



| | |
|-----------------------|--|
| Μάθημα/Τάξη: | Φυσική Ο.Π.Θ.Σ – Β' Λυκείου |
| Κεφάλαιο: | Διαγώνισμα Β' Κύκλου (κεφάλαια 3 ^ο - 4 ^ο) |
| Όνοματεπώνυμο Μαθητή: | |
| Ημερομηνία: | 25/02/2019 |
| Επιδιωκόμενος Στόχος: | 90/100 |

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 - Α4, να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ιδανικό μονοατομικό αέριο βρίσκεται σε κατάσταση πίεσης 3atm, όγκου 8L και απόλυτης θερμοκρασίας 400⁰K και ψύχεται ισόχωρα έως ότου αυτή φτάσει στους 100⁰K. Η νέα τιμή της πίεσης θα είναι ίση με:

- A) 1,5 atm B) 9 atm Γ) 6 atm Δ) 1 atm

(5 μονάδες)

A2. Η παραπάνω ποσότητα αερίου είναι :

- A) 3/R mole B) 2/R mole Γ) 6/R mole Δ) 4/R mole

(5 μονάδες)

A3. Η παραπάνω μεταβολή του ερωτήματος Α1 έχει σαν συνέπεια να:

- A) Αποβληθεί θερμότητα στο περιβάλλον ίση με 2700 Joule
B) Παραχθεί μηχανικό έργο ίσο με 2700 Joule
Γ) Αυξηθεί η εσωτερική ενέργεια του αερίου κατά 1350 Joule
Δ) Αποβληθεί θερμότητα στο περιβάλλον ίση με 1500 Joule

(5 μονάδες)

A4. Η ίδια ποσότητα του αερίου, από τις ίδιες αρχικές συνθήκες, αν εκτελέσει την ίδια μεταβολή της πίεσης του με ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή , τότε θα παραχθεί από το αέριο μηχανικό έργο ίσο με :

- A) 1200ln3 Joule B) 2400ln3 Joule Γ) 800ln2 Joule Δ) 1500 Joule

(5 μονάδες)



A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα Σ αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένες.

A) Αν συμπιέσουμε αδιαβατικά ένα αέριο η απόλυτη του θερμοκρασία παραμένει αμετάβλητη, αφού δεν ανταλλάσσεται θερμότητα με το περιβάλλον.

B) Κατά μια αδιαβατική μεταβολή η εσωτερική ενέργεια του αερίου παραμένει σταθερή αν αυτή είναι εκτόνωση.

Γ) Κατά μια κυκλική μεταβολή η συνολική μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου μετατρέπεται σε μηχανικό έργο.

Δ) Μια θερμική μηχανή μεταξύ των θερμοκρασιών 100°K και 200°K μπορεί να έχει συντελεστή απόδοσης ίσο με 0,4.

E) Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων ενός ιδανικού αερίου αυξάνεται κατά μια αδιαβατική εκτόνωση.

(1 μονάδα έκαστη)

Θέμα Β

B1. Ιδανικό αέριο με αδιαβατικό συντελεστή ίσο με $\gamma=3/2$ εκτονώνεται ισοβαρώς έως ότου διπλασιαστεί η αρχική του θερμοκρασία. Αν οι αρχικές συνθήκες είναι (2 atm, 4L, 400°K) η ποσότητα του μηχανικού έργου που παράγεται είναι ίση με :

A) 800 Joule

B) 600 Joule

Γ) 400 Joule

Δ) 250 Joule

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(8 μονάδες)

B2. Κατά την παραπάνω μεταβολή η θερμότητα που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον είναι ίση με:

A) 0 Joule

B) 2400 Joule

Γ) 1200 Joule

Δ) 1500 Joule

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(8 μονάδες)



ΑΡΕΙΜΑΝΙΟ

ΔΙΚΤΥΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

B3. Αν θελήσουμε, από τις ίδιες αρχικές συνθήκες, να έχουμε την μισή ποσότητα παραγωγής μηχανικού έργου (με το ερώτημα B1) από το αέριο, αλλά μέσω μιας αδιαβατικής μεταβολής, τότε το αέριο πρέπει να :

- A) Ψυχθεί στους 200°K .
- B) Θερμανθεί έως τους 600°K
- Γ) Εκτονωθεί στον τριπλάσιο του αρχικού όγκο.
- Δ) Συμπιεστεί στον μισό του όγκο.

