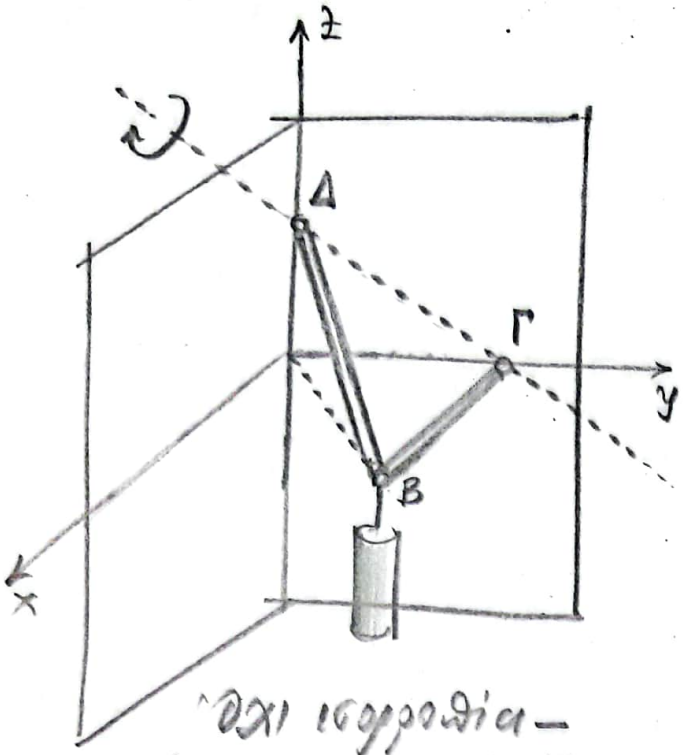
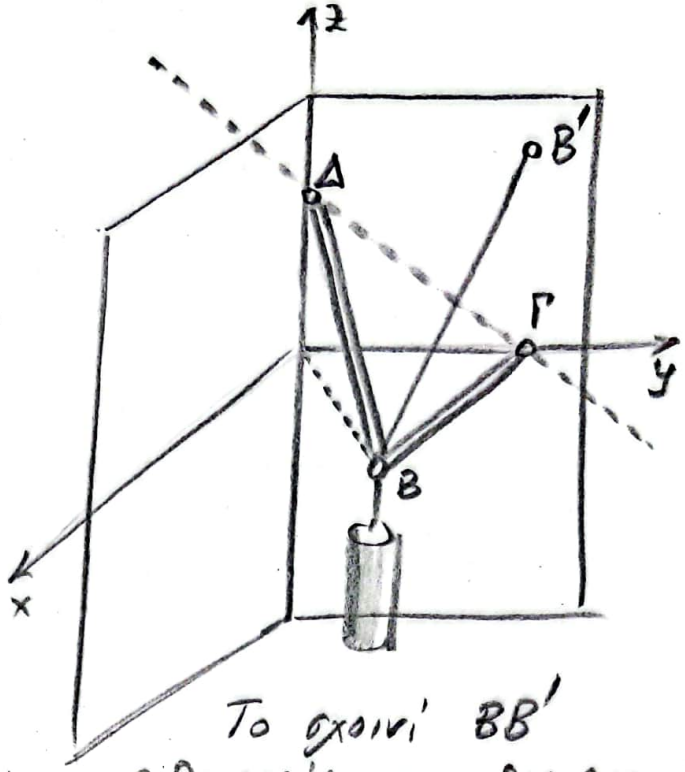
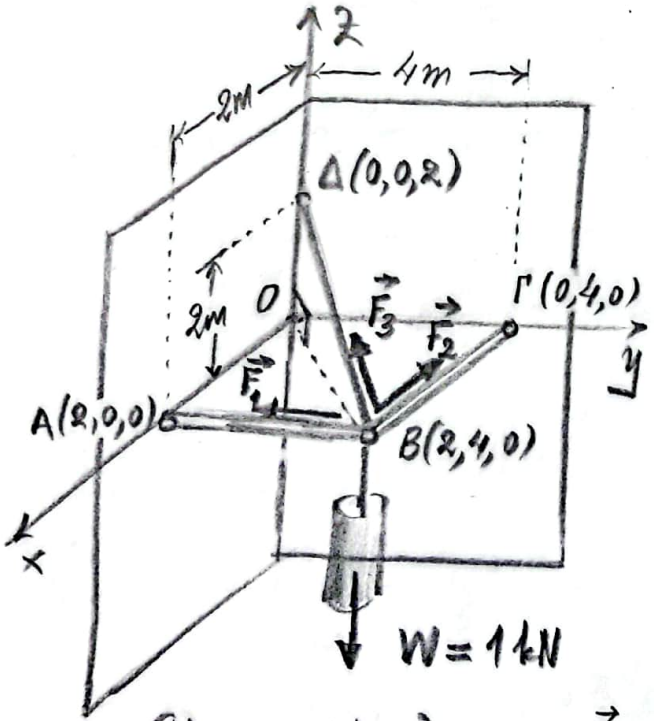
ΑΣΚΗΣΗ 1.3



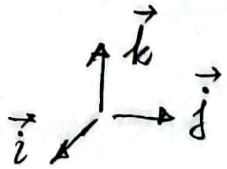
Όχι ισορροπία — περιστροφή περί άξονα ΔΓ



Το σχοινί BB' αναγορεύει την περιστροφή περί του άξονα ΔΓ — ισορροπία



(Ισορροπία)



Σπούνται οι δυνάμεις/τάσεις των αναλαμόρφωτων ράβδων AB, BΓ και του σχοινιού BΔ, F_1, F_2, F_3.

