

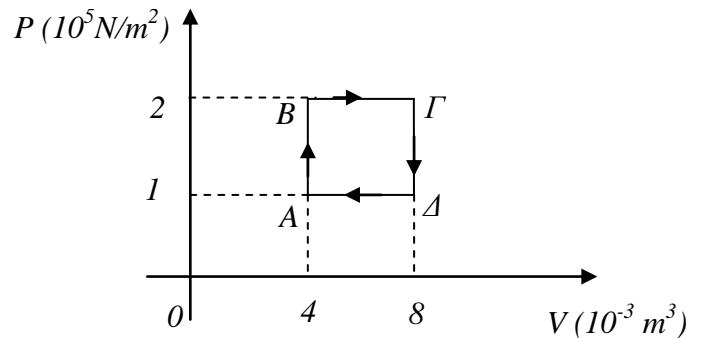
**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΜΑΘΗΜΑ : Φυσική Κατεύθυνσης ΕΝΟΤΗΤΑ: 1<sup>ος</sup> Θερμοδυναμικός νόμος**

**Ασκήσεις**

1. Ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου ίση με  $n=2/R$ , όπου  $R$  η παγκόσμια σταθερά των αερίων σε  $J/mol \cdot K$ , που βρίσκεται σε θερμοκρασία  $T_A=300K$ , εκτονώνεται ισοβαρώς μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος του. Να υπολογίσετε:
- A) το έργο του αερίου.
  - B) την τελική θερμοκρασία του αερίου.
  - Γ) τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.
  - Δ) το ποσό της θερμότητας που απορρόφησε το αέριο.

2. Ποσότητα  $n=1/R$ , όπου  $R$  η παγκόσμια σταθερά των αερίων σε  $J/mol \cdot K$ , βρίσκεται στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας  $A$ , με εσωτερική ενέργεια  $U_A=450J$ . Από την κατάσταση  $A$  το αέριο υποβάλλεται στην κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή που παριστάνεται στο διάγραμμα  $P$ - $V$ , του σχήματος.



- A) Να υπολογίσετε την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στις καταστάσεις  $A$ ,  $B$ ,  $\Gamma$  και  $\Delta$ .
- B) Να παραστήσετε γραφικά την κυκλική μεταβολή σε βαθμολογημένους άξονες  $P$ - $T$ .
- Γ) Να υπολογίσετε το έργο του αερίου κατά την κυκλική μεταβολή.
- Δ) Να υπολογίσετε την εσωτερική ενέργεια του αερίου στην κατάσταση  $\Gamma$ .

3.  $n= 4/R$  mol ιδανικού αερίου (όπου  $R$  η παγκόσμια σταθερά των αερίων σε  $J/mol \cdot K$ ) βρίσκονται σε κατάσταση  $A$ , πίεσης  $p_A=2 \cdot 10^5 N/m^2$ , όγκου  $V_A=6L$  και θερμοκρασίας  $T_A$ . Από την κατάσταση αυτή το αέριο μεταβαίνει ισόθερμα και αντιστρεπτά σε κατάσταση  $B$ , όγκου  $V_B=2V_A$ . Στη συνέχεια θερμαίνεται ισόχωρα και αντιστρεπτά μέχρι την κατάσταση  $\Gamma$ , όπου ισχύει  $T_\Gamma= 3T_A$ . Τέλος με ισοβαρή αντιστρεπτή συμπίεση το αέριο μεταβαίνει σε κατάσταση  $\Delta$ , στην οποία ισχύει  $T_\Delta=2T_A$ .

- α) Να υπολογίσετε την πίεση, τον όγκο και τη θερμοκρασία του αερίου στις καταστάσεις  $B$ ,  $\Gamma$  και  $\Delta$ .
- β) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα  $p$ - $V$  για τη συνολική μεταβολή σε βαθμολογημένους άξονες.
- γ) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, βάζοντας μόνο το πρόσημο του αντίστοιχου μεγέθους.

Μεταβολή	$\Delta T$	$\Delta U$	$\Delta V$	$W$	$Q$
$A \rightarrow B$					
$B \rightarrow \Gamma$					
$\Gamma \rightarrow \Delta$					

4. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, όγκου  $V_A=1\text{L}$ , πίεσης  $p=4\text{atm}$  και θερμοκρασίας  $T_A=400\text{K}$ . Το αέριο υποβάλλεται στις παρακάτω διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

A→B: Ισόχωρη θέρμανση μέχρι την κατάσταση Β

B→Γ: Ισόθερμη μεταβολή μέχρι να τετραπλασιαστεί ο όγκος του.

Γ→Δ: Ισόχωρη ψύξη μέχρι την κατάσταση Δ.

Η συνολική μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου ισούται με μηδέν, ενώ το συνολικό έργο του αερίου είναι ίσο με  $W=2400\ln 2\text{ J}$ .

α) Να υπολογίσετε το έργο του αερίου σε κάθε μια μεταβολή χωριστά.

β) Να υπολογίσετε την πίεση, τον όγκο και τη θερμοκρασία του αερίου στις καταστάσεις Β, Γ και Δ.

γ) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα U-p και U-V, σε βαθμολογημένους άξονες για τη συνολική μεταβολή.

Δίνεται:  $1\text{atm}=10^5\text{N/m}^2$