
Διαγώνισμα Β Λυκείου

Σάββατο 28 Μαρτίου 2020

Διάρκεια Εξέτασης 2,5 ώρες

Όνοματεπώνυμο.....

Αξιολόγηση :

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1 – A4**_ να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Μια ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται σε ισορροπία έχει

- α) εσωτερική ενέργεια
- β) θερμότητα
- γ) έργο
- δ) όλα τα παραπάνω.

(Μονάδες 5)

A2. Όταν σε ένα ιδανικό αέριο προσφέρεται θερμότητα αλλά ο όγκος παραμένει σταθερός τότε:

- α) το έργο του αερίου παραμένει σταθερό
- β) η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας αυξάνεται
- γ) η θερμοκρασία του αερίου αυξάνεται
- δ) η μεταβολή είναι ισοβαρής.

(Μονάδες 5)

A3. Σε μία αντιστρεπτή μεταβολή το αέριο απορροφά ενέργεια με μορφή έργου από το περιβάλλον 500J και αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον 500J. Η μεταβολή αυτή είναι :

- α) ισόχωρη θέρμανση
- β) ισόθερμη εκτόνωση
- γ) ισόθερμη συμπίεση
- δ) ισόχωρη ψύξη.

(Μονάδες 5)

A4. Αέριο συμπιέζεται ισόθερμα στο μισό του αρχικού του όγκου. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων του:

- α) Διπλασιάζεται
- β) παραμένει σταθερή
- γ) υποδιπλασιάζεται
- δ) τετραπλασιάζεται.

(Μονάδες 5)

A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

- α. Η μηχανή Carnot μετατρέπει εξολοκλήρου την θερμότητα σε ωφέλιμο έργο.
- β. Κατά την αντιστρεπτή ισόθερμη εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου η εσωτερική ενέργεια αυξάνεται.
- γ. Η θερμότητα μεταφέρεται από τα ψυχρά στα θερμά χωρίς την δαπάνη ενέργειας.
- δ. Η μέση μεταφορική κινητική ενέργεια των μορίων ενός αερίου αυξάνεται ανάλογα με την θερμοκρασία του αερίου.
- ε. Κατά την ισόθερμη συμπίεση ενός αερίου, η πίεση αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β:

B1. Ένα δοχείο σταθερού όγκου περιέχει ορισμένη ποσότητα αερίου υδρογόνου (το οποίο θεωρείται ιδανικό), το οποίο βρίσκεται στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας (1), με απόλυτη θερμοκρασία T_1 , πίεση P_1 και ενεργό ταχύτητα των μορίων του $u_{εν1}$. Η ποσότητα του υδρογόνου παραμένει στο δοχείο σταθερού όγκου και μεταβαίνει αντιστρεπτά στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας (2) με τον εξής τρόπο: αυξάνουμε την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στην τιμή T_2 , έτσι ώστε να τετραπλασιαστεί και η ενεργός ταχύτητα των μορίων του να γίνει $u_{εν2}$. Ο λόγος $\frac{u_{εν1}}{u_{εν2}}$ των ενεργών ταχυτήτων των μορίων του υδρογόνου στις δυο καταστάσεις (1) και (2) είναι :

α) 2

β) $\frac{1}{2}$

γ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 4)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 8)

B2. Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής είναι ίση με το 60% της απόδοσης μιας θερμικής μηχανής Carnot που λειτουργεί ανάμεσα στις θερμοκρασίες $T_h = 500K$ και $T_c = 300K$. Η θερμική μηχανή σε κάθε κύκλο λειτουργίας της παράγει έργο W και απορροφά ποσό θερμότητας Q_h το οποίο είναι ίσο με:

α) $\frac{100}{60}W$

β) $\frac{100}{24}W$

γ) $\frac{100}{40}W$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 4)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Γ:

Κυλινδρικό δοχείο με εμβαδό βάσης $A = 10^{-3} \text{ m}^2$ κλείνει στο πάνω μέρος του με έμβολο βάρους $w = 10 \text{ N}$. Στο δοχείο περιέχεται ποσότητα ιδανικού αερίου που καταλαμβάνει όγκο $V_1 = 10^{-4} \text{ m}^3$. Το έμβολο αρχικά είναι ακίνητο. Προσφέρουμε κατά αντιστρεπτό τρόπο ένα ποσό θερμότητας στο αέριο και το έμβολο μετατοπίζεται αργά (σταθερή Πίεση). Στην τελική κατάσταση ισορροπίας η απόλυτη θερμοκρασία έχει τριπλασιαστεί.

Γ₁. Να παρασταθεί η μεταβολή σε βαθμολογημένους άξονες P - V

(Μονάδες 5)

Γ₂. Να υπολογιστεί το έργο εκτόνωσης του αερίου

(Μονάδες 6)

Γ₃. Να υπολογιστούν το ποσό θερμότητας που απορρόφησε το αέριο και η μεταβολή στην εσωτερική του ενέργεια

(Μονάδες 7)

Γ₄. Πόσο μετατοπίστηκε το έμβολο κατά την μεταβολή αυτή;

(Μονάδες 7)

Δίνονται : $P_{Atm} = 10^5 \text{ N / m}^2$

ΘΕΜΑ Δ

Ιδανικό αέριο μιας θερμικής μηχανής, το οποίο αρχικά βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας Α, υπό πίεση $P_A = 4 \cdot 10^5 \text{ N / m}^2$, όγκο $V_A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ και θερμοκρασία $T_A = 400 \text{ K}$, υποβάλλεται στις ακόλουθες διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

ΑΒ: Ισοβαρής θέρμανση μέχρι να διπλασιαστεί η απόλυτη θερμοκρασία του

ΒΓ: Ισόθερμη εκτόνωση μέχρι να υποδιπλασιαστεί η πίεση του

ΓΔ: Ισόχωρη ψύξη έως ότου το αέριο επανέλθει στην αρχική θερμοκρασία του

ΔΑ: Ισόθερμη συμπίεση μέχρι το αέριο να επανέλθει στην αρχική κατάσταση ισορροπίας του

Κατάσταση	Πίεση p (N/m^2)	Όγκος (m^3)	Θερμοκρασία T (K)
A	$4 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^{-3}$	400
B			
Γ			
Δ			

Δ1) Να μεταφέρετε στο τετράδιο σας τον παραπάνω πίνακα και να τον συμπληρώσετε **(Μονάδες 3)** καθώς και να παραστήσετε (σε βαθμολογημένους άξονες) τις προηγούμενες μεταβολές σε διαγράμματα $P - V$ (πίεσης - Όγκου) και $V - T$ (όγκου - θερμοκρασίας) **(Μονάδες 3)**

Δ2) Πόσο έργο παράγει το αέριο της θερμικής μηχανής στη διάρκεια μιας κυκλικής μεταβολής;
(Μονάδες 6)

Δ3) Ποια η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας σε κάθε επιμέρους μεταβολή και ποιος ο συντελεστής απόδοσης της θερμικής μηχανής;

(Μονάδες 7)

Δ4) Το συνολικό ποσό θερμότητας που αποβάλλεται σε κάθε κυκλική μεταβολή της θερμικής μηχανής, εισέρχεται σε κάθε κύκλο λειτουργίας μίας θερμικής μηχανής Carnot, η οποία πραγματοποιεί 3000 κύκλους ανά λεπτό. Αν η μηχανή Carnot λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_h = 400K$ και $T_c = 300K$, να υπολογίσετε την ισχύ της

(Μονάδες 6)

Δίνονται : $\ln 2 = 0,7$ και $\ln 4 = 1,4$

Καλή Επιτυχία!!