# Μια θερμική μηχανή, χωρίς πολλούς υπολογισμούς

Το αέριο μιας θερμικής μηχανής διαγράφει τον κύκλο του διπλανού σχήματος, στον οποίο υπάρχουν μια ισόθερμη και μια αδιαβατική μεταβολή.

Αν η θερμότητα που απορροφά το αέριο σε κάθε κύκλο είναι Qh=4.800J, ενώ αποδίδει θερμότητα |Qc|=3.300 J, στη δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας, να βρεθούν:

i) Ποια είναι η ισόθερμη και ποια η αδιαβατική μεταβολή; Να δώσετε μια σύντομη δικαιολόγηση.

ii) H θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον, σε κάθε μια από τις μεταβολές του σχήματος;

iii) Η ισχύς της μηχανής, αν αυτή εκτελεί 2.400 στροφές ανά λεπτό.

iv) Ο συντελεστής απόδοσης του κύκλου.

v) Η θερμότητα που πρέπει να αποδώσει το αέριο στη δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας, για να μπορέσει να παράγει έργο W1=100kJ.

***Απάντηση:***

* 1. Η μορφή της ισόθερμης και της αδιαβατικής μεταβολής είναι η ίδια, με την διαφορά ότι μεταξύ των δύο, η αδιαβατική είναι πιο απότομη. Αλλά τότε, με βάση αυτήν την παρατήρηση συμπεραίνουμε ότι η μεταβολή ΒΓ είναι μια αδιαβατική εκτόνωση, ενώ η ΓΑ είναι μια ισόθερμη συμπίεση.
  2. Στην μεταβολή ΑΒ, το αέριο από την μια θερμαίνεται, αφού αυξάνεται η θερμοκρασία του, συνεπώς ΔU>0, ενώ από την άλλη ο όγκος του αυξάνεται, άρα και WΑΒ>0, οπότε από τον 1ο Θ.Ν.



Στην αδιαβατική μεταβολή ΒΓ, QΒΓ=0, ενώ στην ισόθερμη συμπίεση QΓΑ=WΓΑ <0, αφού ο όγκος του αερίου μειώνεται.

Αλλά τότε QΑΒ= Qh=4.800J, QΒΓ=0 και QΓΑ= Qc= - 3.300J.

* 1. Σε κάθε κύκλο η μηχανή παράγει έργο:



Αλλά τότε η ισχύς της μηχανής (ο ρυθμός παραγωγής μηχανικού έργου) είναι:



* 1. Ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής είναι:



* 1. Παίρνοντας την παραπάνω εξίσωση για τον συντελεστή απόδοσης έχουμε:

 →



Συνεπώς το αέριο, στη διάρκεια του χρονικού διαστήματος που παράγει έργο 100.000J, αποβάλλει ταυτόχρονα θερμότητα 220.000J στην δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας.

***dmargaris@gmail.com***