(Εάν το W εφαρμοστεί σε σημείο μεταξύ A-B ή B-Γ, χρειάζεται να ληφθεί υπόψη και οι ροπές).

(Οι δυνάμεις στο σχήμα έχουν θεωρηθεί όλες καταρχάς εφελκυστικές — έλκουν τον κόμβο B)

Σαρώθηκε με το CamScanner

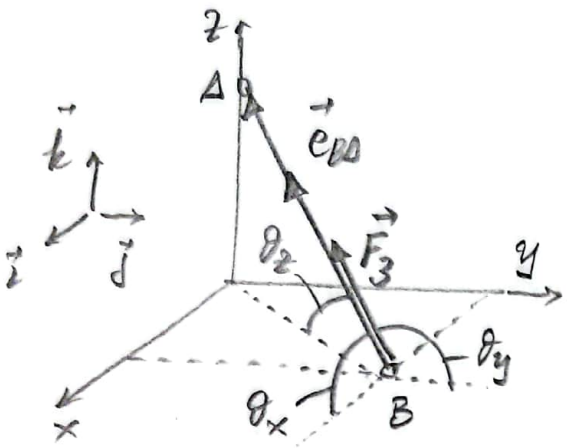
$\vec{F_1} = -F_1 \vec{j}$, $\vec{F_2} = -F_2 \vec{i}$

$\vec{BA} = (0-2)\vec{i} + (0-4)\vec{j} + (2-0)\vec{k} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$

$BA = \sqrt{(-2)^2 + (-4)^2 + 2^2} = 2\sqrt{6}$

$\vec{e}_{BA} = \frac{\vec{BA}}{BA} = -\frac{1}{\sqrt{6}}\vec{i} - \frac{2}{\sqrt{6}}\vec{j} + \frac{1}{\sqrt{6}}\vec{k} = -\frac{\sqrt{6}}{6}\vec{i} - \frac{2\sqrt{6}}{6}\vec{j} + \frac{\sqrt{6}}{6}\vec{k}$

Εναλλακτικός υπολογισμός $\vec{e}_{BA}$



$\vec{BA} \cdot \vec{i} = BA \cos\theta_x = (-2,-4,2)\cdot(1,0,0) \Rightarrow$

$\Rightarrow 2\sqrt{6}\cos\theta_x = -2 \Rightarrow \cos\theta_x \equiv l = -\frac{\sqrt{6}}{6}$

$\vec{BA} \cdot \vec{j} = BA \cos\theta_y = (-2,-4,2)\cdot(0,1,0) \Rightarrow$

$\Rightarrow 2\sqrt{6}\cos\theta_y = -4 \Rightarrow \cos\theta_y \equiv m = -\frac{2\sqrt{6}}{6}$

$\vec{BA} \cdot \vec{k} = BA \cos\theta_z = (-2,-4,2)\cdot(0,0,1) \Rightarrow 2\sqrt{6}\cos\theta_z = 2 \Rightarrow \cos\theta_z \equiv n = \frac{\sqrt{6}}{6}$

$\vec{e}_{BA} = l\vec{i} + m\vec{j} + n\vec{k} = -\frac{\sqrt{6}}{6}\vec{i} - \frac{2\sqrt{6}}{6}\vec{j} + \frac{\sqrt{6}}{6}\vec{k}$ ✓

$\vec{F_3} = F_3 \vec{e}_{BA} = F_3 \frac{\sqrt{6}}{6}(-\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k})$

Ισορροπία $\Rightarrow \vec{W} + \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0} \Rightarrow$

$-\vec{k} - F_1\vec{j} - F_2\vec{i} - \frac{F_3\sqrt{6}}{6}\vec{i} - \frac{2F_3\sqrt{6}}{6}\vec{j} + \frac{F_3\sqrt{6}}{6}\vec{k} = \vec{0} \Rightarrow$

$-\left(F_2 + \frac{F_3\sqrt{6}}{6}\right)\vec{i} - \left(F_1 + \frac{2F_3\sqrt{6}}{6}\right)\vec{j} + \left(-1 + \frac{F_3\sqrt{6}}{6}\right)\vec{k} = \vec{0}$

1 διανυσματική εξίσωση στον χώρο

$\Rightarrow$

3 αλγεβρικές εξισώσεις

Σαρώθηκε με το CamScanner

$$\Rightarrow \begin{cases} (\vec{i}): & F_2 + F_3 \frac{\sqrt{6}}{6} = 0 \\ (\vec{j}): & F_1 + F_3 \frac{2\sqrt{6}}{6} = 0 \\ (\vec{k}): & \boxed{F_3 = \frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}\ kN} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \boxed{F_2 = -1\ kN} \\ \boxed{F_1 = -2\ kN} \end{cases}$$

εφελκυσμένη

θλιβόμενη

θλιβόμενη

Σαρώθηκε με το CamScanner