



ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ/Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΕΙΡΑ:	1 ^η
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	30/12/11

ΘΕΜΑ 1^ο

Οδηγία: Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω ερωτήσεις Α.1- Α.4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένα αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία T_1 και τα μόρια του έχουν μέση μεταφορική κινητική ενέργεια \bar{K}_1 . Για να τετραπλασιαστεί η μέση μεταφορική κινητική ενέργεια του $\bar{K}_2 = 4\bar{K}_1$ η θερμοκρασία του αερίου πρέπει να:

- α) διπλασιαστεί
β) τετραπλασιαστεί

- γ) υποδιπλασιαστεί
δ) υποτετραπλασιαστεί

(Μονάδες 5)

2. Σε ισόχωρη ψύξη ιδανικού αερίου αποδίδεται στο περιβάλλον ποσό θερμότητας 80 J. Το έργο κατά τη μεταβολή αυτή είναι:

- α) 80 J
β) -80 J

- γ) 160J
δ) 0 J

(Μονάδες 5)

3. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται υπό σταθερή πίεση. Εάν κατά τη θέρμανση η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου διπλασιάζεται τότε ο όγκος του:

- α) μένει σταθερός
β) υποδιπλασιάζεται

- γ) διπλασιάζεται
δ) τετραπλασιάζεται

(Μονάδες 5)

4. Κατά την αδιαβατική συμπίεση ποσότητας ιδανικού αερίου

- α) η πίεση του αερίου μένει σταθερή
β) η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου μειώνεται
γ) η θερμοκρασία του αερίου αυξάνεται
δ) η εσωτερική ενέργεια του αερίου μειώνεται

(Μονάδες 5)

5. Να χαρακτηρίστε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- α) Μια μηχανή μπορεί να μεταφέρει θερμότητα από ένα ψυχρό σώμα σε ένα θερμότερο χωρίς δαπάνη ενέργειας κατά την λειτουργία της.
β) Κατά την ισοβαρή συμπίεση, το αέριο ψύχεται.





- γ) Η θερμότητα που απορροφά ένα θερμοδυναμικό σύστημα θεωρείται αρνητική.
δ) Ο 2^{ος} θερμοδυναμικός νόμος αποκλείει την κατασκευή θερμικής μηχανής με απόδοση 100%.
ε) Σε μια κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή ποσότητας ιδανικού αερίου η εσωτερική ενέργεια του αερίου μειώνεται.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Μια θερμική μηχανή έχει συντελεστή απόδοσης 0,2 και σε κάθε κύκλο παράγει ωφέλιμο μηχανικό έργο $W = 1200\text{ J}$. Η συνολική θερμότητα που αποβάλλει το αέριο στην ψυχρή δεξαμενή σε 5 κύκλους λειτουργίας ισούται με:

α) 24000 J

β) 6000 J

γ) 12000 J

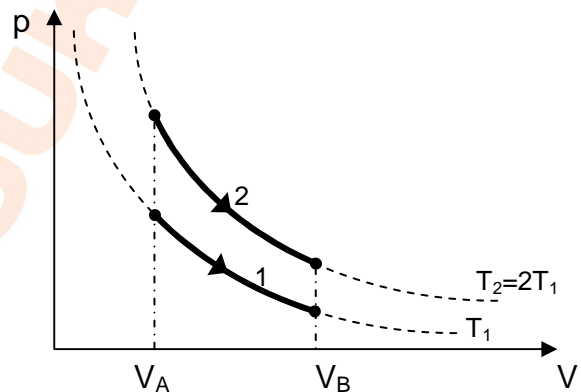
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

2. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζονται δύο ισόθερμες μεταβολές (1) και (2) ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου που πραγματοποιούνται σε απόλυτες θερμοκρασίες T_1 και $T_2 = 2T_1$, αντίστοιχα από αρχικό όγκο V_A σε τελικό όγκο V_B . Ο λόγος των θερμότητων $\frac{Q_2}{Q_1}$ όπου Q_1, Q_2 οι θερμότητες



