

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΑΝΟΜΕΤΡΟΥ (Χωρίς κάψα!)

Υλικά που θα χρειαστούμε:

1. Συσκευή ορού
2. Σύριγγα
3. Χοντρό σύρμα διαμέτρου 2mm
4. Καπάκι από μπουκαλάκι χημείου των 200mL
5. Πλαστικός χάρακας 20cm
6. Ένα κομμάτι ξύλινου πήχη 30cm
7. Ένα μικρό λαστιχάκι
8. Σελοτέιπ
9. Κόλλα
10. Χρωματιστό νερό

Βήμα 1^ο

Παίρνουμε το καπάκι από το μπουκαλάκι και του ανοίγουμε μία μικρή τρύπα ώστε να μπορεί να μπει το σωληνάκι του ορού. Την τρύπα μπορούμε να την ανοίξουμε με ένα τρυπάνι ή ένα διάπυρο χοντρό καρφί.

Βήμα 2^ο

Κόβουμε το σωληνάκι του ορού με μήκος περίπου 1 -1,2 m
Περνάμε μέσα από την τρύπα το σωληνάκι του ορού και το κολλάμε με μία στεγανή κόλλα.

Βήμα 3^ο

Παίρνοντας την άλλη άκρη από το σωληνάκι το κολλάμε με τη βοήθεια σελοτέιπ σε σχήμα U γύρω από τον ξύλινο πήχη.

Βήμα 4^ο

Κόβουμε ένα κομμάτι σύρμα διαμέτρου 2mm με μήκος περίπου 30cm και το βάζουμε από τη μεριά που έχουμε το καπάκι, ώστε το σωληνάκι μας να μπορεί εύκολα να τοποθετηθεί σε ένα οποιοδήποτε δοχείο

Βήμα 5^ο

Με τη βοήθεια της σύριγγας προσθέτουμε από τη μεριά από το σωληνάκι που είναι κολλημένο στον πήχη, λίγο χρωματιστό νερό (μπορεί να είναι κόκα κόλλα ή χρωματιστό με διάφορα χρώματα από αυτά που βάζουμε τα αυγά). Προσθέτουμε και λίγο οινόπνευμα (λοσιόν από αυτό που πουλάνε στα σουπερ μάρκετ) ώστε να παρουσιάζεται μικρότερη συνοχή του υγρού με το σωληνάκι και να μην μας κολλάει. Για να πάει όλο το υγρό στην κάτω επιφάνεια από το σωληνάκι σχήματος U τινάζουμε τον πήχη όπως τινάζαμε παλιά τα θερμόμετρα για να κατεβάσουμε τη θερμοκρασία τους.



Υλικά που απαιτούνται για τη κατασκευή



Εργαλεία που χρειάζονται για τη κατασκευή

Και τέλος η κατασκευή μας στη πράξη:

<https://www.youtube.com/watch?v=Eo8xpnE7-5c&feature=youtu.be>

Πειράματα που μπορούμε να πραγματοποιήσουμε:

1. Η πίεση είναι ανεξάρτητη της μάζας του νερού του δοχείου

Παίρνουμε έναν πλαστικό κατά προτίμηση ογκομετρικό κύλινδρο των 100mL και τον γεμίζουμε μέχρι τα 100mL με νερό. Παίρνουμε μία φιάλη νερού του 1,5 L κόβουμε το πάνω μέρος και γεμίζουμε και αυτήν με νερό στο ίδιο ύψος με τον ογκομετρικό σωλήνα. Βάζουμε το μανόμετρό μας μέχρι το πάτο και των δύο δοχείων και παρατηρούμε ότι δείχνει την ίδια ένδειξη.

2. Η πίεση εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού.

