

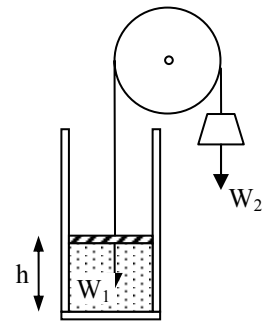
## Hanging isolated

Ιανουάριος 2006

Ιδανικό αέριο βρίσκεται μέσα σε δοχείο με θερμομονωτικά τοιχώματα του οποίου το πάνω μέρος κλείνεται με θερμομονωτικό έμβολο βάρους  $W_1 = 3100$  N και εμβαδού  $A = 10 \text{ cm}^2$ , έτσι ώστε μπορεί να κινείται κατακόρυφα χωρίς τριβές. Αρχικά το έμβολο ισορροπεί σε ύψος  $h = 20$  cm από τη βάση του δοχείου. Μέσω τροχαλίας τραβάμε το έμβολο προς τα πάνω. Πόσο πρέπει να είναι το βάρος  $W_2$  ώστε το έμβολο να ανυψωθεί 140 cm προς τα πάνω;

Δίνονται:  $P_{εξ} = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$  και  $\gamma = 5/3$

Η λύση στην επόμενη σελίδα



### ΛΥΣΗ

Αφού το έμβολο ανέβηκε κατά 140 cm, το νέο ύψος θα είναι  $h' = 160$  cm. Οπότε ο λόγος των όγκων αρχικής και τελικής κατάστασης είναι  $V_2/V_1 = Ah'/Ah = h'/h \Rightarrow V_2/V_1 = 8$

Η αρχική πίεση του αερίου είναι  $p_1 = p_{εξ} + W_1/A$   
και με αντικατάσταση  $p_2 = 32 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ .

Αφού η μεταβολή είναι αδιαβατική θα ισχύει:

$$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$$

Και λύνοντας ως προς  $p_2$ :  $p_2 = p_1 (V_1/V_2)^\gamma \Rightarrow$

$$p_2 = 32 \cdot 10^5 (1/8)^{5/3} \Rightarrow$$

$$p_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$$

Όμως  $p_2 = p_{εξ} + (W_1 - W_2)/A$ . Οπότε αντικαθιστώντας και λύνοντας ως προς  $W_2$ , έχουμε:  $W_2 = 3100 \text{ N}$

(Μ' άλλα λόγια, το βάρος  $W_2$  πρέπει να εξουδετερώνει το βάρος του εμβόλου)

