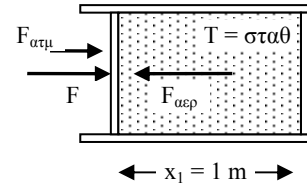


## A lot of works

Δεκέμβριος 2005

Κυλινδρικό δοχείο διαθερμικά τοιχώματα περιέχει ποσότητα  $n = 2$  mol ιδανικού αερίου και βρίσκεται μέσα σε λουτρό νερού σταθερής θερμοκρασίας  $T = 300$  K. Το πλευρικό τοίχωμα του δοχείου που έχει εμβαδόν  $200 \text{ cm}^2$  και μπορεί να κινηθεί σαν έμβολο, αρχικά συγκρατείται με εξωτερική δύναμη  $F$  έτσι ώστε η απόσταση  $x_1 = 1$  m (σχήμα). Αυξάνουμε αργά τη τιμή της δύναμης  $F$ , με αποτέλεσμα το έμβολο να μετακινηθεί και η πίεση του αερίου να διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε το έργο του αερίου καθώς και το έργο της δύναμης  $F$  κατά τη μετακίνηση του εμβόλου.



Δίνεται  $p_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R = 25/3 \text{ J/molK}$  και  $\ln 2 = 0,7$

Η λύση στην επόμενη σελίδα

### ΛΥΣΗ

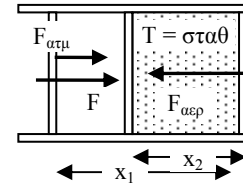
Η μεταβολή θεωρείται ισόθερμη αντιστρεπτή οπότε θα ισχύει:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \text{ ή } V_2/V_1 = p_1/p_2 = 1/2 \quad (1)$$

Οπότε για το έργο του αερίου θα έχουμε:

$$W_{\text{αερ}} = nRT \cdot \ln(V_2/V_1) = 2 \cdot 25/3 \cdot 300 \cdot (-0,7)$$

$$\text{Άρα } \underline{W_{\text{αερ}} = -3500 \text{ J}}$$



Όμως  $V_1 = A \cdot x_1$  και  $V_2 = A \cdot x_2$  οπότε αντικαθιστώντας στην (1) έχουμε  $x_2/x_1 = 1/2$  οπότε  $x_2 = 0,5 \text{ m}$ .

Υπολογίζουμε το έργο της δύναμης που ασκεί η ατμόσφαιρα στο έμβολο:

$$W_{\alpha\tau\mu} = F_{\alpha\tau\mu} \cdot \Delta x = p_{\alpha\tau\mu} A \cdot (x_1 - x_2) = 1000 \text{ J.}$$

Από το θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας έχουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\alpha\epsilon\rho} + W_F + W_{F_{\alpha\tau\mu}}$$

$$0 - 0 = -3500 + W_F + 1000 \text{ J}$$

$$\text{Άρα } \underline{W_F = 2500 \text{ J}}$$