

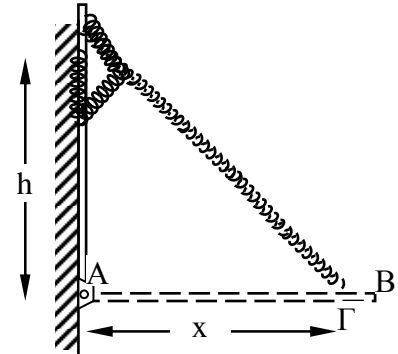
«Που πρέπει να πιάσει το ελατήριο;»**

Απρίλιος 2012

Ομογενής ράβδος μήκους $\ell = 5 \text{ m}$ και μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ μπορεί να περιστραφεί χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της A. Ένα ελατήριο φυσικού μήκους $4,5 \text{ m}$ είναι πιασμένο στον τοίχο σε κατακόρυφη απόσταση $h = 4 \text{ m}$ από το σημείο A ενώ το άλλο άκρο του είναι πιασμένο πάνω στη ράβδο στο σημείο Γ.

Αρχικά η ράβδος είναι στη κατακόρυφη θέση (σχήμα) και το ελατήριο είναι μαζεμένο. Αν αφήσουμε τη ράβδο να περιστραφεί χωρίς αρχική ταχύτητα γύρω από το A, να βρείτε πόσο πρέπει να απέχει το σημείο Γ από το A, ώστε η ράβδος να ακινητοποιηθεί στιγμιαία στην οριζόντια θέση.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Εφόσον δεν υπάρχουν τριβές, θα ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας. Θεωρώντας ότι η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι μηδέν όταν η ράβδος βρίσκεται στην οριζόντια θέση, η αρχική δυναμική ενέργεια λόγω του βάρους του θα γίνει δυναμική ενέργεια λόγω του ελατηρίου (αφού η κινητική ενέργεια είναι μηδέν και στην αρχή και στο τέλος). Έχουμε:

$$U_{\text{αρχ}} = U_{\text{τελ}} \Leftrightarrow$$
$$mg \frac{\ell}{2} = \frac{1}{2} k (\Delta s)^2 \quad (\Delta s: \text{η επιμήκυνση του ελατηρίου})$$
$$\Delta s = \sqrt{\frac{mg\ell}{k}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10 \cdot 5}{200}} = 0,5 \text{ m}$$

☞ Άρα το μήκος του ελατηρίου θα γίνει $s = 4,5 + 0,5 = 5 \text{ m}$

☞ Από το πυθαγόρειο θεώρημα έχουμε:

$$x^2 + h^2 = s^2 \Leftrightarrow$$
$$x = \sqrt{s^2 - h^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} \Leftrightarrow$$
$$\boxed{x = 3 \text{ m}}$$

