

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 9: ΑΝΩΣΗ-ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

A. Στόχοι: Ο μαθητής:

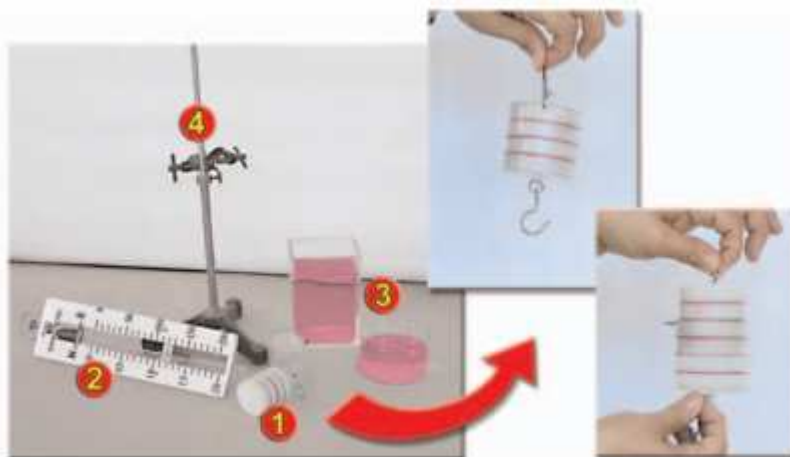
1. Να υπολογίζει την άνωση που ασκείται σε ένα σώμα με δυναμόμετρο.
2. Να διαπιστώσει ότι το μέτρο της άνωσης:
 - α) είναι ανάλογο του βυθισμένου στο υγρό όγκου του σώματος
 - β) δεν εξαρτάται από το βάθος στο οποίο βρίσκεται το σώμα όταν όλο το σώμα βρίσκεται βυθισμένο στο υγρό
3. Να υπολογίζει την άνωση που ασκείται σε ένα σώμα και με την αρχή του Αρχιμήδη, δηλαδή ότι η άνωση είναι ίση με το βάρος του υγρού που εκτοπίζει το σώμα.

B. Πειραματική διαδικασία

Απαιτούμενα όργανα και υλικά:

- **Συσκευή της άνωσης** (κύλινδρος του 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 2N** (2)
- **Μικρό ποτήρι ζέσης με χρωματιστό νερό και διαφανές δοχείο με χείλος ροής** (3)
- **Ογκομετρικός κύλινδρος**
- **Ορθοστάτης και σταυροί σύνδεσης**



Εικόνα 1

ΠΕΙΡΑΜΑ 1 (Προσδιορισμός της άνωσης)

1. Κρέμασε από το δυναμόμετρο, τον κύλινδρο της συσκευής της άνωσης (χωρίς το διαφανές δοχείο της συσκευής) και βρες το βάρος του W και κατέγραψε το στον πίνακα 1.
2. Βύθισε τον κύλινδρο της συσκευής της άνωσης στο νερό και κατέγραψε την ένδειξη του δυναμομέτρου W_{φ} στον πίνακα 1.
3. Υπολόγισε την άνωση από τις παραπάνω μετρήσεις και συμπλήρωσε τον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

βάρος W του κυλίνδρου συσκευής της άνωσης (N)	ένδειξη του δυναμομέτρου W_{φ} (N)	Άνωση (N) $A = W - W_{\varphi}$
$W_{\text{κυλιν}} = \dots\dots\dots$	$W_{\varphi} = \dots\dots\dots$	$A = W_{\text{κυλιν}} - W_{\varphi} = \dots\dots$

ΠΕΙΡΑΜΑ 2 (Μέτρηση του όγκου του κυλίνδρου της συσκευής της άνωσης)

