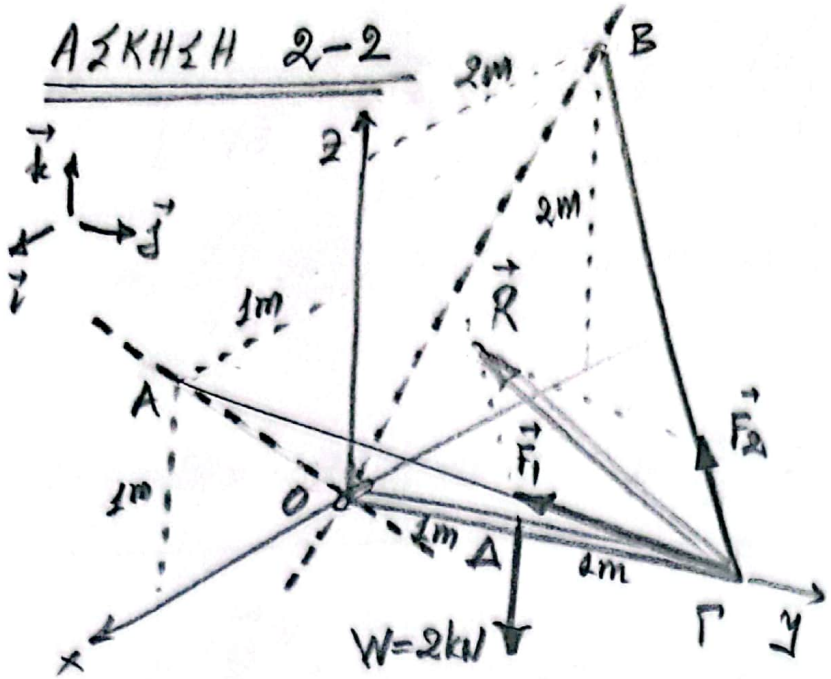
ΑΣΚΗΣΗ 2-2



Ζητούνται τα μέτρα των $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, καθώς και η $\vec{R}$.

(Εάν το βάρος W εφαρμόζονταν στο Γ, δεν θα χρησιμοποιούνταν ροπές)

- $(O\Gamma = 2m)$

$$\vec{\Gamma A} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}, \quad \Gamma A = \sqrt{6}\, m, \quad \vec{e}_{\Gamma A} = \frac{\vec{\Gamma A}}{\Gamma A} = \frac{\vec{i}}{\sqrt{6}} - \frac{2}{\sqrt{6}}\vec{j} + \frac{\vec{k}}{\sqrt{6}}$$

$$\vec{F}_1 = \frac{F_1}{\sqrt{6}}(\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k})$$

$$\vec{\Gamma B} = -2\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}, \quad \Gamma B = 2\sqrt{3}\, m, \quad \vec{e}_{\Gamma B} = \frac{\vec{\Gamma B}}{\Gamma B} = -\frac{\vec{i}}{\sqrt{3}} - \frac{\vec{j}}{\sqrt{3}} + \frac{\vec{k}}{\sqrt{3}}$$

$$\vec{F}_2 = \frac{F_2}{\sqrt{3}}(-\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$$

- Στοιχεία: $M_{OA} \equiv 0$. Η $\vec{F}_1$ διέρχεται από τον άξονα OA οπότε δεν προκαλεί ροπή.

$$M_{OA} = \left(\vec{M}_O^W + \vec{M}_O^{F_2}\right) \cdot \vec{e}_{OA} \equiv 0, \quad \vec{e}_{OA} = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{k}$$

$$\vec{M}_O^W = \vec{O\Delta} \times \vec{W} = \vec{j} \times (-2)\vec{k} = -2\vec{i} \quad kNm$$

$$\vec{M}_O^{F_2} = \vec{O\Gamma} \times \vec{F}_2 = 2\vec{j} \times \frac{F_2}{\sqrt{3}}(-\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) =$$

$$= \frac{2F_2}{\sqrt{3}}(\vec{i} + \vec{k}) \quad kNm$$

Σαρώθηκε με το CamScanner

$$M_{OA} = \left[\left(\frac{2F_2}{\sqrt{3}} - 2\right)\vec{i} + \frac{2F_2}{\sqrt{3}}\vec{k}\right] \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}(\vec{i}+\vec{k}) \equiv 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2F_2}{\sqrt{3}} - 2 + \frac{2F_2}{\sqrt{3}} = 0 \Rightarrow \boxed{F_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}\ kN}$$

Ισορροπία: $M_{OB} \equiv 0$. Η $\vec{F}_2$ δεν προκαλεί ροπή ως προς τον άξονα OB.

$$M_{OB} = (\vec{M}_O^{W} + \vec{M}_O^{F_1}) \cdot \vec{e}_{OB} \equiv 0, \quad \vec{e}_{OB} = -\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{k}$$

- $\vec{M}_O^{W} = -2\vec{i}\ kNm$

$$\vec{M}_O^{F_1} = \vec{OA} \times \vec{F}_1 = 2\vec{j} \times \frac{F_1}{\sqrt{6}}(\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}) = \frac{2F_1}{\sqrt{6}}(\vec{i} - \vec{k})\ kNm$$

$$M_{OB} = \left[\left(\frac{2F_1}{\sqrt{6}} - 2\right)\vec{i} - \frac{2F_1}{\sqrt{6}}\vec{k}\right] \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}(-\vec{i} + \vec{k}) \equiv 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{2F_1}{\sqrt{6}} + 2 - \frac{2F_1}{\sqrt{6}} = 0 \Rightarrow \boxed{F_1 = \frac{\sqrt{6}}{2}} = \sqrt{2}\frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{F_2\sqrt{2}\ kN}$$

- $(F_1 > F_2)$

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \frac{\sqrt{6}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}(\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}) + \frac{\sqrt{3}}{2}\frac{1}{\sqrt{3}}(-\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) =$$

$$= \frac{1}{2}\vec{i} - \vec{j} + \frac{1}{2}\vec{k} - \frac{1}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j} + \frac{1}{2}\vec{k} =$$

$$= -\frac{3}{2}\vec{j} + \vec{k}, \text{ δηλ. το } \vec{R} \text{ εντός } yz\text{-επιπέδου } !!!$$

Σαρώθηκε με το CamScanner