

ΑΝΩΣΗ

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

Εργαστηριακή Άσκηση 9

□ Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Πυκνότητα – Όγκος – Όγκος εκτοπιζομένου υγρού – Βάρος – Άνωση

□ Στόχοι

Να δείχνεις πειραματικά ότι:

- Τα υγρά ασκούν δύναμη στα σώματα που βυθίζονται σε αυτά, η οποία ονομάζεται άνωση.
- Η άνωση έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους του σώματος.
- Το μέτρο της άνωσης είναι ανάλογο του βυθισμένου στο υγρό όγκου του σώματος.
- Το μέτρο της άνωσης, όταν όλο το σώμα βρίσκεται βυθισμένο στο υγρό, δεν εξαρτάται από το βάθος στο οποίο βρίσκεται το σώμα.
- Η άνωση είναι ίση με το βάρος του υγρού που εκτοπίζει το σώμα.

□ Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν βυθίζουμε ένα σώμα σε ένα υγρό ή αέριο (ρευστό), τότε το ρευστό ασκεί στο σώμα δύναμη η οποία ονομάζεται άνωση. Η άνωση (A) έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους του σώματος. Το μέτρο της είναι ίσο με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει το σώμα:

$$A = \rho_{\text{ρευστού}} \cdot g \cdot V$$

όπου $V_{\text{βυθισμένο}}$, ο όγκος του ρευστού που εκτοπίζει το σώμα.

Σ' αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα υπολογίσουμε την άνωση που ασκεί το νερό σε έναν πλαστικό κύλινδρο. Ο υπολογισμός θα γίνει με τη μέτρηση του βάρους του σώματος και της συνισταμένης του βάρους και άνωσης, όταν βυθίσουμε το σώμα μέσα στο νερό. Στη συνέχεια, βυθίζοντας διαφορετικό τμήμα του κυλίνδρου στο νερό, θα διαπιστώσουμε ότι η άνωση είναι ανάλογη του όγκου του σώματος που είναι βυθισμένος σε αυτό. Ακολούθως, θα παρατηρήσουμε ότι το βάρος του νερού που εκτοπίζει το σώμα καθώς βυθίζεται σε αυτό είναι ίσο με την άνωση.

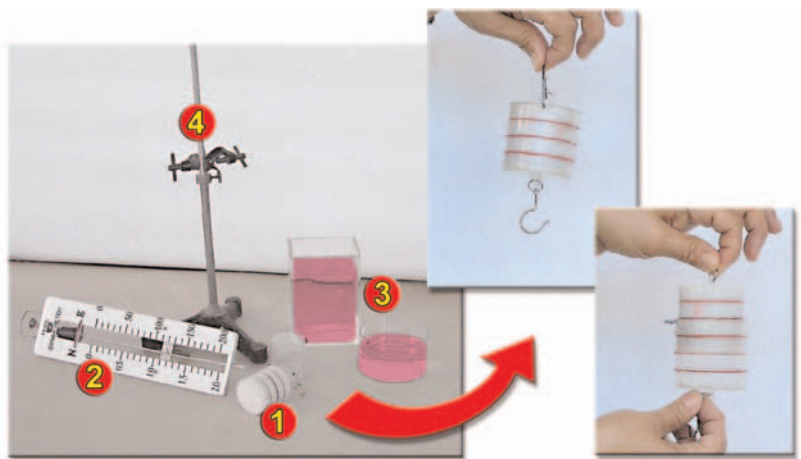
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

□ Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- ✓ Συσκευή άνωσης (κύλινδρος Αρχιμήδη) (1)

Η συσκευή της άνωσης (κύλινδρος του Αρχιμήδη) αποτελείται από ένα κυλινδρικό διαφανές δοχείο το οποίο φέρει 3 χαραγές σε ίσες αποστάσεις. Μέσα σε αυτό το δοχείο χωρά ακριβώς ένας πλαστικός κύλινδρος. Ο όγκος του κυλίνδρου είναι ίσος με τον όγκο του δοχείου. Ο πλαστικός κύλινδρος φέρει επίσης 3 χαραγές σε ίσες αποστάσεις αντίστοιχες με αυτές του διαφανούς δοχείου (εικόνα 1).

