

1) Σε ένα δοχείο περιέχονται  $n$  mol ιδανικού αερίου σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας με θερμοκρασία  $T$ . Αρχικά το αέριο συμπιέζεται με αντιστρεπτή ισοβαρή μεταβολή μέχρι να υποδιπλασιαστεί ο όγκος του και κατόπιν θερμαίνεται με ισόχωρη αντιστρεπτή μεταβολή μέχρι να διπλασιαστεί η πίεση του.

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Η συνολική μεταβολή της εσωτερικής ενέργειάς του είναι:

α.  $\Delta U = 0$  ,                    β.  $\Delta U = 4 \cdot n \cdot R \cdot T$  ,                    γ.  $\Delta U = (5/3) \cdot n \cdot R \cdot T$  .

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

### Λύση

A.

Σωστή η επιλογή α.

B.

Καταστατική εξίσωση για την κατάσταση ισορροπίας A :

$$P_0 \cdot V_0 = n \cdot R \cdot T_0 \Rightarrow T_0 = P_0 \cdot V_0 / n \cdot R .$$

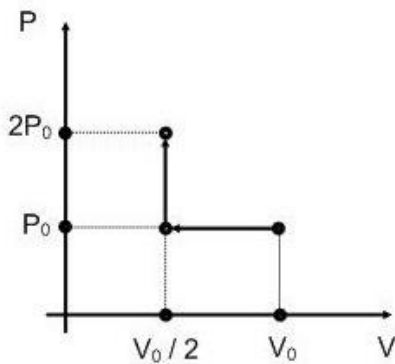
A  $\rightarrow$  B ισοβαρής συμπίεση ( $P_A = P_B$ ) :

$$V_A / T_A = V_B / T_B \Rightarrow T_B = T_A \cdot (V_B / V_A) \Rightarrow T_B = T_0 \cdot ((V_0 / 2) / V_0) \Rightarrow T_B = T_0 / 2 .$$

B  $\rightarrow$  Γ ισόχωρη θέρμανση ( $V_B = V_\Gamma$ ) :

$$P_B / T_B = P_\Gamma / T_\Gamma \Rightarrow T_\Gamma = T_B \cdot (P_\Gamma / P_B) \Rightarrow T_\Gamma = (T_0 / 2) \cdot (2 \cdot P_0 / P_0) \Rightarrow T_\Gamma = T_0 .$$

μπορούμε να δημιουργήσουμε το διάγραμμα πίεσης  $P$  – όγκου  $V$  :



Η ζητούμενη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας είναι :

$$\Delta U_{A\Gamma} = 3/2 nR \cdot \Delta T_{A\Gamma} \Rightarrow \Delta U_{A\Gamma} = 3/2 nR \cdot (T_\Gamma - T_A) \Rightarrow \Delta U_{A\Gamma} = 3/2 nR \cdot (T_A - T_A) \Rightarrow \Delta U_{A\Gamma} = 0 .$$