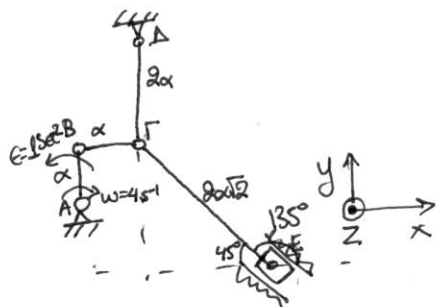




$$\alpha = 10 \text{ cm}$$

- Βρίσκουμε πρώτα τις ταχύτητες:

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega}_{AB} \times \vec{r}_{AB} = -4\vec{k} \times \alpha\vec{j} = 4\alpha\vec{i}$$

$$\begin{aligned} \vec{v}_T &= \vec{v}_B + \vec{\omega}_{BT} \times \vec{r}_{BT} = 4\alpha\vec{i} + \omega_{BT}\vec{k} \times \alpha\vec{i} = 4\alpha\vec{i} + \alpha\omega_{BT}\vec{j} \\ \vec{v}_T &= \vec{v}_D + \vec{\omega}_{TD} \times \vec{r}_{TD} = \omega_{TD}\vec{k} \times (-2\alpha\vec{j}) = 2\alpha\omega_{TD}\vec{i} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \vec{v}_T &= \vec{v}_B + \vec{\omega}_{BT} \times \vec{r}_{BT} \\ \vec{v}_T &= \vec{v}_D + \vec{\omega}_{TD} \times \vec{r}_{TD} \end{aligned}} \right\} \text{Τα εξισώνουμε και προκύπτει:}$$

$$4\alpha = 2\alpha\omega_{TD} \Rightarrow \omega_{TD} = 2 \text{ s}^{-1} \quad \cdot \quad \alpha\omega_{BT} = 0 \Rightarrow \omega_{BT} = 0$$

$$\begin{aligned} \vec{v}_E &= \vec{v}_T + \vec{\omega}_{TE} \times \vec{r}_{TE} = 4\alpha\vec{i} + \omega_{TE}\vec{k} \times (2\alpha\vec{i} - 2\alpha\vec{j}) = 4\alpha\vec{i} + 2\alpha\omega_{TE}\vec{j} + 2\alpha\omega_{TE}\vec{i} = \\ &= (4\alpha + 2\alpha\omega_{TE})\vec{i} + 2\alpha\omega_{TE}\vec{j} \end{aligned}$$

Όπως θα πρέπει να ισχύει ότι $|\vec{v}_{Ex}| = |\vec{v}_{Ey}|$ με αντίθετα πρόσημα, έτσι ώστε η συνιστώσα της να βρίσκεται πάνω στη δεύτερη διαγώνιο των αξόνων. Άρα:

$$4\alpha + 2\alpha\omega_{TE} = -2\alpha\omega_{TE} \Rightarrow 4\alpha\omega_{TE} = -4\alpha \Rightarrow \omega_{TE} = -1 \text{ s}^{-1}$$

- Βρίσκουμε τις επιταχύνσεις:

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{\epsilon}_{AB} \times \vec{r}_{AB} - \omega_{AB}^2 \vec{r}_{AB} = 1\vec{k} \times \alpha\vec{j} - 16\alpha\vec{j} = -\alpha\vec{i} - 16\alpha\vec{j}$$

$$\begin{aligned} \vec{a}_T &= \vec{a}_B + \vec{\epsilon}_{BT} \times \vec{r}_{BT} - \omega_{BT}^2 \vec{r}_{BT} = -\alpha\vec{i} - 16\alpha\vec{j} + \epsilon_{BT}\vec{k} \times \alpha\vec{i} - 0 \cdot \alpha\vec{i} = -\alpha\vec{i} - 16\alpha\vec{j} + \alpha\epsilon_{BT}\vec{j} = \\ &= -\alpha\vec{i} + (\alpha\epsilon_{BT} - 16\alpha)\vec{j} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \vec{a}_T &= \vec{a}_B + \vec{\epsilon}_{BT} \times \vec{r}_{BT} - \omega_{BT}^2 \vec{r}_{BT} \\ \vec{a}_T &= \vec{a}_D + \vec{\epsilon}_{TD} \times \vec{r}_{TD} - \omega_{TD}^2 \vec{r}_{TD} \end{aligned}} \right\} \text{Τις εξισώνουμε και προκύπτει:}$$

$$\vec{a}_T = \vec{a}_D + \vec{\epsilon}_{TD} \times \vec{r}_{TD} - \omega_{TD}^2 \vec{r}_{TD} = \epsilon_{TD}\vec{k} \times (-2\alpha\vec{j}) - 4(-2\alpha\vec{j}) = 2\alpha\epsilon_{TD}\vec{i} + 8\alpha\vec{j}$$

$$\cdot \quad -\alpha\vec{i} = 2\alpha\epsilon_{TD}\vec{i} \Leftrightarrow 2\epsilon_{TD} = -1 \Leftrightarrow \epsilon_{TD} = -0,5 \text{ s}^{-2}$$

$$\cdot \quad \alpha\epsilon_{BT} - 16\alpha = 8\alpha \Leftrightarrow \alpha\epsilon_{BT} = 24\alpha \Leftrightarrow \epsilon_{BT} = 24 \text{ s}^{-2}$$

$$\text{Άρα } \vec{a}_T = -\alpha\vec{i} + 8\alpha\vec{j}$$

$$\begin{aligned} \vec{a}_E &= \vec{a}_T + \vec{\epsilon}_{TE} \times \vec{r}_{TE} - \omega_{TE}^2 \vec{r}_{TE} = -\alpha\vec{i} + 8\alpha\vec{j} + \epsilon_{TE}\vec{k} \times (2\alpha\vec{i} - 2\alpha\vec{j}) - 1(2\alpha\vec{i} - 2\alpha\vec{j}) = \\ &= -\alpha\vec{i} + 8\alpha\vec{j} + 2\alpha\epsilon_{TE}\vec{j} + 2\alpha\epsilon_{TE}\vec{i} - 2\alpha\vec{i} + 2\alpha\vec{j} = \\ &= (-\alpha + 2\alpha\epsilon_{TE} - 2\alpha)\vec{i} + (8\alpha + 2\alpha\epsilon_{TE} + 2\alpha)\vec{j} = (2\alpha\epsilon_{TE} - 3\alpha)\vec{i} + (10\alpha + 2\alpha\epsilon_{TE})\vec{j} \end{aligned}$$

Όπως και πριν, η συνιστώσα $\vec{a}_E$, θα πρέπει να συμπίπτει γωνία 135° με τον άξονα x'x, άρα θα πρέπει να ισχύει:

$$\frac{a_{Ey}}{a_{Ex}} = \tan(135^\circ) = -1 \Rightarrow 2\alpha\epsilon_{TE} - 3\alpha = -10\alpha - 2\alpha\epsilon_{TE} \Leftrightarrow 4\alpha\epsilon_{TE} = -7\alpha \Leftrightarrow \epsilon_{TE} = -1,75 \text{ s}^{-2}$$

$$\text{Άρα } \vec{a}_E = [2 \cdot 10(-1,75) - 3 \cdot 1]\vec{i} + [10 \cdot 10 + 2 \cdot 10(-1,75)]\vec{j} = -65\vec{i} + 65\vec{j}$$

$$\text{με μέτρο } |\vec{a}_E| = \sqrt{(-65)^2 + (65)^2} = \sqrt{2 \cdot 65^2} = 65\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$