

ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2013-2014

ΘΕΜΑΤΑ ΓΡΑΠΤΩΝ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ Β΄

ΘΕΜΑ 1ο (Μονάδες 5X5=25)

1. Ποσότητα ιδανικού αερίου εκτελεί μια αντιστρεπτή μεταβολή και μετατρέπει όλο το ποσό θερμότητας που απορρόφησε σε μηχανικό έργο. Η μεταβολή αυτή είναι:
α) ισοβαρής εκτόνωση β) ισόθερμη εκτόνωση
γ) αδιαβατική εκτόνωση δ) ισόχωρη συμπίεση
2. Σε μια κυκλική μεταβολή η θερμότητα που απορροφά ή αποδίδει το αέριο ισούται:
α) Με μηδέν
β) Με τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.
γ) Με το έργο που παράγει ή δαπανά το αέριο.
δ) Με τίποτα από τα παραπάνω.
3. Τα μεγέθη Q , ΔU και W έχουν και τα τρία αρνητική τιμή
α) στην αδιαβατική συμπίεση β) στην ισοβαρή συμπίεση
γ) στην ισόχωρη συμπίεση δ) στην ισόχωρη ψύξη
4. Η σχέση που δίνει την ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι: $i = \frac{10}{\sqrt{2}}$ ημ20πt (S.I.). Η ενεργός ένταση του ρεύματος είναι:
α) 20A β) 10A γ) 5A δ) 2A.
5. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής πηνίου εξαρτάται από:
α) την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει
β) το ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει
γ) τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πηνίου
δ) την ωμική αντίσταση του πηνίου

ΘΕΜΑ 2ο

1. Ιδανικό μονατομικό αέριο συμπιέζεται ισόθερμα στο μισό του αρχικού του όγκου.

Η πίεση του αερίου: επιλέξτε τη σωστή απάντηση

- α) διπλασιάζεται β) υποδιπλασιάζεται γ) παραμένει σταθερή.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 4

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

2. Εναλλασσόμενη τάση παράγεται από στρεφόμενο πλαίσιο αμειλητέας αντίστασης. Το πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές και βρίσκεται στο επίπεδο του. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτης αντίστασης R . Διπλασιάζουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη R :

- α) διπλασιάζεται β) υποδιπλασιάζεται γ) τετραπλασιάζεται

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 4

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο (Μονάδες 6+6+6+7=25)

Ιδανικό μονοατομικό αέριο εκτελεί κυκλική θερμοδυναμική μεταβολή που αποτελείται από τις εξής αντιστρεπτές μεταβολές:

Α. από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας 1, με $P_1=3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ και $V_1=4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ εκτονώνεται ισοβαρώς στην κατάσταση 2, με $V_2=3V_1$,

Β. από την κατάσταση 2 ψύχεται ισόχωρα στην κατάσταση 3, και

Γ. από την κατάσταση 3 συμπιέζεται ισόθερμα στη θερμοκρασία T_1 , στην αρχική κατάσταση 1.

Αν η ποσότητα του αερίου είναι $n=3/R \text{ mol}$, όπου R είναι η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων σε $\text{J}/(\text{molK})$, ζητείται:

α) Να παρασταθούν γραφικά οι παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα πίεσης - όγκου (P-V).

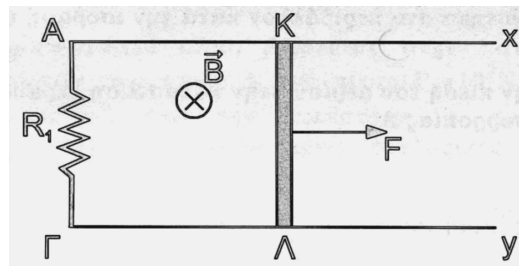
β) Να βρεθεί ο λόγος $(\Delta U_{12}/\Delta U_{23})$ της μεταβολής της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά την ισοβαρή εκτόνωση προς τη μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας κατά την ισόχωρη ψύξη.

γ) Να βρεθεί ο συντελεστής απόδοσης ιδανικής μηχανής Carnot που θα λειτουργούσε μεταξύ των ίδιων ακραίων θερμοκρασιών της παραπάνω κυκλικής μεταβολής.

δ) Να βρεθεί το ολικό ποσό θερμότητας που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον κατά τη διάρκεια μιας τέτοιας κυκλικής μεταβολής, αν το ποσό του έργου κατά την ισόθερμη συμπίεση του αερίου είναι $W_{31}=-1318 \text{ Joule}$.

ΘΕΜΑ 4ο (Μονάδες 8+8+9=25)

Δύο παράλληλοι μεταλλικοί αγωγοί Ax και Γy με αμελητέα αντίσταση βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L=1\text{m}$. Ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός ΚΛ μάζας m και αντίστασης $R=1\Omega$ βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τους αγωγούς Ax και Γy και μπορεί να ολισθαίνει παραμένοντας κάθετος σε αυτούς. Τα άκρα Α και Γ των μεταλλικών αγωγών συνδέονται με αντιστάτη



αντίστασης $R_1=2\Omega$. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B=1\text{T}$, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί.

Στον ευθύγραμμο αγωγό ΚΛ, που είναι αρχικά ακίνητος, ασκείται σταθερή εξωτερική δύναμη μέτρου $F=3\text{N}$ με κατεύθυνση παράλληλη στους αγωγούς Ax και Γy, όπως φαίνεται στο σχήμα, με αποτέλεσμα η ράβδος να αρχίζει να κινείται. Στην κίνηση της ράβδου αντιτίθεται δύναμη τριβής η οποία εμφανίζεται στα σημεία επαφής Κ και Λ συνολικού μέτρου 1N .

Να υπολογίσετε:

α) τη μέγιστη ταχύτητα (οριακή, v_{op}) που θα αποκτήσει ο αγωγός ΚΛ.

β) την τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ τη χρονική στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας του αγωγού είναι $v=3\text{m/s}$.

γ) το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου ΚΛ τη χρονική στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας της ράβδου είναι $v=4,5\text{m/s}$.

ΚΑΡΕΑΣ 29-5-2014

Ο Δ/ντής

Οι Εισηγητές