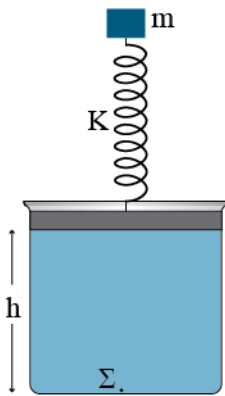


ΘΕΜΑ Β

Κυλινδρικό κατακόρυφο δοχείο ύψους h και εμβαδού βάσης A_E είναι γεμάτο με υγρό. Στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού τοποθετείται αβαρές έμβολο πάνω στο οποίο είναι στερεωμένο ιδανικό ελατήριο σταθεράς K . Στην άλλη άκρη του ελατηρίου είναι στερεωμένο ένα σώμα μάζας m το οποίο εκτελεί στον κατακόρυφο άξονα, απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και σταθεράς ίσης με τη σταθερά του ελατηρίου. Όταν το σώμα βρίσκεται στην ανώτερη θέση της ταλάντωσής του, η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι μηδέν. Καθώς το σώμα ταλαντώνεται, η πίεση στο σημείο Σ που βρίσκεται στον πυθμένα του δοχείου μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών $p_1=2p_{\text{ατμ}}$ και $p_2=3p_{\text{ατμ}}$ όπου $p_{\text{ατμ}}$ η ατμοσφαιρική πίεση. Το πλάτος A της ταλάντωσης του σώματος είναι:



α. $A = \frac{p_{\text{ατμ}} A_E}{K}$

β. $A = \frac{p_{\text{ατμ}} A_E}{2K}$

γ. $A = \frac{2p_{\text{ατμ}} A_E}{K}$

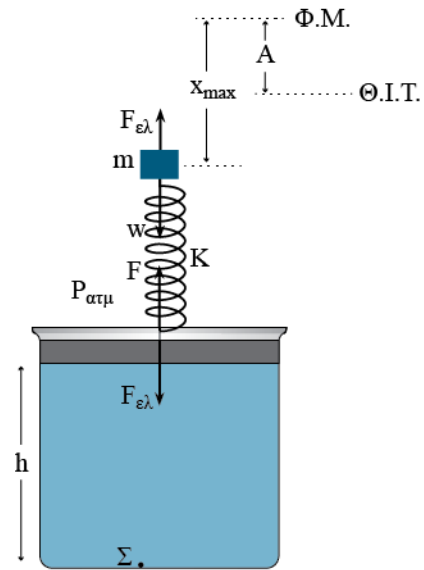
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σωστή η β.

Αφού στην ανώτερη θέση της ταλάντωσης η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι μηδέν, αυτό βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Η πίεση τότε στο σημείο Σ είναι:

$$p_1 = p_{\text{ατμ}} + \rho gh \Rightarrow 2p_{\text{ατμ}} = p_{\text{ατμ}} + \rho gh \Rightarrow \rho gh = p_{\text{ατμ}}$$

Η μέγιστη πίεση στο σημείο Σ θα ασκείται όταν το ελατήριο βρίσκεται στη μέγιστη συσπείρωσή του.



$$p_2 = p_{\text{ατμ}} + \rho gh + \frac{F_{\text{ελ}}}{A_E} \Rightarrow 3p_{\text{ατμ}} = 2p_{\text{ατμ}} + \frac{F_{\text{ελ}}}{A_E} \Rightarrow \frac{F_{\text{ελ}}}{A_E} = p_{\text{ατμ}} \Rightarrow F_{\text{ελ}} = A_E p_{\text{ατμ}} \Rightarrow Kx_{\text{max}} = A_E p_{\text{ατμ}} \Rightarrow x_{\text{max}} = \frac{A_E p_{\text{ατμ}}}{K}$$

Και το πλάτος της ταλάντωσης είναι:

$$A = \frac{x_{\text{max}}}{2} \Rightarrow A = \frac{p_{\text{ατμ}} A_E}{2K}$$