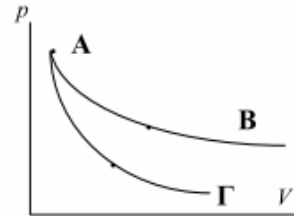


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

1(16176)

**B.2** Το διπλανό διάγραμμα πίεσης – όγκου ( $p$ - $V$ ), αναφέρεται σε ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου. Το σημείο A απεικονίζει μια κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας του αερίου, ενώ τα B, Γ καταστάσεις στις οποίες το αέριο μπορεί να βρεθεί μετά από ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση AB και μετά από αδιαβατική αντιστρεπτή εκτόνωση AΓ, αντίστοιχα.



**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Για τις εσωτερικές ενέργειες  $U_B$  και  $U_\Gamma$  ισχύει:

α.  $U_B > U_\Gamma$       β.  $U_B < U_\Gamma$       γ.  $U_B = U_\Gamma$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2(16196)

**B.1** Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται με δύο διαφορετικούς τρόπους.

**ΤΡΟΠΟΣ Α:** Το αέριο τοποθετείται σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμαίνεται, προσφέροντάς του ποσότητα θερμότητας  $Q_A$ , οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά  $\Delta T_A$ .

**ΤΡΟΠΟΣ Β:** Το αέριο τοποθετείται σε δοχείο που φέρει έμβολο και θερμαίνεται ισοβαρώς, προσφέροντάς του ποσότητα θερμότητας  $Q_B$ , οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά  $\Delta T_B$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Για τους λόγους της προσφερόμενης θερμότητας προς την αντίστοιχη μεταβολή θερμοκρασίας ισχύει:

α.  $\frac{Q_A}{\Delta T_A} > \frac{Q_B}{\Delta T_B}$       β.  $\frac{Q_A}{\Delta T_A} = \frac{Q_B}{\Delta T_B}$       γ.  $\frac{Q_A}{\Delta T_A} < \frac{Q_B}{\Delta T_B}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

3(16134)

**B.1** Προσφέρουμε ένα ποσό θερμότητας σε ένα αέριο.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Η θερμοκρασία του σώματος μειώνεται πάντα.

β. Υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η θερμοκρασία του σώματος.

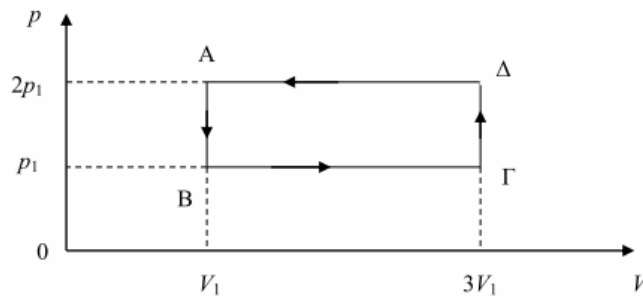
γ. Δεν υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η θερμοκρασία του σώματος.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



7(16145)

B.2 Ένα ιδανικό αέριο εκτελεί την κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή ΑΒΓΔΑ, που απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα  $p - V$ .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

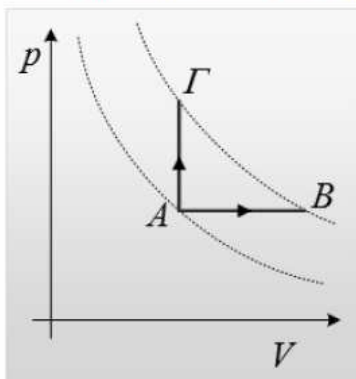
Το ποσό  $Q$  της θερμότητας που αντάλλαξε το αέριο με το περιβάλλον του κατά τη μεταβολή ΑΒΓΔΑ, είναι ίσο με:

- α.  $2p_1V_1$                       β.  $-2p_1V_1$                       γ.  $\frac{p_1V_1}{2}$

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

8(16162)

B.2 Στο εργαστήριο Φυσικής θέλουμε να θερμάνουμε κατά  $\Delta T$  ορισμένη ποσότητα αερίου. Μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ μια ισοβαρούς εκτόνωσης και μιας ισόχωρης συμπίεσης. Οι διακεκομμένες γραμμές του διαγράμματος παριστάνουν ισόθερμες.



Το ποσό θερμότητας που θα απαιτηθεί να απορροφήσει το αέριο είναι:

- α. Μικρότερο στην ισόχωρη μεταβολή  
β. Μικρότερο στην ισοβαρή μεταβολή  
γ. Το ίδιο και στις δύο περιπτώσεις

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 4**

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 9**

9(16141)

B.2 Ποσότητα μονατομικού ιδανικού αερίου (με γραμμομοριακή ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο  $C_V = 3 \cdot R/2$ ), που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν διπλάσια τιμή από ότι στην Α. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση Α στην Β μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση δύο διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον πρώτο τρόπο οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισόχωρη – ισοβαρής, ενώ με το δεύτερο ισοβαρής – ισόχωρη. Το συνολικό ποσό θερμότητας που απορροφά το αέριο στην πρώτη περίπτωση είναι  $Q_1$  και στην δεύτερη  $Q_2$ .

