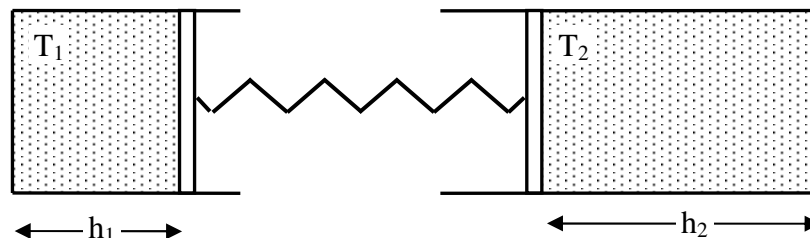


Με ελατήριο στη μέση**

Δεκέμβριος 2007



Τα κυλινδρικά δοχεία του σχήματος περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων, έχουν την ίδια διατομή και τα ύψη τους είναι $h_1 = 15 \text{ cm}$ και $h_2 = 30 \text{ cm}$. Τα έμβολα τους είναι ίδια και συνδέονται μέσω οριζόντιου ελατηρίου. Αρχικά η θερμοκρασία του (1) είναι $\theta_1 = 23^\circ \text{ C}$. Θερμαίνουμε τα δύο αέρια έτσι ώστε ν' αποκτήσουν θερμοκρασίες $T_1' = 400 \text{ K}$ και $T_2' = 800 \text{ K}$. Αν το έμβολο του (1) κυλίνδρου, κατά τη θέρμανση, μετατοπίστηκε κατά $\Delta h_1 = 5 \text{ cm}$, πόση είναι η συσπίρωση που έπαθε το ελατήριο (κατά τη διάρκεια της θέρμανσης);

Η λύση στην επόμενη σελίδα

Λύση

☞ Είναι προφανές ότι και τα δύο αέρια δέχονται συνεχώς την ίδια εξωτερική πίεση. Οπότε αν P_1 και P_2 είναι οι αρχικές πιέσεις θα ισχύει:

$$\begin{aligned}P_1 &= P_2 \Rightarrow \\ \frac{nRT_1}{V_1} &= \frac{nRT_2}{V_2} \Rightarrow \\ T_2 &= T_1 \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \\ T_2 &= T_1 \frac{A \cdot h_2}{A \cdot h_1} \Rightarrow \\ T_2 &= 300 \frac{30}{15} \Rightarrow \\ T_2 &= 600K\end{aligned}$$

☞ Μετά τη θέρμανση το ύψος του (1) θα έχει γίνει $h_1' = h_1 + \Delta h_1 = 20 \text{ cm}$. Οπότε εφόσον και οι νέες πιέσεις θα πρέπει να είναι ίσες μεταξύ τους, έχουμε:

$$\begin{aligned}P_1' &= P_2' \Rightarrow \\ \frac{nRT_1'}{V_1'} &= \frac{nRT_2'}{V_2'} \Rightarrow \\ V_2' &= V_1' \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \\ A \cdot h_2' &= A \cdot h_1' \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \\ h_2' &= 20 \frac{800}{400} \Rightarrow \\ h_2' &= 40\text{cm}\end{aligned}$$

Οπότε το ύψος του κυλίνδρου (2) μεγάλωσε κατά $\Delta h_2 = h_2' - h_2 = 10 \text{ cm}$

☞ Συνεπώς το ελατήριο συσπειρώθηκε κατά 5 cm από το έναν κύλινδρο και 10 cm από τον άλλο. Άρα η συνολική του συσπείρωση είναι **$\Delta x = 15 \text{ cm}$** .