

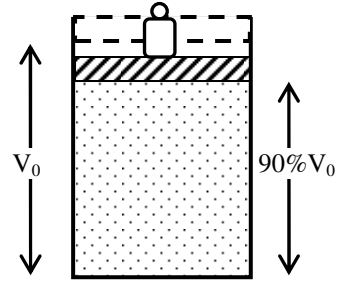
«Πόσα βαρίδια για να γίνει μισός ο όγκος;»**

Οκτώβριος 2011

Ένα κυλινδρικό δοχείο ισορροπεί με τον άξονα του κατακόρυφο και το κάτω μέρος του κλειστό. Στο ανώτερο μέρος του το δοχείο φέρει έμβολο το οποίο μπορεί να κινηθεί χωρίς τριβές κατακόρυφα. Όταν ισορροπεί το έμβολο, ο αρχικός όγκος του δοχείου είναι V_0 .

Τοποθετούμε ένα βαρίδι πάνω στο έμβολο του κυλίνδρου και παρατηρούμε ότι αυτός αποκτά το 90% του αρχικού του όγκου. Πόσα βαρίδια πρέπει να τοποθετήσουμε συνολικά πάνω στο έμβολο για γίνει ο όγκος του αερίου ο μισός του αρχικού ($V_0/2$);

Θεωρείστε α) ότι η θερμοκρασία του αερίου παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος, β) ότι το αέριο που περιέχει ο κύλινδρος είναι ιδανικό.



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Έστω p η αρχική πίεση του αερίου (που οφείλεται στην ατμοσφαιρική πίεση και στην πίεση λόγω του βάρους του εμβόλου).

Η νέα πίεση του αερίου, με την τοποθέτηση ενός βαριδίου, θα γίνει:

$$p + \frac{w}{A},$$

όπου w : το βάρος του βαριδίου και A : το εμβαδόν του εμβόλου.

☞ Αφού η μεταβολή μπορεί να θεωρηθεί ισόθερμη ($T = \text{σταθ.}$) έχουμε:

$$pV_0 = \left(p + \frac{w}{A} \right) 0,9V_0 \Leftrightarrow$$

$$p + \frac{w}{A} = \frac{pV_0}{0,9V_0} \Leftrightarrow$$

$$\frac{w}{A} = p \left(\frac{1}{0,9} - 1 \right) \Leftrightarrow$$

$$\frac{w}{A} = p \frac{1-0,9}{0,9} \Leftrightarrow$$

$$\frac{w}{A} = p \frac{0,1}{0,9} \Leftrightarrow$$

$$\frac{w}{A} = \frac{p}{9}$$

☞ Έστω N τα βαρίδια που απαιτούνται για να γίνει μισός ο όγκος. Θα έχουμε:

$$pV_0 = \left(p + \frac{Nw}{A} \right) \frac{V_0}{2} \Leftrightarrow$$

$$2p = p + N \frac{p}{9} \Leftrightarrow$$

$$p = N \frac{p}{9} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{N = 9}$$