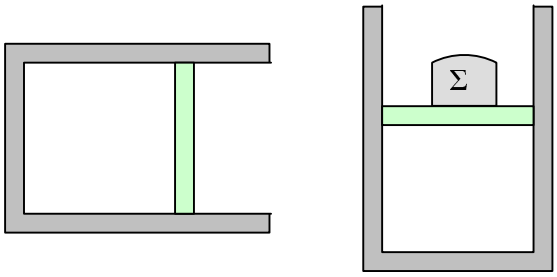
Διατήρηση Ενέργειας

2.3.1. Δύναμη και πίεση.

Μέσα σε ένα οριζόντιο δοχείο, βρίσκεται μια ποσότητα αερίου και κλείνεται με έμβολο μάζας 0,5 kg και εμβαδού $S=20cm^2$, το οποίο μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, σχήμα (α). Η ατμοσφαιρική πίεση είναι ίση με $p_{ατ}=10^5 N/m^2$ ενώ $g=10m/s^2$.



(α) (β)

i) Αφού δικαιολογήσετε γιατί η πίεση του αερίου είναι ίση με $p_{ατ}=10^5 N/m^2$, να βρεθεί η δύναμη που ασκεί το αέριο στο έμβολο.

ii) Σηκώνουμε το δοχείο σε κατακόρυφη θέση (σχήμα (β), τοποθετούμε πάνω στο έμβολο σώμα Σ μάζας M=4,5kg και το αφήνουμε να ηρεμήσει.

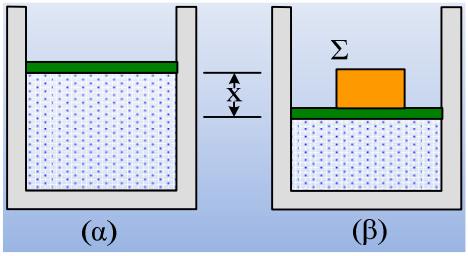
α) Να βρεθεί η δύναμη που ασκεί το αέριο στο έμβολο.

β) Πόση είναι τώρα η πίεση του αερίου;

iii) Μπορείτε να ερμηνεύσετε μικροσκοπικά την αύξηση της πίεσης;

2.3.2. Συμπίεση αερίου

Ένα αέριο βρίσκεται σε δοχείο, το οποίο κλείνεται με έμβολο μάζας m=1kg στην κατάσταση (α). Σε μια στιγμή τοποθετούμε, πάνω στο έμβολο ένα σώμα Σ μάζας M=5kg και παρατηρούμε ότι το έμβολο κατέρχεται και τελικά ισορροπεί χαμηλότερα κατά x=4cm, σε σχέση με την αρχική του θέση, κατάσταση (β). Τα τοιχώματα του δοχείου και του εμβόλου είναι από μονωτικό υλικό. Θεωρήστε ότι πάνω από το έμβολο δεν υπάρχει αέρας (το πείραμα πραγματοποιείται στο κενό), αμελητέες τις τριβές κατά την κίνηση του εμβόλου και ότι $g=10m/s^2$.



(α) (β)

i) Στην κατάσταση (α) ή στην (β) το αέριο ασκεί μεγαλύτερη πίεση; Να δικαιολογήσετε την άποψή σας.

ii) Αν το εμβαδόν του εμβόλου είναι $S=100cm^2$, να βρεθεί η μεταβολή της πίεσης του αερίου που οφείλεται στην τοποθέτηση του σώματος Σ.

iii) Η αύξηση της πίεσης του αερίου οφείλεται:

α) Στην μείωση του όγκου και συνεπώς των συγκρούσεων των μορίων με τα τοιχώματα.

β) Στην αύξηση της θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα τα μόρια να έχουν μεγαλύτερες ταχύτητες.

γ) Και στους δύο παραπάνω λόγους.

δ) Σε κανέναν από τους παραπάνω λόγους, αλλά στο βάρος του σώματος Σ.

iv) Κατά την παραπάνω μεταβολή η εσωτερική ενέργεια αυξήθηκε:

α) Να υπολογιστεί η αύξηση της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.

β) Η αύξηση αυτή οφείλεται:

a) Στην μείωση του όγκου.

b) Στην αύξηση της θερμοκρασίας.

