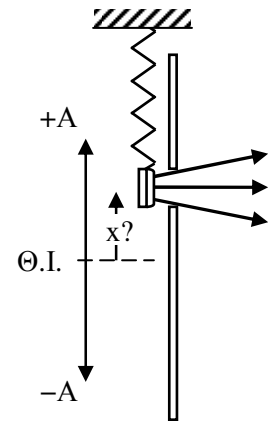


«Ο ασύμμετρος φάρος του Χάρυ Πότερ»**

Νοέμβριος 2011

Ζητήσαν από τον Χάρυ Πότερ να φτιάξει έναν «ασύμμετρο» φάρο για το λιμάνι της Χώρας του Πουθενά. Με τον όρο «ασύμμετρος» εννοούσαν ότι ο φάρος θα έπρεπε να ανάβει κάθε 0,5 s και 1,5 s εναλλακτικά. Δηλαδή το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο αναλαμπών στην αρχή θα ήταν 0,5 s και θα ακολουθούσε χρονικό διάστημα 1,5 s για την επόμενη αναλαμπή, για να χρειαστούν πάλι 0,5 s για την μεθεπόμενη αναλαμπή κλπ.

Για τον σκοπό αυτό πήρε το μαγικό ελατήριο (που δεν σταματούσε να ταλαντώνεται ποτέ) και το κρέμασε κατακόρυφα από σταθερό σημείο. Στο κατώτερο σημείο του έβαλε λάμπα την οποία ανάγκασε να εκτελεί αμείωτη ταλάντωση πλάτους 40 cm. Η λάμπα ταλαντωνόταν μπροστά σε πέτασμα που έφερε μια οπή από την οποία περνούσε η λάμπα κατά την ταλάντωση της. Αν η σταθερά επαναφοράς του μαγικού ελατηρίου ήταν $k = \pi^2$ και η μάζα της λάμπας 1 Kg, πόσο απέιχε η οπή από τη Θέση Ισορροπίας της λάμπας;



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Η περίοδος ταλάντωσης της λάμπας είναι: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = \frac{2\pi}{\pi} = 2s$

☞ Συνεπώς για να λάμπει ο φάρος εναλλακτικά κάθε 0,5 s με 1,5 s, θα πρέπει η λάμπα να περνά μπροστά από την οπή εναλλακτικά κάθε $T/4$ και $3T/4$.

☞ Σχεδιάζοντας λοιπόν τον κύκλο των φάσεων, αν θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχει αρχική φάση στην ταλάντωση, θα πρέπει να έχουμε το διπλανό σχήμα:

Όπως φαίνεται λοιπόν, για να περνά εναλλακτικά κάθε $T/4$ και $3T/4$, θα πρέπει η φάση να μεταβάλλεται (εναλλακτικά) κατά $\pi/4$ και $3\pi/4$.

Συνεπώς η φάση της ταλάντωσης όταν περνά για πρώτη φορά από την οπή θα είναι: $2\varphi = \pi - \pi/2 = \pi/2 \Leftrightarrow \varphi = \pi/4$.

☞ Οπότε (αν x ονομάσουμε την απόσταση της οπής από τη Θέση Ισορροπίας:

$$x = A\eta\mu\frac{\pi}{4} = 40\frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$
$$\boxed{x = 20\sqrt{2}cm}$$

