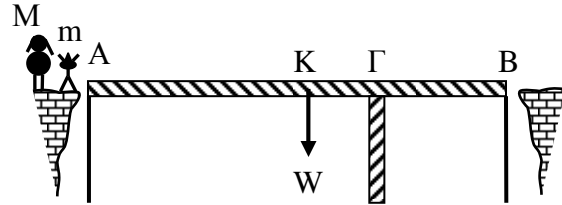


«Ο Αστερίξ και η γέφυρα»**

Απρίλιος 2011

Οι Αστερίξ και Οβελίξ, σε μια από τις περιπέτειες τους, συναντούν μια περίεργη γέφυρα. Αποτελείται από ένα δοκάρη μήκους $AB = 150 \text{ m}$ και βάρους $W = 1000 \text{ N}$ το οποίο στηρίζεται σε ένα ακλόνητο σημείο Γ γύρω από το οποίο μπορεί να περιστραφεί σε κατακόρυφο



επίπεδο. Στα άκρα A και B η γέφυρα κρατιέται οριζόντια με δύο όμοια κατακόρυφα σχοινιά τα οποία είναι ελαφρά τεντωμένα. Μια πινακίδα(!) γράφει ότι $A\Gamma = 100 \text{ m}$ και ότι το όριο θραύσης των σχοινιών είναι $T_{\text{op}} = 3200 \text{ N}$. Οι ήρωες μας έχουν μάζες $M = 150 \text{ Kg}$ (ο Οβελίξ φυσικά) και $m = 50 \text{ Kg}$ (ο Αστερίξ).

α) Μ' έναν πρόχειρο υπολογισμό ο Αστερίξ βρήκε ότι είναι αδύνατον να περάσουν την γέφυρα διαδοχικά ο ένας μετά τον άλλον. Γιατί άραγε;

β) Παραταύτα, βρήκε έναν τρόπο με τον οποίο αν κινηθούν έξυπνα, θα μπορούσαν να περάσουν. Ποιος είναι αυτός;

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

α) Γιατί δεν μπορούν να περάσουν ένας-ένας;

☞ Προφανώς, αν δοκιμάσουν να περάσουν διαδοχικά ο ένας μετά τον άλλο τη γέφυρα, το πρόβλημα είναι ο Οβελίξ...

Κι αυτό γιατί όταν θα πατήσει με όλο το βάρος του $W_1 = 1500\text{ N}$ στο σημείο Α, το σχοινί στο σημείο Β θα σπάσει. Πράγματι:

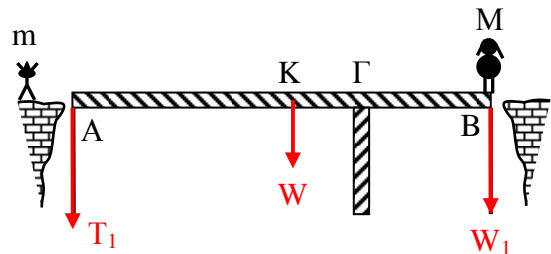
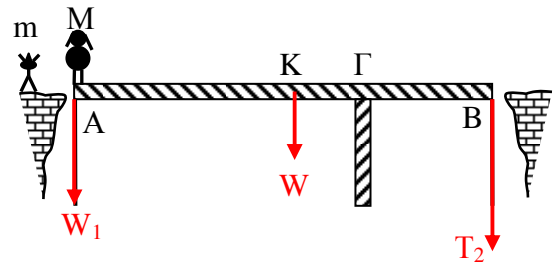
$$\begin{aligned} \Sigma \tau_{(K)} &= 0 \\ W_1(A\Gamma) + W(K\Gamma) &= T_2(\Gamma B) \\ T_2 &= \frac{W_1(A\Gamma) + W(K\Gamma)}{\Gamma B} \\ T_2 &= \frac{1500(100) + 1000(25)}{50} \end{aligned}$$

$T_2 = 3500\text{ N} > T_{op}$ Άρα θα σπάσει.

☞ Το ευχάριστο είναι ότι όταν πατά στο σημείο Β ο Οβελίξ, το σχοινί στο Α δεν σπάζει:

$$\begin{aligned} \Sigma \tau_{(K)} &= 0 \\ T_1(A\Gamma) + W(K\Gamma) &= W_1(\Gamma B) \\ T_1 &= \frac{W_1(\Gamma B) - W(K\Gamma)}{A\Gamma} \\ T_1 &= \frac{1500(50) - 1000(25)}{100} \end{aligned}$$

$T_1 = 500\text{ N} < T_{op}$ Άρα δεν θα σπάσει.



β) Πώς θα περάσουν λοιπόν;

☞ Προφανώς ο Αστερίξ δεν έχει πρόβλημα να κινηθεί πάνω στη γέφυρα... Μπορεί λοιπόν να φτάσει μόνος του στο άκρο Β και να περιμένει τον Οβελίξ. Κι αυτό, γιατί κάνοντας τους υπολογισμούς του, ο Αστερίξ βρήκε όταν τώρα ο Οβελίξ μπορεί να πατήσει άφοβα στο άκρο Α:

$$\begin{aligned} \Sigma \tau_{(K)} &= 0 \\ W_1(A\Gamma) + W(K\Gamma) &= (W_2 + T_2')(\Gamma B) \\ T_2' &= \frac{W_1(A\Gamma) + W(K\Gamma)}{\Gamma B} - W_2 \\ T_2' &= \frac{1500(100) + 1000(25)}{50} - 500 \end{aligned}$$

$T_2' = 3000\text{ N} < T_{op}$ Συνεπώς το σχοινί στο Α αντέχει.

☞ Οπότε το μόνο που χρειάζεται είναι ο Αστερίξ να περιμένει τον Οβελίξ να φτάσει (για σιγουριά) στο σημείο Γ. Μετά θα περάσει στην απέναντι μεριά και ο Οβελίξ θα περπατήσει μόνος του το κομμάτι ΓΒ.

