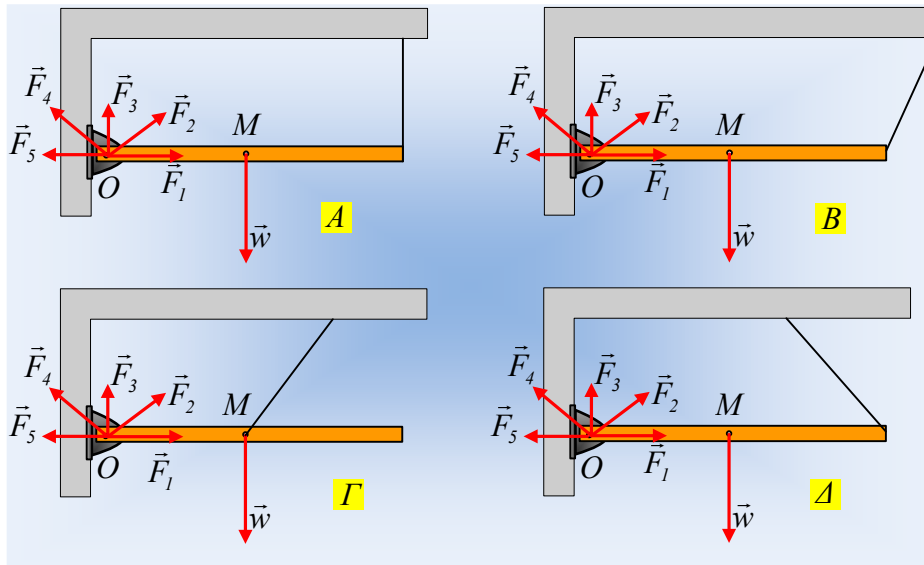


**Η δύναμη από την άρθρωση στην ισορροπία.**

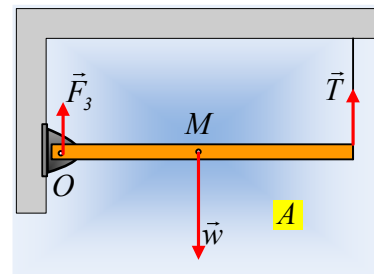
Στα παρακάτω σχήματα, μια ομογενής δοκός ισορροπεί οριζόντια αρθρωμένη στο άκρο της Ο, ενώ είναι δεμένη και στο άκρο νήματος.



Ποια από τις δυνάμεις που έχουν σχεδιαστεί στα σχήματα,  $F_1, F_2, F_3, F_4$  και  $F_5$  μπορεί να δείχνει την δύναμη που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση, σε κάθε περίπτωση; Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

**Απάντηση:**

- i) Στο Α σχήμα, σχεδιάζοντας τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο, βλέπουμε ότι το βάρος και η τάση του νήματος  $T$ , είναι κατακόρυφες. Αλλά αφού η ράβδος ισορροπεί, πρέπει η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδενική:



$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow \vec{F}_{\alpha\zeta} + \vec{w} + \vec{T} = 0 \rightarrow$$

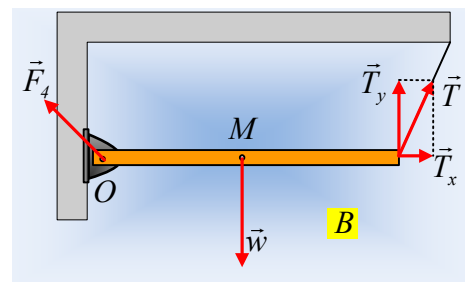
$$\vec{F}_{\alpha\zeta} = -(\vec{w} - \vec{T})$$

Η τελευταία εξίσωση μας αποδεικνύει ότι η δύναμη από τον άξονα είναι κατακόρυφη, όπως η δύναμη  $\vec{F}_3$ .

- ii) Στο Β σχήμα, ξανά από τη συνθήκη ισορροπίας έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \rightarrow F_{\alpha\zeta x} + T_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \rightarrow F_{\alpha\zeta y} + T_y - w = 0 \end{cases}$$

Αλλά τότε  $F_{\alpha\zeta x} = -T_x$  και  $F_{\alpha\zeta y} = -(w - T_y)$  και η αντί-



στοιχη δύναμη είναι η  $F_4$ , αφού αυτή μπορεί να δώσει τις παραπάνω συνιστώσες.

- iii) Στο  $\Gamma$  σχήμα. Ξανά από τη συνθήκη ισορροπίας έχουμε, όπως παραπάνω:

$$F_{a\zeta x} = -T_x \text{ και } F_{a\zeta y} = -(w - T_y) \text{ και}$$

$$\Sigma \tau_o = 0 \rightarrow T_y \cdot \frac{\ell}{2} - w \frac{\ell}{2} = 0 \rightarrow T_y = w$$

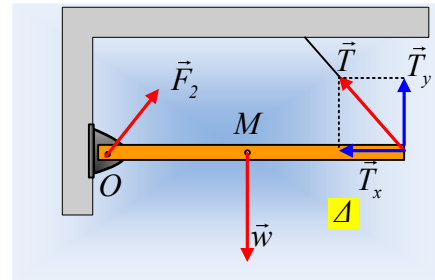
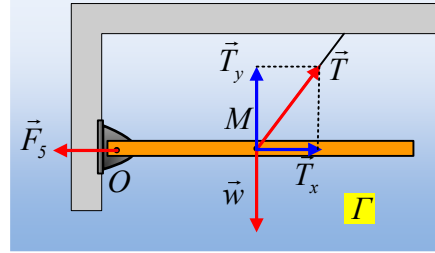
Αλλά τότε  $F_{a\zeta y} = 0$  και η δύναμη είναι οριζόντια όπως η  $F_5$ .

- iv) Στο  $\Delta$  σχήμα, αναλύοντας ξανά την τάση του νήματος, από την συνθήκη ισορροπίας, έχουμε ξανά:

$$F_{a\zeta x} = -T_x \text{ και } F_{a\zeta y} = -(w - T_y)$$

Οπότε η ασκούμενη δύναμη είναι όπως η  $F_2$ , όπου η οριζόντια συνιστώσα της είναι αντίθετη της  $T_x$ , ενώ έχει και κατακόρυφη συνιστώσα ίδιου μέτρου με την  $T_y$ :

$$\Sigma \tau_M = 0 \text{ ή } T_y \frac{\ell}{2} - F_{2y} \frac{\ell}{2} = 0 \rightarrow T_y = F_{2y}$$



## Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*