- ✓ Δυναμόμετρο 2,5 N (2)
- ✓ Διαφανές δοχείο με χρωματιστό νερό, μικρό διαφανές δοχείο με χείλος ροής (3)
- ✓ Ορθοστάτης, σταυροί σύνδεσης (4)

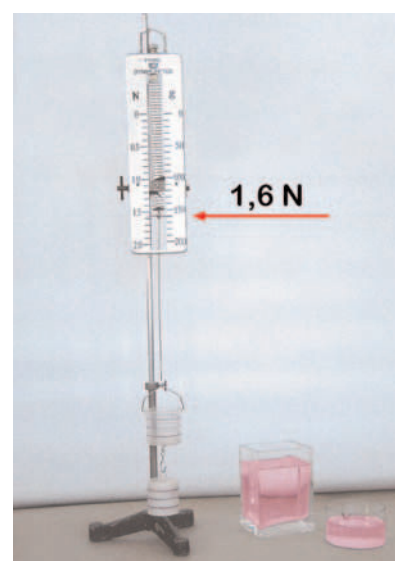


Εικόνα 1

(1) Κύλινδρος του Αρχιμήδη, (2) Δυναμόμετρο, (3) Διαφανή δοχεία, (4) Ορθοστάτης, σταυροί σύνδεσης. Ο κύλινδρος του Αρχιμήδη. Φέρει τρεις χαραγές οι οποίες χωρίζουν τον κύλινδρο σε 4 ίσα μέρη.

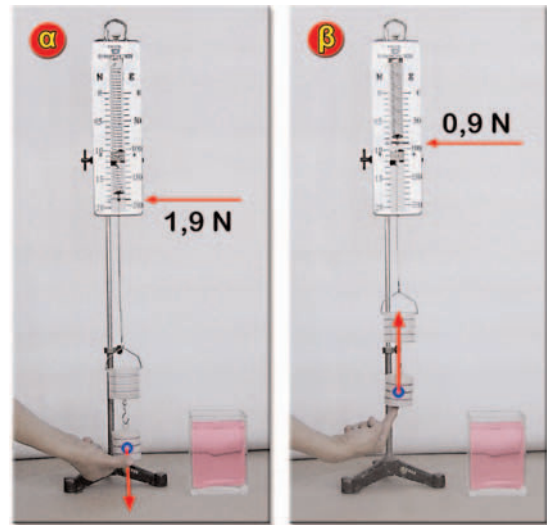
1. Κρέμασε από το δυναμόμετρο τη συσκευή του Αρχιμήδη (εικόνα 2). Κατάγραψε την ένδειξη του δυναμομέτρου. Μπορείς να αιτιολογήσεις γιατί η ένδειξη του δυναμομέτρου αντιστοιχεί στο βάρος W της συσκευής;

Συμπλήρωσε τις προτάσεις στην ερώτηση 1 του φύλλου εργασίας του τετραδίου σου.



Εικόνα 2

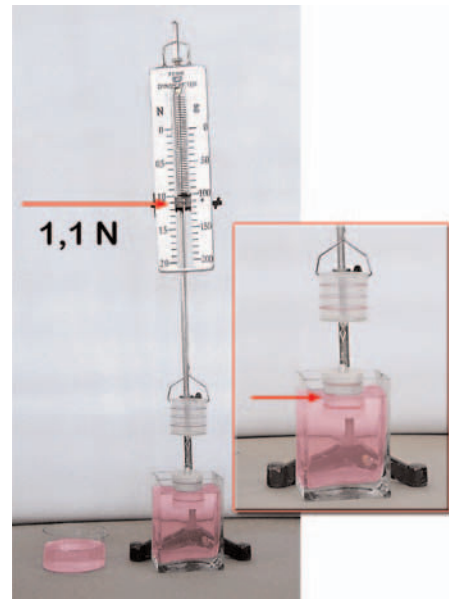
2. Τράβηξε με το χέρι τον κύλινδρο προς τα κάτω (εικόνα 3α). Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου και σύγκρινέ τη με το βάρος της συσκευής. Μπορείς να αιτιολογήσεις την παρατήρησή σου; Συμπλήρωσε τις προτάσεις στην ερώτηση 2 του φύλλου εργασίας του τετραδίου σου.
3. Σπρώξε με το χέρι σου τον κύλινδρο της συσκευής προς τα πάνω (εικόνα 3β). Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου και σύγκρινέ τη με το βάρος της συσκευής. Μπορείς να αιτιολογήσεις την παρατήρησή σου; Συμπλήρωσε την ερώτηση 3 στο φύλλο εργασίας του τετραδίου σου.