1. Γέμισε με νερό το κυλινδρικό διαφανές δοχείο της συσκευής της άνωσης και στη συνέχεια
2. Τοποθέτησε το νερό του κυλινδρικού δοχείου της συσκευής στον ογκομετρικό κύλινδρο και σημείωσε τον όγκο του δοχείου της συσκευής: $V_{\text{δοχ}} = \dots\dots\dots \text{ml}$
Άρα και ο όγκος του κυλίνδρου θα είναι: $V_{\text{κυλ}} = \dots\dots\dots \text{ml}$
Ο όγκος του κυλίνδρου με τις 3 χαραγές χωρίζεται σε 4 ίσους όγκους και ο καθένας αντιστοιχεί στο $\frac{1}{4}$ του όγκου του κυλίνδρου, δηλαδή: $V_1 = \frac{1}{4} * V_{\text{κυλ}} = \dots\dots\dots \text{ml}$
και συμπλήρωσε την 2^η στήλη του πίνακα 2 που ακολουθεί.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3 (Σχέση άνωσης – βάθους)

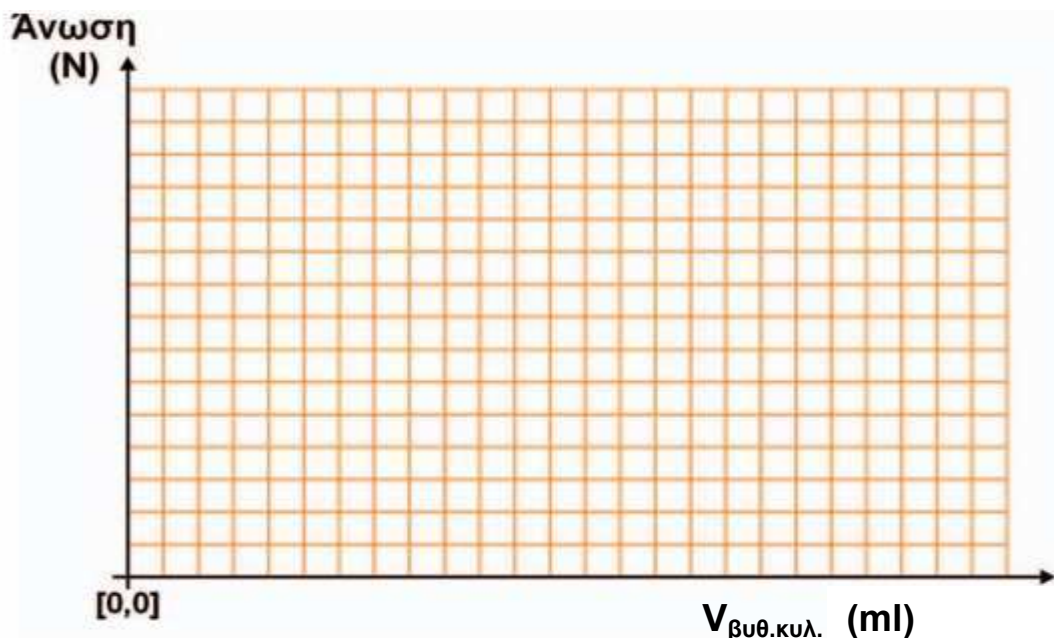
1. Βύθισε τον κύλινδρο της συσκευής μέσα στο χρωματιστό νερό μέχρι την 1^η χαραγή (εικόνα 2) και κατέγραψε την ένδειξη του δυναμομέτρου W_{φ} στον πίνακα 2
2. Επανέλαβε το βήμα 1 για την 2^η χαραγή, μετά για την 3^η χαραγή και για ολόκληρο τον κύλινδρο και κάθε φορά κατέγραφε την ένδειξη του δυναμομέτρου W_{φ} στον πίνακα 3.

