2\delta\mathbf{e}_1$

☐ $\delta(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2)$

☐ $2\delta(-\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$

☐ $\sqrt{2}\delta(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2)$

☐ altro

Q5.3 Calcolare la potenza spesa dalla forza \mathbf{f} .

$$2\delta F$$

Q5.4 La determinazione di un sistema di reazioni vincolari che bilanci la forza \mathbf{f} è:

☒ impossibile

☐ possibile, in un unico modo

☐ possibile, in infiniti modi

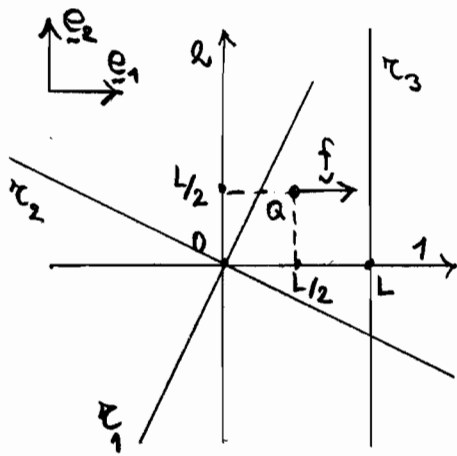
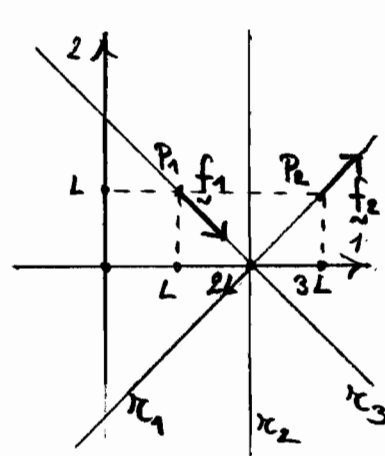
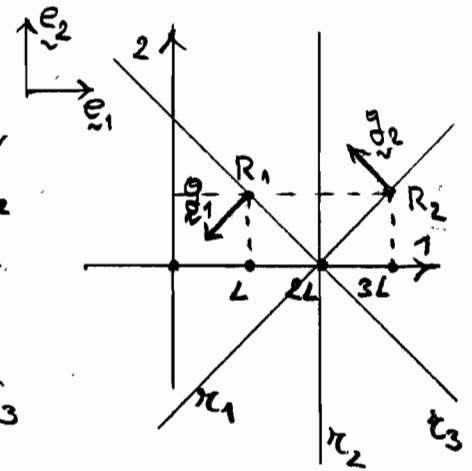


Fig. 1



(a)



(b)

Fig. 2

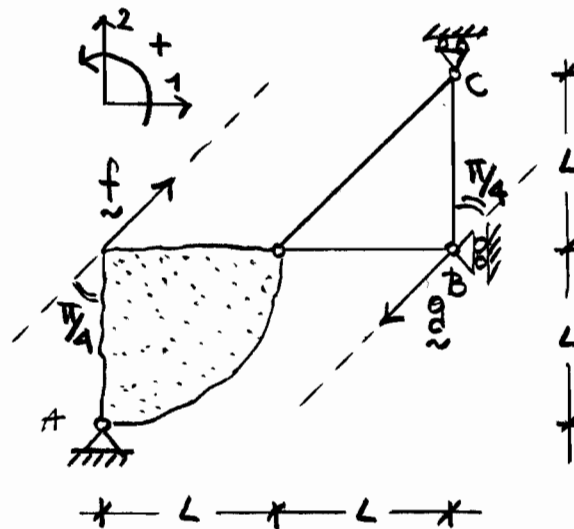


Fig. 3

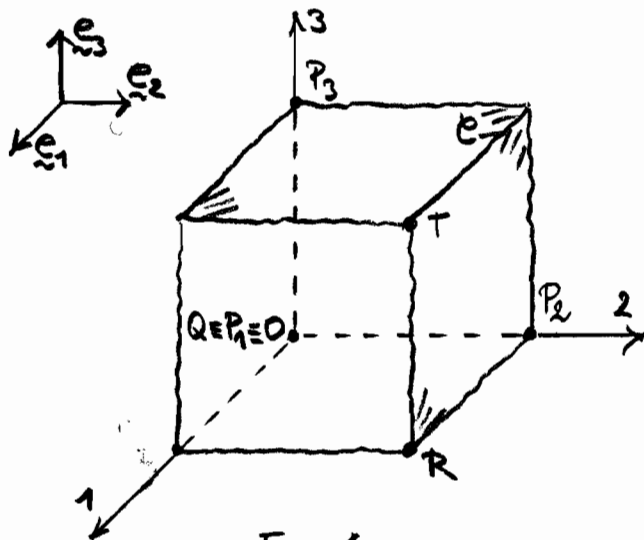


Fig. 4

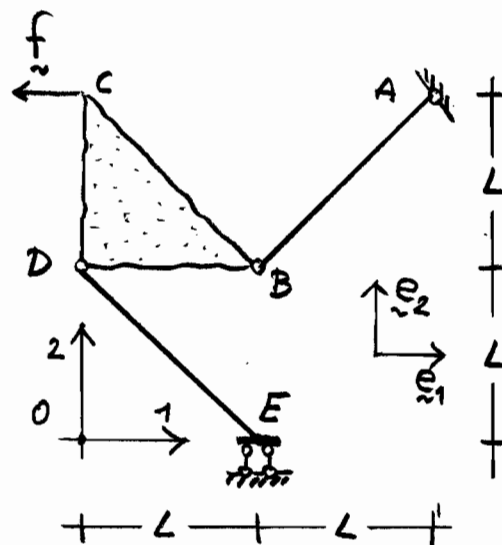


Fig. 5