

Διαγώνισμα στη Φυσική Κατεύθυνσης Β' Λυκείου

Θερμοδυναμική

1. Να αντιστοιχίσετε κατάλληλα τις αντιστρεπτές μεταβολές της αριστερής στήλης με τα έργα της δεξιάς στήλης (3 μονάδες)

- | | |
|----------------|---|
| i. Ισόχωρη | 1. $W = nR(T_{\text{τελ}} - T_{\text{αρχ}})$ |
| ii. Ισόθερμη | 2. $W = \frac{P_{\alpha\rho\chi}V_{\alpha\rho\chi} - P_{\tau\epsilon\lambda}V_{\tau\epsilon\lambda}}{\gamma - 1}$ |
| iii. Ισοβαρής | 3. Το εμβαδόν που περικλείεται από την κλειστή καμπύλη στο διάγραμμα p-V |
| iv. Αδιαβατική | 4. $W = 0$ |
| v. Κυκλική | 5. $W = nRT \ln\left(\frac{V_{\tau\epsilon\lambda}}{V_{\alpha\rho\chi}}\right)$ |

2. Ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιές λανθασμένες;

- i) Η σχέση $\Delta U = nC_V\Delta T$ ισχύει μόνο για την ισόχωρη μεταβολή
- ii) Όταν ο όγκος του αερίου δεν μεταβάλλεται, το έργο του είναι μηδέν
- iii) Η Εσωτερική ενέργεια ποσότητας ιδανικού αερίου είναι συνάρτηση του όγκου και της θερμοκρασίας του αερίου
- iv) Σε κάθε ισόχωρη μεταβολή ισχύει $Q = \Delta U$
- v) Στην ισόχωρη θέρμανση ιδανικού αερίου, η εσωτερική του ενέργεια παραμένει σταθερή
- vi) Στην ισοβαρή εκτόνωση το έργο του αερίου είναι ίσο με το ποσό θερμότητας που απορροφά το αέριο

(3 μονάδες)

3. Διαλέξτε τη **σωστή** απάντηση (α, β, γ ή δ) στις παρακάτω ερωτήσεις: (4 μονάδες)

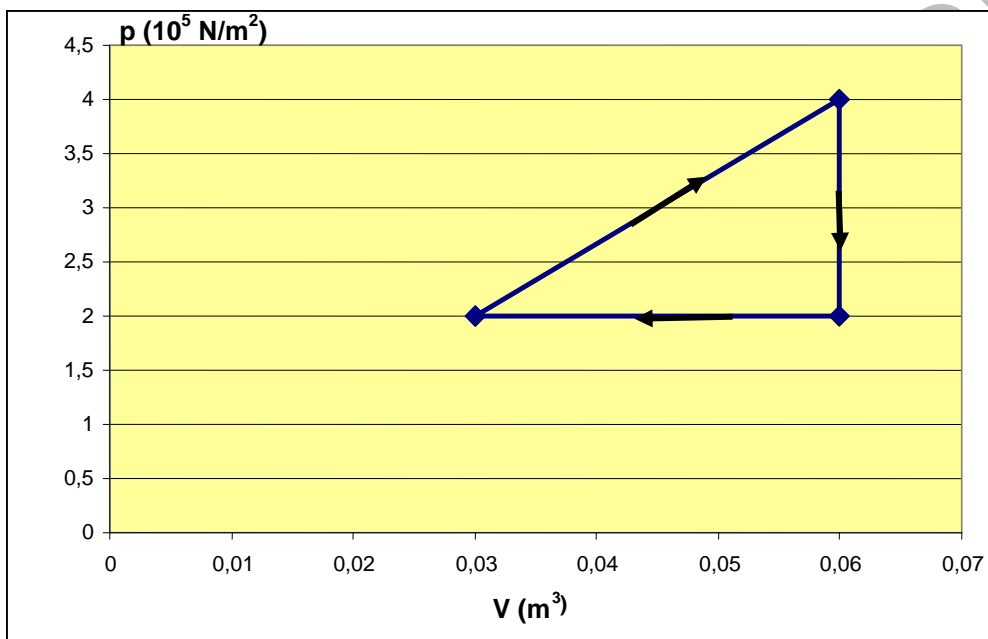
- i) Σε μια ισόθερμη εκτόνωση μιας ποσότητας ιδανικού αερίου:
 - a) η πίεσή του αυξάνεται
 - β) η θερμοκρασία του μειώνεται
 - γ) η εσωτερική του ενέργεια μειώνεται
 - δ) η θερμότητα που απορροφά το αέριο μετατρέπεται εξ ολοκλήρου σε έργο
- ii) Στην ισοβαρή θέρμανση μιας ποσότητας ιδανικού αερίου:
 - a) ο όγκος του αερίου αυξάνεται
 - β) η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή
 - γ) η πίεσή του ελαττώνεται
 - δ) η εσωτερική του ενέργεια παραμένει σταθερή
- iii) Σε μια ισόχωρη ψύξη το ιδανικό αέριο:
 - a) αυξάνει την εσωτερική του ενέργεια
 - β) αποδίδει στο περιβάλλον ενέργεια με τη μορφή θερμότητας
 - γ) απορροφά από το περιβάλλον ενέργεια με τη μορφή έργου
 - δ) αποδίδει στο περιβάλλον έργο ίσο με τη θερμότητα που απορροφά

iv) Σε μια αντιστρεπτή θερμοδυναμική μεταβολή, ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου απορροφά ποσό θερμότητας $Q=1500\text{J}$ και παράγει έργο $W=900\text{J}$. Τότε η εσωτερική του ενέργεια:

- αυξάνεται κατά 600
- αυξάνεται κατά 1500
- μειώνεται κατά 600
- μειώνεται κατά 900

4. Άσκηση (3 μονάδες)

Αέριο εκτελεί την κυκλική μεταβολή που δείχνει το διάγραμμα p - V του παρακάτω σχήματος. Υπολογίστε το συνολικό έργο.



5. Πρόβλημα (7 μονάδες)

Ποσότητα ιδανικού αερίου έχει όγκο $V_A=1\text{m}^3$ και πίεση $p_A=1\text{N/m}^2$. Το αέριο συμπιέζεται αδιαβατικά μέχρι να αποκτήσει πίεση $p_B=8\text{N/m}^2$, ύστερα ψύχεται ισόχωρα μέχρι να αποκτήσει την κατάλληλη πίεση από όπου μια ισόθερμη εκτόνωση θα το φέρει στην αρχική του κατάσταση. Να υπολογιστούν:

- η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας για κάθε μεταβολή
- η θερμότητα που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον για κάθε μεταβολή.
- το συνολικό έργο κατά την κυκλική μεταβολή. Είναι παραγόμενο ή καταναλισκόμενο;

Δίνονται:

$$C_V=3R/2, \gamma=3/2, \ln 2=0,7$$