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

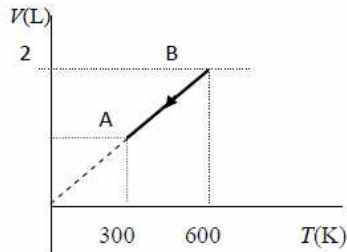
Ο λόγος των παραπάνω αναφερόμενων θερμοτήτων  $Q_1 / Q_2$  είναι:

- α. 1/2                      β. 2                      γ. 13/11

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

10(16186)

B.2 Στο διάγραμμα  $V-T$  του σχήματος απεικονίζεται μία αντιστρεπτή μεταβολή ΒΑ που υφίσταται ποσότητα  $n = \frac{2}{R}$  mol ιδανικού αερίου, όπου  $R$  είναι αριθμητικά ίσο με τη σταθερά των ιδανικών αερίων εκφρασμένη σε  $\frac{J}{mol \cdot K}$ .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο του αερίου κατά τη μεταβολή ΒΑ είναι:

- α. - 600J                      β. 600 J                      γ. 450 J

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

11(16142)

B.2 Ποσότητα μονοατομικού ιδανικού αερίου, που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν διπλάσια τιμή από ότι στην Α. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση Α στη Β μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση δύο διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον πρώτο τρόπο οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισόχωρη – ισοβαρής, ενώ με το δεύτερο ισοβαρής – ισόχωρη. Η ενέργεια που μεταφέρεται από το αέριο στο περιβάλλον μέσω του έργου που παράγει είναι  $W_1$  στην πρώτη περίπτωση και  $W_2$  στη δεύτερη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

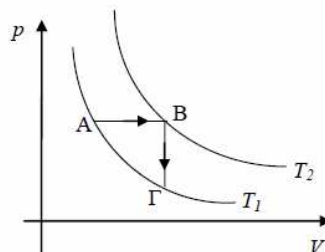
Ο λόγος των παραπάνω αναφερόμενων έργων  $W_1 / W_2$  είναι:

- α. 1/2                      β. 2                      γ. 3

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

12(16175)

B.2 Θερμοδυναμική μεταβολή μιας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου είναι αποτέλεσμα δύο διαδοχικών αντιστρεπτών μεταβολών, μιας ισοβαρούς εκτόνωσης ΑΒ και μιας ισόχωρης ψύξης ΒΓ, στο τέλος της οποίας το αέριο έχει την αρχική θερμοκρασία, όπως φαίνεται και στο διπλανό σχήμα. Αν  $Q_{AB}$  και  $Q_{\delta i}$  είναι η θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον στην ΑΒ και στη συνολική μεταβολή ΑΒΓ αντίστοιχα, και ισχύει  $Q_{AB} = 2,5 \cdot Q_{\delta i}$ , τότε οι γραμμομοριακές ειδικές θερμότητες του αερίου υπό σταθερή πίεση ( $C_p$ ) και υπό σταθερό όγκο ( $C_V$ ) συνδέονται με τη σχέση:



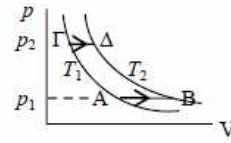
- α.  $C_p = 2,5 \cdot C_V$                       β.  $C_p = \frac{5}{3} \cdot C_V$

A) Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

13(16178)

**B.2** Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου σε κατάλληλο δοχείο εκτελεί δύο διαφορετικές ισοβαρείς αντιστρεπτές θερμάνσεις που απεικονίζονται στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος ως ΑΒ και ΓΔ, μεταξύ των ίδιων θερμοκρασιών  $T_1$  και  $T_2$ . Κατά την εκτόνωση ΑΒ του αερίου, η πίεση είναι  $p_1$  και το παραγόμενο έργο αερίου  $W_1$ , ενώ κατά την εκτόνωση ΓΔ, η πίεση είναι  $p_2$  και το παραγόμενο έργο αερίου  $W_2$ .



**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

Για τα έργα  $W_1$  και  $W_2$  που ανταλλάσει το αέριο κατά τη διάρκεια των δύο μεταβολών ισχύει:

- α.  $W_1 = 2W_2$                       β.  $W_2 = 2W_1$                       γ.  $W_2 = W_1$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

14(16165)

**B.2** Ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής Carnot εξαρτάται από τις απόλυτες θερμοκρασίες της θερμής δεξαμενής,  $T_h$  και της ψυχρής δεξαμενής,  $T_c$ . Αν ελαττώσουμε την απόλυτη θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής κατά  $x$ , ο συντελεστής απόδοσης θα είναι  $e_1$ . Αν αυξήσουμε την απόλυτη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής επίσης κατά  $x$ , θα έχουμε συντελεστή απόδοσης  $e_2$ :

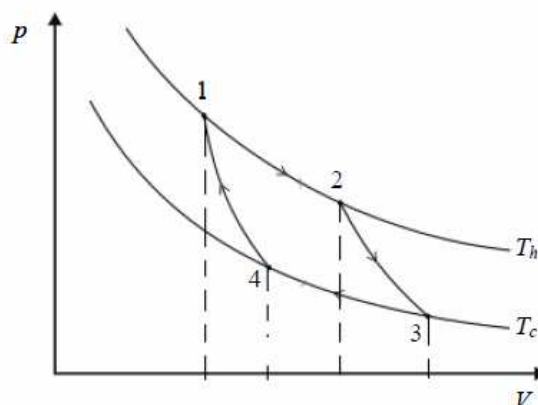
**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α.  $e_1 = e_2$                       β.  $e_1 < e_2$                       γ.  $e_1 > e_2$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

15(16164)

**B.2** Σε μια μηχανή Carnot το αέριο εκτελεί τις αντιστρεπτές μεταβολές του κύκλου Carnot που απεικονίζονται στο πιο κάτω σχήμα.



**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α.  $W_{23} > |W_{41}|$                       β.  $W_{23} = |W_{41}|$                       γ.  $W_{23} < |W_{41}|$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.