

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

χρησιμοποιώντας το applet:

[http://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/gas-properties\\_el.jnlp](http://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/gas-properties_el.jnlp)

Σε όλα τα πειράματα χρησιμοποιούμε αριθμό μορίων 250 εισάγοντας αέριο με την αντλία. Επίσης, η ρύθμιση Gravity είναι στο 0 και χρησιμοποιούμε τα βαριά μόρια (η αντλία είναι μπλε)

**1<sup>ο</sup> πείραμα:** Αρχικά μεταφέρετε το έμβολο αριστερά, στην πιο μακρινή θέση, μετρώντας με το χάρακα 9 nm. Στη συνέχεια εισάγετε 250 μόρια και σταθεροποιήστε τη θερμοκρασία ώστε να δείχνει 300 K. Μεταβάλλετε τον όγκο του δοχείου σπρώχνοντας προς τα δεξιά το ανθρωπάκι. Πάρτε 7 τιμές για τον όγκο μετρώντας με τον χάρακα το μήκος του σωλήνα (ο σωλήνας είναι κυλινδρικός και το εμβαδόν βάσης του είναι 1 nm<sup>2</sup>), καταγράφοντας ταυτόχρονα την πίεση.

Κάντε το ίδιο το ίδιο (επανάληψη πειράματος) για τιμή θερμοκρασίας 600 K. Για να το κάνετε αυτό, πριν σταθεροποιήσετε τη θερμοκρασία και έχοντας εισάγει τα 250 μόρια, χρησιμοποιήστε το εργαλείο της θερμότητας (κάτω από το δοχείο) ώστε να αυξήσετε τη θερμοκρασία στους 600 K. Στη συνέχεια σταθεροποιήστε τη θερμοκρασία και κάντε το πείραμα.

Όγκος $V$		Πίεση $p$		$\frac{pV}{T}$	
για 300 K	για 600 K	για 300 K	για 600 K	για 300 K	για 600 K

Από τις παραπάνω τιμές:

**α)** Επαληθεύστε από τις παραπάνω τιμές ότι η πίεση και ο όγκος είναι ποσά αντιστρόφως ανάλογα και γράψτε τη σχέση μεταξύ τους.

.....

Είναι η σχέση του **νόμου του Boyle** και ισχύει μόνο για την ισόθερμη μεταβολή

**β)** Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση  $p = f(V)$  σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων (millimetre χαρτί).

γ) Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για τιμή θερμοκρασίας 600K και φτιάξτε τη γραφική παράσταση στο ίδιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων με την προηγούμενη. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

.....  
 .....

δ) Υπολογίστε την τιμή του όρου  $\frac{pV}{T}$  για κάθε τιμή πίεσης και όγκου. Τι παρατηρείτε;

**2<sup>ο</sup> πείραμα:** Γεμίστε με 250 μόρια το δοχείο και στη συνέχεια πατήστε σταθεροποίηση του όγκου. Μετρήστε το μήκος του σωλήνα με το χάρακα για να βρείτε τον όγκο. Καταγράψτε το σταθερό όγκο  $V_1$  όπου γίνεται το πείραμα. Μην ξεχνάτε ότι το εμβαδόν βάσης του κυλίνδρου είναι  $1 \text{ cm}^2$ . ( $V_1 = \dots\dots$ ). Μεταβάλλετε τη θερμοκρασία παίρνοντας 7 τιμές, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα και τις αντίστοιχες τιμές της πίεσης (η θερμοκρασία αυξάνεται ή ελαττώνεται χρησιμοποιώντας το κουμπάκι “Θερμότητα”).

Θερμοκρασία $T$		Πίεση $p$		$\frac{pV}{T}$	
Για $V_1$	για $V_2$	για $V_1$	για $V_2$	για $V_1$	για $V_2$
100 K					
200 K					
300 K					
400 K					
500 K					
600 K					
700 K					

Από τις παραπάνω τιμές:

α) Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση  $p = f(T)$  σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων (millimetre χαρτί).

β) Επαληθεύστε από την παραπάνω γραφική παράσταση ότι η απόλυτη θερμοκρασία και η πίεση είναι ποσά ανάλογα και γράψτε τη μεταξύ τους σχέση.

.....

Είναι η σχέση του **νόμου του Charles** και ισχύει μόνο για την ισόχωρη μεταβολή

γ) Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για μία νέα τιμή όγκου  $V_2$  (\*) και φτιάξτε τη γραφική παράσταση στο ίδιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων με την προηγούμενη. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

.....  
 .....

(\*) Για να αλλάξετε τον όγκο, πατήστε πρώτα στο πάνω δεξιά πεδίο (Σταθερή Παράμετρος) το radio button «Καμιά», κάντε την αλλαγή του όγκου και στη συνέχεια πατήστε το radio button (Όγκος) ώστε να παραμένει σταθερός ο όγκος.

δ) Υπολογίστε την τιμή του όρου  $\frac{pV}{T}$  για κάθε τιμή πίεσης και θερμοκρασίας. Τι παρατηρείτε;

**3<sup>ο</sup> πείραμα:** Εισάγετε 250 μόρια και πατήστε για διατήρηση σταθερής πίεσης (Καταγράψτε την τιμή της πίεσης που διατηρείτε σταθερή  $p_1 = \dots\dots\dots$ )  
 Μεταβάλλετε τη θερμοκρασία παίρνοντας 7 τιμές, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα και τις αντίστοιχες του όγκου (μετράτε το μήκος του σωλήνα με τον χάρακα. Μην ξεχνάτε ότι για να βρείτε τον όγκο πρέπει να πολλαπλασιάσετε το μήκος του κυλίνδρου με το εμβαδόν βάσης του ( $1 \text{ nm}^2$ )).

Θερμοκρασία $T$		Όγκος $V$		$\frac{pV}{T}$	
για $p_1$	για $p_2$	για $p_1$	για $p_2$	για $p_1$	για $p_2$
100 K					
200 K					
300 K					
400 K					
500 K					
600 K					
700 K					

Από τις παραπάνω τιμές:

α) Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση  $V = f(T)$  σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων (millimetre χαρτί)

β) Επαληθεύστε από την παραπάνω γραφική παράσταση ότι η απόλυτη θερμοκρασία και ο όγκος είναι ποσά ανάλογα και γράψτε τη μεταξύ τους σχέση.

.....

Είναι η σχέση του **νόμου του Gay Lussac** και ισχύει μόνο για την ισοβαρή μεταβολή

γ) Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για μία νέα τιμή πίεσης  $p_2$  (\*) και φτιάξτε τη γραφική παράσταση στο ίδιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων με την προηγούμενη. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

.....  
.....

(\*) Για να αλλάξετε την τιμή της πίεσης, πατήστε πρώτα στο πάνω δεξιά πεδίο (Σταθερή παράμετρος) το radio button «Καμία», κάντε την αλλαγή της πίεσης αυξάνοντας ή μειώνοντας τη θερμοκρασία και στη συνέχεια πατήστε το radio button «Πίεση» ώστε να παραμένει σταθερή η πίεση στη νέα της τιμή όταν κάνετε ξανά το πείραμα.

δ) Υπολογίστε την τιμή του όρου  $\frac{PV}{T}$  για κάθε τιμή θερμοκρασίας και όγκου. Τι παρατηρείτε;