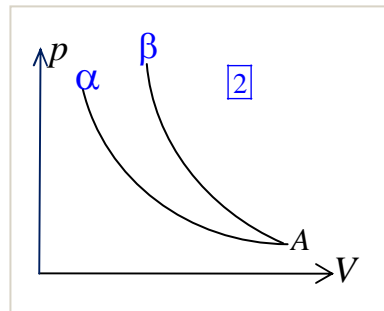
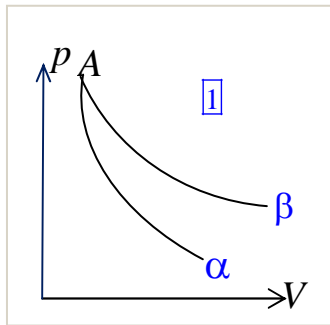


Οι αδιαβατικές μεταβολές και οι δύο θερμοδυναμικοί νόμοι.

Οι καμπύλες που παριστάνουν αδιαβατικές μεταβολές δεν τέμνονται διότι τότε θα παραβιάζονταν οι θερμοδυναμικοί νόμοι.

Συγκεκριμένα οι αδιαβατικές καμπύλες (α) και (β) αν τέμνονταν όπως στο σχήμα (1) θα παραβιάζονταν ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος, ενώ αν τέμνονταν όπως στο σχήμα (2) θα παραβιάζονταν ο δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος.



Απάντηση.

1η περίπτωση : Ας θεωρήσουμε μια υποθετική -βοηθητική- ισόχωρη μεταβολή ΒΓ, έτσι ώστε να μπορούμε να πούμε ότι το αέριο διαγράφει δεξιόστροφο θερμοδυναμικό κύκλο που αποτελείται από την αδιαβατική εκτόνωση ΑΒ, την ισόχωρη ψύξη ΒΓ και την αδιαβατική συμπίεση ΓΑ.

Για την συνολική αυτή κυκλική μεταβολή εφαρμόζουμε τον 1ο θερμοδυναμικό νόμο.

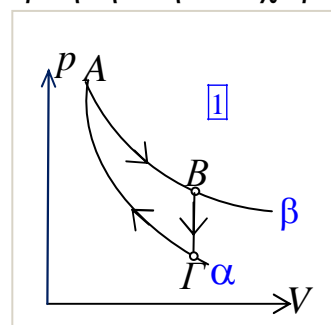
$$Q_{ολ} = \Delta U_{ολ} + W_{ολ} \xrightarrow{\Delta U_{ολ}=0} Q_{ολ} = W_{ολ} \Rightarrow$$

$$Q_{AB} + Q_{BG} + Q_{GA} = W_{ολ} \xrightarrow[\begin{smallmatrix} Q_{AB}=0 \\ Q_{GA}=0 \end{smallmatrix}]{Q_{BG} < 0} Q_{BG} = W_{ολ}.$$

Η τελευταία αυτή σχέση είναι μαθηματικά αναληθής αφού $Q_{BG} < 0$ και $W_{ολ} > 0$.

Επίσης στην συνολική αυτή μεταβολή το αέριο αποβάλλει ενέργεια προς το περιβάλλον τόσο μέσω της θερμότητας ($Q_{BG} < 0$) όσο και μέσω του έργου ($W_{ολ} > 0$), χωρίς μείωση της εσωτερικής του ενέργειας.

Προφανώς εδώ υπάρχει σαφής παραβίαση της διατήρησης της ενέργειας που εν προκειμένω εκφράζεται μέσω του 1ου θερμοδυναμικού νόμου.... "το αέριο χαρίζει ενέργεια στο περιβάλλον χωρίς να πληρώνει" (...αυτά μόνο στην Ελλάδα γίνονται...).



2η περίπτωση : Ας θεωρήσουμε μια υποθετική -βοηθητική- ισόχωρη μεταβολή ΒΓ, έτσι ώστε να μπορούμε να πούμε ότι το αέριο διαγράφει δεξιόστροφο θερμοδυναμικό κύκλο που αποτελείται από την αδιαβατική εκτόνωση ΓΑ, την αδιαβατική συμπίεση ΓΒ την ισόχωρη θέρμανση ΒΓ .

Για την συνολική αυτή κυκλική μεταβολή εφαρμόζουμε τον 1ο θερμοδυναμικό νόμο.

$$Q_{o\lambda} = \Delta U_{o\lambda} + W_{o\lambda} \xrightarrow{\Delta U_{o\lambda}=0} Q_{o\lambda} = W_{o\lambda} \Rightarrow$$

$$Q_{AB} + Q_{B\Gamma} + Q_{\Gamma A} = W_{o\lambda} \xrightarrow[\substack{Q_{AB}=0 \\ Q_{\Gamma A}=0}]{} Q_{B\Gamma} = W_{o\lambda}.$$

Η τελευταία αυτή σχέση είναι μεν μαθηματικά αληθής αφού $Q_{B\Gamma} > 0$ και $W_{o\lambda} > 0$ αλλά παραβιάζεται ο 2ος θερμοδυναμικός νόμος ... αφού φαίνεται ότι όλη η προσφερόμενη στο αέριο θερμότητα - κατά την διάρκεια του κύκλου - γίνεται όλη μηχανικό έργο.