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

(9 μονάδες)

Θέμα Γ

$2/R$ mole ιδανικού μονοατομικού αερίου σε αρχική απόλυτη θερμοκρασία 400°K με $C_V = 3R/2$ ακολουθεί τις παρακάτω διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

A→B Ισοβαρής εκτόνωση έως ότου η αρχική του απόλυτη θερμοκρασία γίνει τετραπλάσια της αρχικής.

B→Γ Ισόχωρη ψύξη σε όγκο $8L$ με ταυτόχρονη μετάδοση θερμότητας μεταξύ αερίου και περιβάλλοντος ίση με 3600 Joule.

Γ→Α Αντιστρεπτή μεταβολή στην αρχική του κατάσταση.

Γ1. Αποδείξτε πως η μεταβολή **Γ→Α** είναι ισόθερμη μεταβολή.

(7 μονάδες)

Γ2. Βρείτε τις τιμές των μακροσκοπικών μεταβλητών του αερίου σε όλες τις καταστάσεις, Α,Β,Γ.

(4 μονάδες)

Γ3. Βρείτε την ποσότητα του μηχανικού έργου που παράχθηκε κατά την παραπάνω κυκλική μεταβολή (δίνεται $\ln 2 = 0,7$)

(7 μονάδες)

Γ4. Υπολογίστε τον συντελεστή απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που ακολουθεί τον παραπάνω κύκλο αντιστρεπτών μεταβολών.

(7 μονάδες)

Απαραίτητα να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα P-V του κύκλου.



Θέμα Δ

Ποσότητα ιδανικού αερίου με $\gamma=3$ και αρχικές συνθήκες $P_A=5\text{atm}$, $2L$, T_A υποβάλλεται στις εξής διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές.

$A \rightarrow B$: Ισόθερμη μεταβολή μέχρι την κατάσταση του διπλάσιου του αρχικού όγκου.

$B \rightarrow \Gamma$: Ισόχωρη μεταβολή έως ότου η θερμοκρασία γίνει ίση με το $\frac{1}{4}$ της θερμοκρασίας στην κατάσταση A .

$\Gamma \rightarrow \Delta$: Αδιαβατική μεταβολή έως μια κατάσταση Δ στην οποία ισχύει $P_A=P_\Delta=5\text{atm}$.

Δ1. Αποδείξτε πως η κατάσταση Δ είναι η ίδια με την κατάσταση A , δηλαδή πως με την μεταβολή $\Gamma \rightarrow \Delta$ το αέριο επιστρέφει στην αρχική του κατάσταση. **(5 μονάδες)**

Δ2. Να υπολογίσετε την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά την μεταβολή $B \rightarrow \Gamma$. **(6 μονάδες)**

Απαντήστε τα παρακάτω ερωτήματα θεωρώντας την αρχική απόλυτη θερμοκρασία στους 400°K . Απαραίτητα να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα $P-V$ του κύκλου.

Δ3. Να βρεθεί ο συντελεστής απόδοσης της θερμικής μηχανής που εκτελεί την παραπάνω κυκλική μεταβολή. **(6 μονάδες)**

Δ4. Να βρεθεί η ισχύς του παραγόμενου έργου και η αντίστοιχη της προσφερόμενης θερμότητας στο αέριο αν η συχνότητα λειτουργίας της μηχανής είναι 10Hz .

(6 μονάδες)

Δ5. Να υπολογίσετε τον αντίστοιχο συντελεστή μιας μηχανής Carnot που λειτουργεί ανάμεσα στις δύο ίδιες ακραίες θερμοκρασίες. **(2 μονάδες)**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!

«Αυτό που παρατηρούμε δεν είναι η ίδια η φύση,
αλλά το κομμάτι της φύσης που αποκαλύπτεται στη μέθοδο έρευνας που χρησιμοποιούμε.»

Werner Karl Heisenberg 1901-1976 (Nobel 1932) Θεμελιωτής της Κβαντομηχανικής