

Θέμα 1

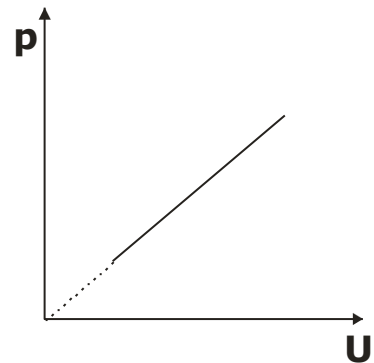
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

1. Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος είναι ισοδύναμος με
 - α) την αρχή διατήρησης της ενέργειας
 - β) την αρχή διατήρησης του φορτίου
 - γ) την αρχή διατήρησης της ορμής
 - δ) τον θεμελιώδη νόμο της μηχανικής

Μονάδες 5

2. Η μεταβολή AB ενός αερίου που παριστάνεται στο διάγραμμα πίεσης – εσωτερικής ενέργειας ($p-U$) του σχήματος είναι

- α) ισόχωρη
- β) αδιαβατική
- γ) ισόθερμη
- δ) ισοβαρής



Μονάδες 5

3. Σε μια ισοβαρή μεταβολή αν διπλασιαστεί ο όγκος του αερίου τότε η θερμοκρασία του αερίου

- α) παραμένει σταθερή
- β) διπλασιάζεται
- γ) υποδιπλασιάζεται
- δ) τετραπλασιάζεται

Μονάδες 5

4. Σε μια αδιαβατική εκτόνωση ιδανικού αερίου η εσωτερική ενέργεια του αερίου

- α) ελαττώνεται
- β) αυξάνεται
- γ) είναι αρνητική
- δ) παραμένει σταθερή

Μονάδες 5

5. Η θερμοκρασία μιας ποσότητας ιδανικού αερίου αυξάνεται. Η εσωτερική ενέργεια του αερίου

- α) αυξάνεται
- β) μειώνεται
- γ) δεν επηρεάζεται από την μεταβολή της θερμοκρασίας
- δ) χρειάζονται και άλλα στοιχεία για να απαντήσουμε.

Μονάδες 5

Θέμα 2:

1. Να αποδειχθεί η σχέση $C_p = C_v + R$

Μονάδες 6

2. Το ίδιο αέριο εκτελεί δύο ισοβαρείς εκτονώσεις μεταξύ των ίδιων ισόθερμων T_1, T_2 . Κατά την πρώτη εκτόνωση η πίεση είναι p_1 και το έργο W_1 ενώ κατά την δεύτερη εκτόνωση το έργο είναι W_2 και η πίεση $p_2 = 2p_1$. Για τα έργα W_1, W_2 ισχύει

- α) $W_1 = 2W_2$
- β) $W_1 = W_2/2$
- γ) $W_1 = W_2/4$
- δ) $W_1 = W_2$

Μονάδες 3

Δικαιολογείστε την απάντησή σας

Μονάδες 6

Γ. Να αποδείξετε τον τύπο του έργου στην αδιαβατική μεταβολή

$$(W = \frac{P_2 \cdot V_2 - P_1 \cdot V_1}{1 - \gamma})$$

Μονάδες 10

Θέμα 3:

Μια ποσότητα $\eta=4/R$ mole ιδανικού αερίου υφίσταται την κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ με :

ΑΒ αδιαβατική εκτόνωση από $T_A=700K$ σε $T_B=500K$

ΒΓ ισοβαρής ψύξη με $T_\Gamma=300K$ και

ΓΑ ισόχωρη θέρμανση.

Για κάθε μεταβολή να υπολογίσετε:

Α) Τη μεταβολή στην εσωτερική ενέργεια του αερίου

Μονάδες 5

Β) Το έργο και

Μονάδες 10

Γ) Τη θερμότητα.

Μονάδες 10

Δίνεται $C_P/C_V=5/3$.

Θέμα 4:

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου, το οποίο έχει όγκο $V_1=5m^3$ υπό πίεση $P_1=4 \cdot 10^5 N/m^2$, παθαίνει τις εξής αντιστρεπτές μεταβολές: 1. Εκτονώνεται ισόθερμα μέχρι διπλασιασμού του όγκου του. 2. Συμπιέζεται ισοβαρώς μέχρι να αποκτήσει τον αρχικό του όγκο. 3. Θερμαίνεται ισόχωρα μέχρι την αρχική του κατάσταση. Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά την ισοβαρή συμπίεση είναι $\Delta U=1500J$. Ζητείται:

α) Να γίνει η γραφική παράσταση της κυκλικής μεταβολής σε διάγραμμα $p-V$

Μονάδες 5

β) Να βρεθεί για καθεμία από τις τρεις μεταβολές του κύκλου η ενέργεια που ανταλλάσσει με το περιβάλλον μέσω ροής θερμότητας.

Μονάδες 15

γ) Να βρεθεί ο συντελεστής απόδοσης του κύκλου.

Μονάδες 5

Δίνεται $\ln 2=0,7$