των μεταβολών 1 και 2 αντίστοιχα είναι

α) 1

β) 2

γ) 4

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

3. Δύο δοχεία A και B που βρίσκονται σε θερμοκρασίες T_A και $T_B = 2T_A$ περιέχουν ποσότητες $n_B = 2n_A$ αντίστοιχα από το ίδιο ιδανικό αέριο. Ποια από τις επόμενες προτάσεις για τις εσωτερικές ενέργειες U_A, U_B των αερίων στα δοχεία A, B αντίστοιχα είναι σωστή;

α) $U_A = U_B$

β) $U_A = 2U_B$

γ) $U_B = 4U_A$

(Μονάδες 3)





Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 3°

Μια θερμική μηχανή Carnot χρησιμοποιεί $\frac{2}{R}$ mol (R η σταθερά των ιδανικών αερίων σε $\frac{J}{mol \cdot K}$) ιδανικού αερίου και λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_h = 800K$ και $T_c = 600K$. Κατά την ισόθερμη εκτόνωση του αερίου ο όγκος του μεταβάλλεται από $V_A = 9 \cdot 10^{-3} m^3$ σε $V_B = 18 \cdot 10^{-3} m^3$.

Να υπολογίσετε:

α) το συντελεστής απόδοση της μηχανής Carnot.

(Μονάδες 6)

β) τη θερμότητα Q_h που απορροφά η μηχανή σε κάθε κύκλο λειτουργίας της

(Μονάδες 7)

γ) το έργο W που παράγει η μηχανή σε κάθε κύκλο λειτουργίας της

(Μονάδες 6)

δ) η θερμότητα $|Q_c|$ που αποβάλλει η μηχανή σε κάθε κύκλο λειτουργίας της

(Μονάδες 6)

Δίνεται: $\ln 2 = 0,7$

ΘΕΜΑ 4°

Ιδανικό μονοατομικό αέριο ποσότητας $n = \frac{2}{R}$ mol (R η σταθερά των ιδανικών αερίων σε $\frac{J}{mol \cdot K}$) εκτελεί κυκλική μεταβολή που αποτελείται από τις εξής επιμέρους αντιστρεπτές μεταβολές:

1. Από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A (με $p_A = 4 \cdot 10^5 N/m^2$ και $V_A = 1 \cdot 10^{-3} m^3$) εκτονώνεται ισοβαρώς στην κατάσταση B παράγοντας έργο $W_{AB} = 400J$.

2. Από την κατάσταση ισορροπίας B ψύχεται ισόχωρα στην κατάσταση Γ.

3. Από την κατάσταση ισορροπίας Γ συμπιέζεται ισόθερμα στην αρχική κατάσταση A ($T_\Gamma = T_A$).

α) Να υπολογίσετε την απόλυτη θερμοκρασία T_A του αερίου στην κατάσταση A.

(Μονάδες 3)

β) Να υπολογίσετε τον όγκο V_B του αερίου στην κατάσταση B και την πίεση p_Γ του αερίου στην κατάσταση Γ.

(Μονάδες 6)

γ) Να παρασταθεί η κυκλική μεταβολή του αερίου σε βαθμολογημένους άξονες πίεσης-όγκου (διάγραμμα $p-V$) και να υπολογίστε τον λόγο $\frac{\Delta U_{AB}}{\Delta U_{B\Gamma}}$ της





μεταβολής της εσωτερικής ενέργειας κατά την ισοβαρή εκτόνωση AB προς τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας κατά την ισόχωρη ψύξη ΒΓ.

(Μονάδες 6)

δ) Να υπολογίσετε το ολικό έργο $W_{ολ}$ που παράγεται από το αέριο κατά την κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ .

(Μονάδες 5)

ε) Να υπολογίσετε το συντελεστή απόδοσης ϵ μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί σύμφωνα με την παραπάνω κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ.

(Μονάδες 5)

Δίνονται: $C_p = \frac{5R}{2}$ και $\ln 2 = 0,7$.

Σας ευχόμαστε επιτυχία!!!