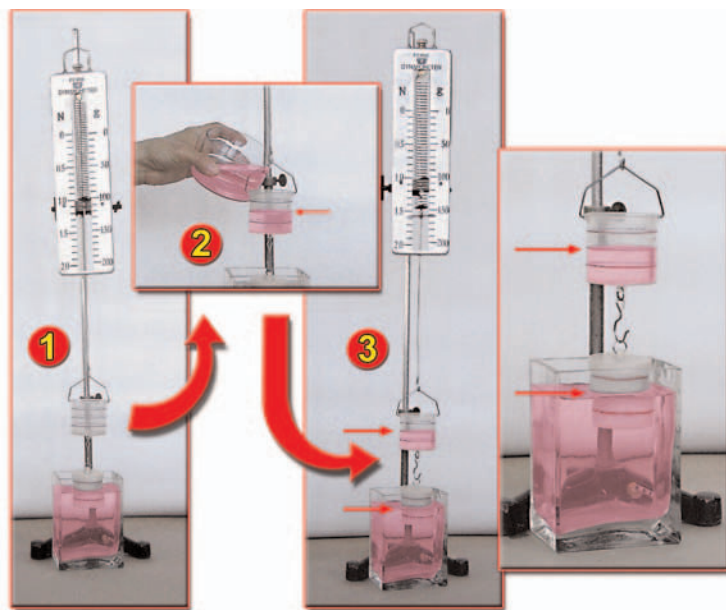
Εικόνα 3

ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Η άνωση είναι ανάλογη του βυθισμένου όγκου του σώματος

4. Βύθισε τον κύλινδρο της συσκευής μέσα στο χρωματιστό νερό μέχρι την πρώτη χαραγή (εικόνα 4). Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου και συμπλήρωσε την ερώτηση 4 στο φύλλο εργασίας του τετραδίου σου.
5. Βύθισε στο χρωματιστό νερό διαδοχικά τον κύλινδρο μέχρι τη χαραγή 2, 3, 4 (ολόκληρο τον κύλινδρο), και συμπλήρωσε τον πίνακα Α στο φύλλο εργασίας του τετραδίου σου.
6. Βύθισε τον κύλινδρο μέχρι τον πυθμένα του δοχείου και άρχισε να τον ανεβάζεις προς την επιφάνεια του νερού. Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου. Συμπλήρωσε την πρόταση στην ερώτηση 7 του φύλλου εργασίας.



Εικόνα 4



Εικόνα 5

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζομένου υγρού

7. Γέμισε με νερό το κυλινδρικό δοχείο της συσκευής μέχρι την χαραγή 2 και φρόντισε ώστε ο κύλινδρος να είναι βυθισμένος στο υγρό μέχρι την ίδια χαραγή (εικόνα 5). Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου.

Σημείωση/Παρατήρηση

Ο όγκος του νερού που πρόσθεσες είναι ίσος με τον βυθισμένο στο νερό όγκο του κυλίνδρου. Όμως ο βυθισμένος στο νερό όγκος του κυλίνδρου είναι ίσος με τον όγκο του υγρού που εκτόπισε ο κύλινδρος για να βυθισθεί. Με βάση αυτό το δεδομένο, συμπλήρωσε την πρόταση στην ερώτηση 1 του φύλλου εργασίας 2.

8. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία για τη 2η, 3η χαραγή και ολόκληρο τον κύλινδρο. Συμπλήρωσε την ερώτηση 2 του φύλλου εργασίας 2.