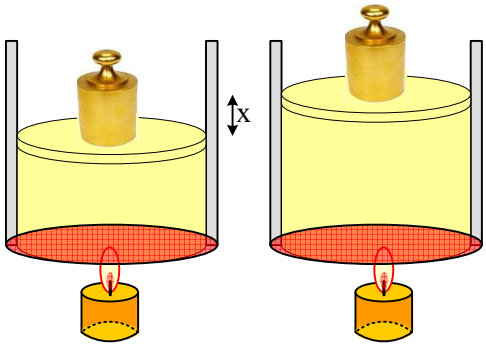
c) Στην αύξηση της κινητικής ενέργειας των μορίων.

d) Στην αύξηση της πίεσης

e) Στην αύξηση του αριθμού των συγκρούσεων μεταξύ των μορίων.

Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

2.3.3. Εκτόνωση αερίου.



Ένα αέριο βρίσκεται σε δοχείο, το οποίο κλείνεται με έμβολο, εμβαδού $S=100cm^2$ πάνω στο οποίο έχουμε τοποθετήσει ένα βαράκι. Το έμβολο μαζί με το βαράκι έχουν μάζα 2kg, και ισορροπούν, κατάσταση (α). Σε μια στιγμή τοποθετούμε, κάτω από το δοχείο ένα μικρό κερί, θερμαίνοντας αργά το αέριο. Παρατηρούμε ότι το έμβολο αρχίζει να κινείται πολύ αργά προς τα πάνω, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η κίνησή του γίνεται με σταθερή ταχύτητα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, το έμβολο ανέρχεται κατά x=20cm και το αέριο έρχεται στην κατάσταση (β). Θεωρείστε ότι η κίνηση του εμβόλου γίνεται χωρίς τριβές, η ατμοσφαιρική πίεση είναι $p_{ατ}=10^5 N/m^2$, ενώ $g=10m/s^2$.

i) Να βρεθεί η πίεση του αερίου.

ii) Στη διάρκεια της θέρμανσης η πίεση του αερίου αυξάνεται ή όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Να υπολογίσετε το έργο που παράγει το αέριο. Η παραγωγή έργου σημαίνει μεταφορά ενέργειας. Στην περίπτωσή μας, πού μεταφέρεται η ενέργεια αυτή;

iv) Υπολογίστε την ενέργεια που μεταφέρθηκε από το αέριο στην ατμόσφαιρα.

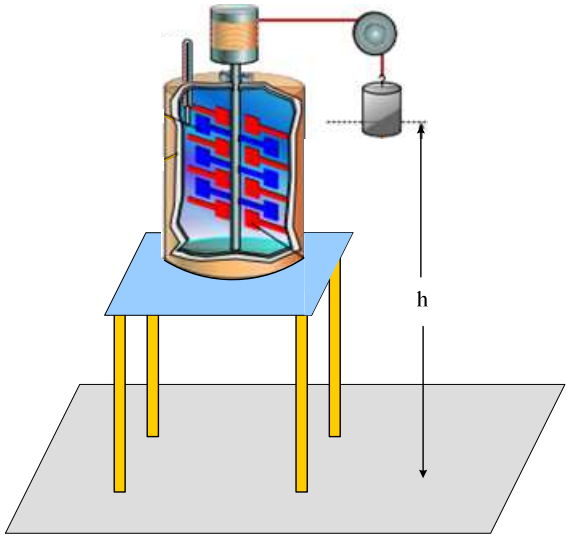
v) Αν στη διάρκεια της παραπάνω μεταβολής η εσωτερική ενέργεια του αερίου αυξήθηκε κατά 306J, πόση θερμότητα απορρόφησε το αέριο από την φλόγα;

2.3.4. Πειραματική διάταξη του Joule.

Δίνεται η πειραματική διάταξη του σχήματος, όπου στο δοχείο με θερμομονωτικά τοιχώματα, περιέχεται νερό μάζας 200g σε θερμοκρασία 14,73°C. Αφήνουμε ένα σώμα μάζας 2kg να πέσει από ύψος h=2m, το οποίο φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα υ=1m/s, ενώ η περιστροφή των μεταλλικών δακτυλίων αναδεύει το νερό. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία 10φορές.

Ποια είναι η τελική θερμοκρασία του νερού;

Δίνεται, ότι η τροχαλία είναι αβαρής, $g=10m/s^2$, η ειδική θερμότητα του νερού c=1cal/g·°C, ενώ 1cal=4,18J.



Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....