

Θερμοδυναμική 20 (Λύση)

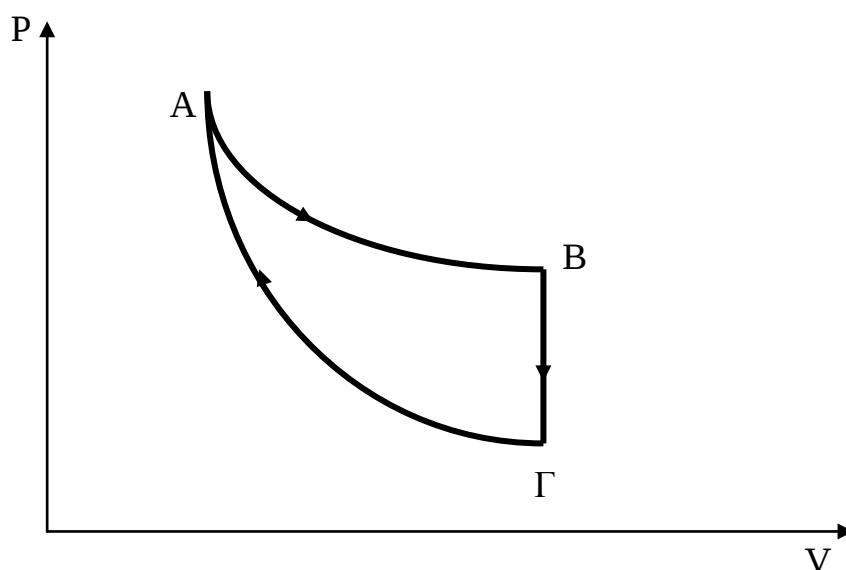
Το ιδανικό αέριο υφίσταται τις εξής διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

AB ισόθερμη εκτόνωση

BΓ ισόχωρη ψύξη

ΓΑ αδιαβατική συμπίεση

α) Το διάγραμμα P – V της κυκλικής μεταβολής φαίνεται παρακάτω:



β) Στη μεταβολή AB:

$Q = W + \Delta U$ με $Q > 0$ (το αέριο απορροφά θερμότητα), $W > 0$ (το αέριο παράγει έργο) και $\Delta U = 0$ (η εσωτερική ενέργεια του αερίου παραμένει σταθερή). Άρα το αέριο παίρνει θερμότητα μετατρέποντάς την εξολοκλήρου σε έργο.

Στη μεταβολή BΓ:

$Q = W + \Delta U$ με $Q < 0$ (το αέριο αποβάλλει θερμότητα), $W = 0$ και $\Delta U < 0$ (το αέριο ψύχεται). Άρα το αέριο χάνει εσωτερική ενέργεια αποβάλλοντας θερμότητα.

Στη μεταβολή ΓΑ:

$Q = W + \Delta U$ με $Q = 0$, $W < 0$ (το αέριο καταναλώνει έργο) και $\Delta U > 0$ (το αέριο θερμαίνεται). Άρα το αέριο παίρνει έργο μετατρέποντάς το σε εσωτερική του ενέργεια.

γ) Η μηχανή που λειτουργεί σύμφωνα με την παραπάνω κυκλική μεταβολή παράγει έργο (θερμική μηχανή). Το παραγόμενο έργο σε κάθε κύκλο ισούται αριθμητικά με το εμβαδόν του κλειστού χωρίου στο διάγραμμα $P - V$.

Ψαρουδάκης Μανώλης, Φυσικός