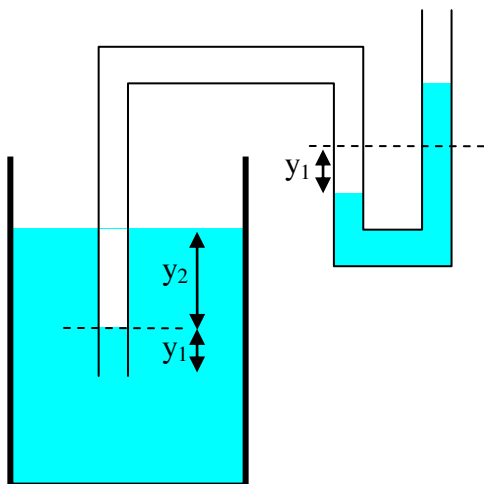
Γεμίζουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο με νερό μέχρι τα 100mL και τοποθετούμε μέχρι το πάτο το μανόμετρο. Σημειώνουμε την ένδειξη του μανόμετρου. Αντικαθιστούμε το νερό με οινόπνευμα –λοσιόν και ξανατοποθετούμε το μανόμετρο στον πάτο. Παρατηρούμε την ένδειξη και τη συγκρίνουμε με την προηγούμενη όταν είχαμε νερό.

3. Η πίεση εξαρτάται από το βάθος.

Γεμίζουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο με νερό μέχρι τα 100mL και τοποθετούμε μέχρι το πάτο το μανόμετρο. Σημειώνουμε την ένδειξη του μανόμετρου. Ανεβάζουμε το μανόμετρο κατά 20 ή 25 της ένδειξης του ογκομετρικού και σημειώνουμε τις αντίστοιχες ενδείξεις. Κάνουμε τη γραφική παράσταση ενδείξεων μανόμετρου και βάθος νερού-ενδείξεων ογκομετρικού και βγάζουμε ορισμένα συμπεράσματα.

Για καθηγητές:

Γιατί άραγε δεν χρειάζεται η κάψα;



Έστω ότι για να φτιάξουμε το μανόμετρο μας χρησιμοποιούμε μόνο το σωληνάκι από τον ορό. Πριν το βυθίσουμε στο δοχείο με το νερό το νερό δεξιά του στο σχήμα U βρίσκεται στο ίδιο ύψος αφού δεξιά και αριστερά της επιφάνειας επικρατεί η ατμοσφαιρική πίεση.

Έστω ότι βυθίζουμε τώρα το σωληνάκι μέσα στο νερό σε βάθος h . Τότε η στάθμη του νερού θα ανέβει μέσα στο σωληνάκι κατά y_1 . Ο όγκος του αερίου που βρίσκεται μέσα στο σωληνάκι θα παραμείνει σταθερός, αφού οι μεταβολές της πίεσης είναι πολύ μικρότερες από την ατμοσφαιρική πίεση που επικρατούσε αρχικά μέσα στο αέριο. Μία ατμόσφαιρα αντιστοιχεί σε ύψος νερού περίπου 10m ενώ εδώ έχουμε ανύψωση της στάθμης το πολύ κατά 20cm άρα 50 φορές μικρότερη. Έτσι θα έχουμε έναν σταθερό όγκο για το αέριο. Με αποτέλεσμα οι δύο αποστάσεις στο σχήμα έχουν σημειωθεί οι ίδιες και τις έχουμε συμβολίσει με y_1 .

Αν τώρα πάρουμε την εξίσωση πιέσεων στα δύο άκρα του αερίου θα έχουμε:

$$dgy_2 = dg2y_1 \rightarrow y_2 = 2y_1$$

Το αποτέλεσμα είναι ότι αυτή η διάταξη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μανόμετρο, αφού η ένδειξη του μανόμετρου y_1 δεν αντιστοιχεί στο βάθος h που έχουμε βυθίσει το σωληνάκι αλλά αντιστοιχεί σε βάθος y_2 .

Αν όμως στο κάτω μέρος από το σωληνάκι κολλήσουμε ένα καπάκι το οποίο έχει αρκετά μεγαλύτερο όγκο από τον όγκο που αντιστοιχεί στο ύψος y_1 τότε το κάτω μέρος από το μανόμετρο θα αντιστοιχεί σε ύψος h και το μανόμετρο θα μετράει σωστά. **Άρα δεν χρειάζεται η κάψα σε ένα μανόμετρο.**

Η παρουσία της κάψας ίσως να χαλάει την αναλογία μεταξύ βάθους και μέτρησης μανομέτρου, αφού η ελαστικότητα της κάψας ίσως να μην είναι ανάλογη της πίεσης. Για να μην μπαίνει νερό μέσα στο καπάκι μπορούμε να το τυλίξουμε με ένα πανί ή πλαστικό στο οποίο έχουμε ανοίξει πολλές τρυπούλες.