

# ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

1. Το ιδανικό αέριο μιας θερμικής μηχανής εκτελεί κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ, όπου :

ΑΒ : ισόχωρη ψύξη με  $V_A = 2 \text{ m}^3$ ,

ΒΓ : ισοβαρής ψύξη με  $V_\Gamma = 1 \text{ m}^3$  και

ΓΑ : μεταβολή κατά την οποία ισχύει η σχέση  $P = 600 + 400V$  (S.I.).

Να βρείτε :

α. το έργο που παράγεται στην κυκλική μεταβολή,

β. τον συντελεστή απόδοσης της μηχανής.

$$C_V = 3R/2$$

[ 200J, 2/39 ]

2. Μια θερμική μηχανή Carnot λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών  $T_1 = 400 \text{ K}$  και  $T_2 = 300 \text{ K}$ . Αν η μηχανή απορροφάει από τη θερμή δεξαμενή θερμότητα  $Q_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ J}$  σε ένα δευτερόλεπτο να βρείτε :

α. την απόδοση της μηχανής,

β. την θερμότητα  $Q_2$  που δίνει σε ένα δευτερόλεπτο, η μηχανή στην ψυχρή δεξαμενή,

γ. την ισχύ (ωφέλιμη) της μηχανής.

[ 25%,  $3 \cdot 10^4 \text{ J}$ ,  $10^4 \text{ W}$  ]

3. Μια θερμική μηχανή Carnot δουλεύει σε θερμοκρασίες  $T_1 = 500 \text{ K}$  και  $T_2 = 400 \text{ K}$  και παράγει έργο  $W_1 = 1000 \text{ J}$  σε κάθε κύκλο. Τα 80% από την θερμότητα που αποβάλλει πηγαίνουν σε δεύτερη μηχανή, που είναι στην έξοδο της πρώτης και έχει σαν χαμηλή θερμοκρασία  $T_3 = 300 \text{ K}$ . Να υπολογίσετε :

α. τους συντελεστές απόδοσης  $e_1$  και  $e_2$  των μηχανών,

β. το έργο που παράγει σε κάθε κύκλο η δεύτερη μηχανή,

γ. το συντελεστή απόδοσης του συστήματος που αποτελούν οι δυο μηχανές.

[ 20%, 25%, 800J, 36% ]

4. Σ' ένα κύκλο Carnot η ισόθερμη εκτόνωση του αερίου γίνεται σε θερμοκρασία  $T_1 = 500\text{K}$  και η ισόθερμη συμπίεση σε  $T_2 = 300\text{K}$ . Στη διάρκεια της ισόθερμης εκτόνωσης το αέριο απορροφά θερμότητα  $Q_1 = 1000\text{ J}$ . Να βρείτε :

α. το έργο που παράγεται από το αέριο στην διάρκεια της ισόθερμης εκτόνωσης,

β. το έργο που προσφέρεται στο αέριο στην διάρκεια της ισόθερμης συμπίεσης,

γ. το συνολικό έργο που παράγει το αέριο σ' έναν κύκλο.

[ 1000J, 600J, 400J ]

5. Σ' ένα κύκλο Carnot το αέριο εκτονώνεται ισόθερμα σε θερμοκρασία  $T_1 = 600\text{ K}$  και συμπιέζεται ισόθερμα σε θερμοκρασία  $T_2 = 400\text{K}$ . Κατά τη διάρκεια της ισόθερμης εκτόνωσης το αέριο απορροφά από τη θερμή πηγή ποσό θερμότητας  $Q_1 = 1200\text{ J}$ .

α. Να βρεθεί η απόδοση του κύκλου,

β. πόσο είναι το έργο του κύκλου,

γ. πόσο είναι το ποσό θερμότητας που προσφέρει το αέριο στο περιβάλλον.

[  $e=1/3$ , 400J, 800J ]

6. Σε μια μηχανή Carnot η θερμή δεξαμενή έχει  $T_1 = 400\text{ K}$  και η ψυχρή δεξαμενή  $T_2 = 300\text{ K}$ .

α. Να βρεθεί η απόδοση της μηχανής,

β. πόση πρέπει να γίνει η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής, χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής, ώστε η απόδοση της μηχανής να γίνει τα  $2/3$  της προηγούμενης,

γ. πόσο έργο παράγει αρχικά η μηχανή σε κάθε κύκλο, αν η αντίστοιχη θερμότητα που απορροφά από τη θερμή δεξαμενή είναι  $Q_1 = 1000\text{ J}$ .

[ 25%, 360 K, 250 J ]