

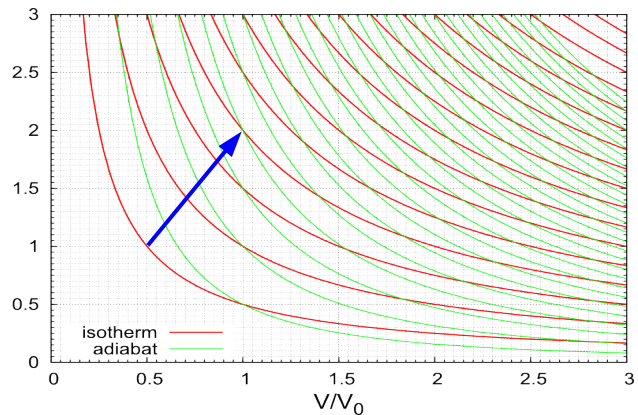
**Βασικές ερωτήσεις για τη κατανόηση του μαθήματος
(Θερμοδυναμική και κινητική θεωρία των αερίων-Σειρά 3η)**

1. Να υπολογισθεί το έργο που παράγει ένα ιδανικό αέριο όταν ο όγκος του αλλάζει από V_0 σε $2V_0$ Α) αντιστρεπτά και ισόθερμα, Β) αντιστρεπτά και ισοβαρώς, Γ) αντιστρεπτά και αδιαβατικά, Δ) μη-αντιστρεπτά απορροφώντας θερμότητα Q ενώ η αρχική και η τελική κατάσταση έχουν διαφορά θερμοκρασίας ΔT ;

2. Εάν γνωρίζετε ότι $U = K = 3Nk_B T/2$, να αποδείξετε ότι σε μια αντιστρεπτή αδιαβατική μεταβολή η ποσότητα $TV^{(2/3)}$ όπως και η ποσότητα $pV^{(5/3)}$ παραμένουν σταθερές.

3. Να υπολογίσετε την ποσότητα $dS \equiv \delta Q/T$ στη περίπτωση ενός ιδανικού αερίου.

4. Εάν γνωρίζετε ότι $pV = Nk_B T$, να υπολογίσετε τη μεταβολή ΔS της εντροπίας όταν ένα ιδανικό αέριο υπόκειται στη μεταβολή που φαίνεται με το μπλέ βέλος στο διπλανό σχήμα.



5. Γιατί η ενθαλπία $H \equiv U + pV$ είναι συνάρτηση καταστάσεως;

6. Να υπολογίσετε τη θερμική πίεση $(\frac{\partial p}{\partial T})_V$ σαν συνάρτηση του συντελεστή κυβικής διαστολής και του μέτρου ελαστικότητας όγκου.

7. Να δωθούν οι εκφράσεις για την παρεχόμενη θερμότητα Q στην περίπτωση που σε ένα ιδανικό αέριο Α) ο όγκος του αλλάζει από V_0 σε $2V_0$ αντιστρεπτά και ισόθερμα, Β) ο όγκος του αλλάζει από V_0 σε $2V_0$ αντιστρεπτά και ισοβαρώς, Γ) η πίεσή του αλλάζει από p_0 σε $2p_0$ αντιστρεπτά και ισόχωρα, Δ) μη-αντιστρεπτά και αδιαβατικά, και Ε) αντιστρεπτά και αδιαβατικά. Να σχεδιαστούν οι αντίστοιχες μεταβολές σε διάγραμμα pV .

8. Να περιγράψετε τον κύκλο Carnot και να βρείτε την απόδοσή του.

9. Χρησιμοποιώντας ένα απειροστό κύκλο Carnot να αποδείξετε ότι

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V - p$$

10. Χρησιμοποιώντας τη σχέση της προηγούμενης άσκησης να δείξετε ότι η ειδική θερμότητα υπό σταθερή πίεση C_p και η ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο C_v συνδέονται με το συντελεστή κυβικής διαστολής και το μέτρο ελαστικότητας όγκου σύμφωνα με τη σχέση $C_p = C_v + VT\beta^2 B$. Πώς γίνεται αυτή η σχέση στη περίπτωση ιδανικού αερίου;