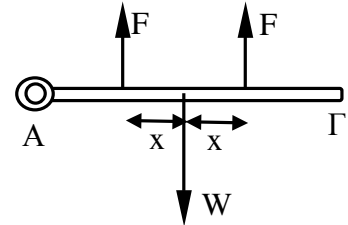


«Ίσες δυνάμεις, αλλά πόσο;»*

Μάρτιος 2013

Ομογενής ραβδος ΑΓ, βάρους W , η οποία μπορεί να περιστραφεί γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της Α, διατηρείται στην οριζόντια θέση υπό τη δράση δύο ίσων κατακόρυφων δυνάμεων μέτρου F που έχουν φορά προς τα πάνω (σχήμα). Αν ξέρετε ότι οι δυνάμεις ισαπέχουν από μέσο της ράβδου, υπολογίστε το μέτρο F , καθώς και την δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα στο σημείο Α.



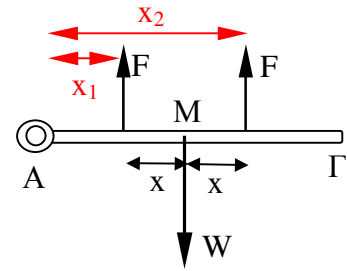
Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

1ος τρόπος

☞ Προφανώς, αφού έχουμε ισορροπία, το άθροισμα των ροπών των δυνάμεων πρέπει να είναι ίσο με μηδέν. Διαλέγοντας το σημείο A έχουμε:

$$\begin{aligned}\Sigma\tau_{(A)} &= 0 \Leftrightarrow \\ Fx_1 + Fx_2 &= W(\ell/2) \Leftrightarrow \\ F(x_1+x_2) &= W(\ell/2) \quad (I)\end{aligned}$$



☞ Όμως εφόσον οι δυνάμεις ισαπέχουν από μέσο της ράβδου, θα ισχύει:

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{\ell}{2} \Leftrightarrow x_1 + x_2 = \ell \quad (II)$$

☞ Από τις (I) και (II) έχουμε: $F \cdot \ell = W \cdot (\ell/2) \Leftrightarrow$

$$\boxed{F = \frac{W}{2}}$$

☞ Αν ονομάσουμε F_A τη δύναμη που ασκείται από τον άξονα στο σημείο A, εφαρμόζοντας τη συνθήκη ισορροπίας για τις κατακόρυφες δυνάμεις, θα έχουμε:

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \Leftrightarrow \\ F + F - W + F_A &= 0 \Leftrightarrow \\ \boxed{F_A} &= 0\end{aligned}$$

Άρα δεν δέχεται δύναμη από τον άξονα A.

2ος τρόπος

☞ Εφόσον η ράβδος ισορροπεί, μπορούμε να διαλέξουμε για τη συνθήκη ισορροπίας των ροπών οποιοδήποτε σημείο. Αν διαλέξουμε το μέσον M της ράβδου θα έχουμε:

$$\begin{aligned}\Sigma\tau_{(M)} &= 0 \Leftrightarrow \\ Fx - Fx + F_A(\ell/2) &= 0 \Leftrightarrow \\ F_A &= 0\end{aligned}$$

☞ Και εφαρμόζοντας τη συνθήκη ισορροπίας για τις δυνάμεις, καταλήγουμε: $F = \frac{W}{2}$