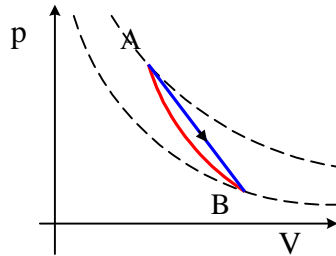


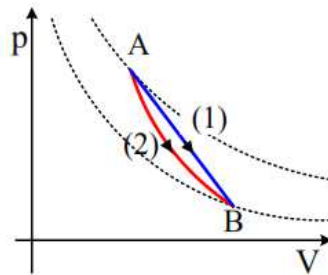
### Δυο ερωτήσεις σε μια μεταβολή.

Δίνεται η αντιστρεπτή, ευθύγραμμη σε άξονες  $p$ - $V$ , μεταβολή  $AB$ , όπου οι καταστάσεις  $A$  και  $B$  ανήκουν σε μια αδιαβατική εκτόνωση.

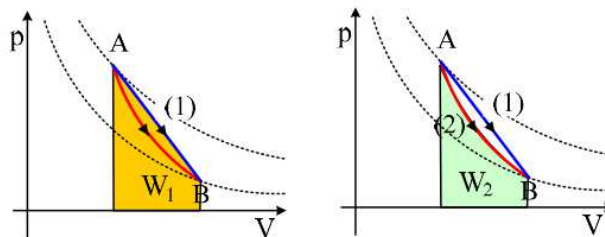


- i) Το ποσό της θερμότητας που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον κατά τη μεταβολή  $AB$ , είναι θετικό, αρνητικό ή μηδέν;
- ii) Να αποδείξετε ότι στη διάρκεια της ευθύγραμμης αυτής μεταβολής, το αέριο δεν μπορεί να απορροφά συνεχώς θερμότητα από το περιβάλλον, αλλά σε κάποιο τμήμα της αποβά- λει θερμότητα.

**Απάντηση:**



- i) Κατά την αδιαβατική εκτόνωση  $AB$ , μεταβολή (2)  $Q=0$  και  $W_2=-\Delta U_{AB}$  (1)  
Κατά την ευθύγραμμη μεταβολή  $AB$ , παράγεται έργο  $W_1 > W_2$ , αφού το εμβαδόν του χωρίου που σχηματίζεται είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο της αδιαβατικής.



$$\text{Ενώ } \Delta U_1 = \Delta U_2$$

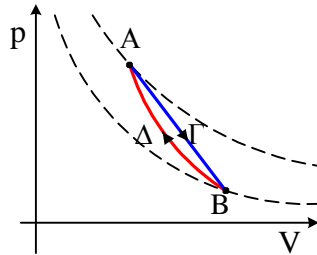
$$\text{Συνεπώς } Q_1 = \Delta U_1 + W_1 = -W_2 + W_1 > 0$$

Το αέριο απορροφά συνολικά θερμότητα από το περιβάλλον κατά την ευθύγραμμη μεταβολή  $AB$ .

- ii) Το ότι η θερμότητα που υπολογίσαμε στο προηγούμενο ερώτημα προέκυψε θετική, δεν

σημαίνει ότι σε όλη τη διάρκειά της το αέριο απορροφά θερμότητα. Αυτό δεν μπορεί να συμβαίνει για τον εξής λόγο:

Έστω μια θερμική μηχανή που θα διέγραφε την κυκλική μεταβολή ΑΓΒΔΑ



Αν το αέριο της μηχανής αυτής απορροφούσε μόνο θερμότητα κατά την ευθύγραμμη μεταβολή, αφού κατά την ΒΔΑ  $Q=0$ , τότε θα είχαμε μια θερμική μηχανή η οποία θα μετέτρεπε όλη την θερμότητα σε έργο, χωρίς να αποβάλλει θερμότητα σε δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας. Ή με άλλα λόγια η μηχανή αυτή θα είχε απόδοση ίση με την μονάδα. Πράγμα που θα παραβίαζε το 2<sup>ο</sup> θερμοδυναμικό νόμο!!!

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια:

*Διονόσης Μάργαρης*