3. Βύθισε τον κύλινδρο μέχρι τον πυθμένα του δοχείου και άρχισε να τον ανεβάζεις προς την επιφάνεια του νερού. Παρατήρησε την ένδειξη του δυναμομέτρου και συμπλήρωσε τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν μετά το διάγραμμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Χαραγές	Όγκος του κυλίνδρου που είναι βυθισμένος στο υγρό $V_{\text{βυθ.}}$ (ml)	Ένδειξη του δυναμομέτρου W_{φ} (N)	Άνωση $A= W- W_{\varphi}$ (N)
1 ^η χαραγή V_1	$V_1=$
2 ^η χαραγή $2V_1$	$2V_1=$
3 ^η χαραγή $3V_1$	$3V_1=$
ολόκληρος ο κύλινδρος $V_{\text{κυλ}}$	$V_{\text{κυλ}}=$

4. Με βάση τις τιμές του πίνακα 2, να κάνεις την γραφική παράσταση της άνωσης σε σχέση με τον όγκο του κυλίνδρου που βυθίζεται.



5. Με βάση την γραφική παράσταση, συμπλήρωσε την πρόταση:

Η γραφική παράσταση της άνωσης σε σχέση με τον όγκο που βυθίζεται είναι μια.....γραμμή που περνά από τηντων αξόνων.

Συμπεραίνω ότι τα μεγέθη άνωση και όγκος σώματος που βυθίζεται είναι..... Όταν το σώμα είναι.....βυθισμένο, τότε ηείναι ανεξάρτητη του.....που βρίσκεται.

ΠΕΙΡΑΜΑ 4 (Επαλήθευση της αρχής του Αρχιμήδη)

1. Πάρε τις αντίστοιχες τιμές της Άνωσης από τον πίνακα 1 και μετέφερε τις και στον πίνακα 3 που ακολουθεί.

2. Μέτρησε με το δυναμόμετρο το βάρος του κυλινδρικού διαφανούς δοχείου της συσκευής (το απόβαρό του)
 $W_{\text{άδειο}} = \dots\dots\dots \text{N}$ και κατέγραψε το στον πίνακα 3 (δες διπλανή εικόνα)



3. Γέμισε με νερό το διαφανές δοχείο με το χείλος ροής και τοποθέτησε το μικρό ποτήρι ζέσης κάτω από το χείλος ροής.



4. Βύθισε ολόκληρο τον κύλινδρο μέσα στο δοχείο με το χείλος ροής και το νερό που χύθηκε στο μικρό ποτήρι ζέσης μετέφερε το στο διαφανές δοχείο της συσκευής. Στη συνέχεια, κρέμασε το παραπάνω διαφανές δοχείο της συσκευής με το νερό που χύθηκε, στο δυναμόμετρο και βρες το βάρος του W .
Σημείωσε το βάρος του W στον πίνακα 3

5. Βύθισε τον κύλινδρο, που έχεις κρεμασμένο από το δυναμόμετρο, μέχρι την 2η χαραγή μέσα στο διαφανές δοχείο με το χείλος ροής και το νερό που χύθηκε στο μικρό ποτήρι ζέσης μετέφερε το στο διαφανές δοχείο της συσκευής.
Στη συνέχεια, κρέμασε το παραπάνω διαφανές δοχείο της συσκευής με το νερό που χύθηκε, στο δυναμόμετρο και βρες το βάρος W_1 .
Σημείωσε το βάρος του W_1 στον πίνακα 3



6. Συμπλήρωσε τον πίνακα 3:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Όγκος του σώματος που είναι βυθισμένος στο υγρό $V_{\text{βυθ}}$	Άνωση A (N)	Βάρος W (N)	Βάρος υγρού εκτοπιζόμενου σε N $W_{\text{εκτ. υγρού}} =$ $W - W_{\text{άδειο}}$
2 ^η χαραγή, όγκος $2V_1$
Όλος ο κύλινδρος, όγκος $V_{\text{κυλ}}$

Σύγκρινε το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού $W_{\text{εκτ. υγρού}}$, με την άνωση A . Τι παρατηρείς από την σύγκριση:

.....

Επαληθεύεται η αρχή του Αρχιμήδη:

ΝΑΙ

ΟΧΙ