

ΤΜΗΜΑ.....

ΒΑΘΜΟΣ



Ημ/νία .....

Όνομ/να ομάδας 1. .... 2. ....  
 3. .... 4. ....  
 5. .... 6. ....

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ****ΑΝΩΣΗ – ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ**

## ❖ Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Πυκνότητα – Όγκος – Βάρος - Άνωση

## ❖ Στόχοι

1. Τα υγρά ασκούν δύναμη στα σώματα που επιπλέουν ή βρίσκονται μέσα σε αυτά. Η δύναμη αυτή ονομάζεται άνωση.
2. Η άνωση έχει κατεύθυνση αντίθετη από το βάρος του σώματος.
3. Η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζομένου από το σώμα υγρού.

## ❖ Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν βυθίζουμε ένα σώμα μέσα σε υγρό, τότε το υγρό ασκεί πάνω στο σώμα μια δύναμη που ονομάζεται άνωση. Η άνωση έχει κατεύθυνση αντίθετη από το βάρος του σώματος. Το μέτρο της δίνεται από τη σχέση:  $A = d_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{εκτ.υγρ.}}$ . Η δύναμη αυτή οφείλεται στη διαφορετική πίεση που δέχεται το σώμα από την κάτω πλευρά παρά από την πάνω.

## ❖ Απαιτούμενα υλικά

Συσκευή άνωσης – Ελατήριο βαθμολογημένο – Βάση στήριξης από χυτοσίδηρο – Ορθοστάτης ενός μέτρου – Σταυρός – Ποτήρι με πλαϊνό στόμιο – Υδροβολέας - Νερό. Η συσκευή του Αρχιμήδη αποτελείται από ένα κυλινδρικό δοχείο μέσα στον οποίο χωρά ακριβώς ένα κυλινδρικό βαρίδιο. Ο όγκος του βαριδίου είναι ίσος ακριβώς με τον όγκο του εσωτερικού του δοχείου.

## &lt;&lt;Μάζα , βάρος, άνωση και πυκνότητα&gt;&gt;

1. Όπως ξέρουμε η μάζα είναι ποσότητα ύλης ενώ βάρος είναι η δύναμη με την οποία η γη έλκει το σώμα. Η μάζα είναι μονόμετρο μέγεθος και μετριέται σε g ή σε Kg. Η άνωση και το βάρος είναι διανυσματικά μεγέθη και μετριοούνται σε N.

2. Η μάζα και ο όγκος ενός σώματος συνδέονται με τη σχέση:  $d = \frac{m}{V}$ .

3. Το βάρος υπολογίζεται από τον τύπο:  $w = mg = d \cdot V \cdot g$

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Κρέμασε από το δυναμόμετρο τη συσκευή του Αρχιμήδη και σημείωσε την ένδειξη του δυναμομέτρου που αντιστοιχεί στο βάρος της συσκευής στον πίνακα 1 του φύλλου εργασίας.
2. Τράβηξε τον κύλινδρο προς τα κάτω και παρατήρησε ότι η ένδειξη του δυναμομέτρου αυξάνει. Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το χέρι σου στον κύλινδρο; .....
3. Σπρώξε με το χέρι σου τον κύλινδρο προς τα πάνω και παρατήρησε ότι η ένδειξη του δυναμομέτρου μειώνεται. Πόση είναι τώρα η δύναμη που ασκεί το χέρι σου στον κύλινδρο; .....
4. Βύθισε ολόκληρο τον κύλινδρο (βαρίδι) στο ποτήρι με το πλαϊνό στόμιο και ογκομέτρησε το νερό που θα χυθεί, αφού το μαζέψεις σε ένα μικρότερο ποτήρι. Σημείωσε την νέα ένδειξη του δυναμομέτρου και τον όγκο του νερού στον πίνακα 1 του φύλλου εργασίας.
5. Η ένδειξη του δυναμομέτρου είναι τώρα μικρότερη από το βάρος της συσκευής. Αυτό σημαίνει ότι το νερό ασκεί μια δύναμη στο βαρίδι με κατεύθυνση..... του βάρους του. Τη δύναμη αυτή την λέμε άνωση Α.
6. Ρίχνουμε το νερό, που χύθηκε στο μικρό ποτήρι, στο κυλινδρικό δοχείο της συσκευής, και παρατηρούμε ότι η ένδειξη του δυναμομέτρου γίνεται ξανά ίση με το αρχικό βάρος της συσκευής. Είναι προφανές πως το νερό αυτό έχει όγκο ίσο με τον όγκο του εκτοπιζόμενου από τον κύλινδρο νερού. Τώρα το βάρος του νερού που προσθέσαμε στο κυλινδρικό δοχείο εξουδετερώνει τη δύναμη της ..... Άρα η άνωση ισούται με το ..... του νερού που εκτοπίζει ο κύλινδρος.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Υπολόγισε την άνωση (Α) που ασκεί το νερό στον κύλινδρο, από τη διαφορά των δύο ενδείξεων του δυναμομέτρου που έχεις καταγράψει στον πίνακα 1.
2. Υπολόγισε το βάρος του νερού που εκτοπίζει ο κύλινδρος και σύγκρινέ το με την άνωση. Τι παρατηρείς;

## **ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

Αρχική ένδειξη δυναμομέτρου – Βάρος συσκευής (N)	Τελική ένδειξη δυναμομέτρου (N)	Άνωση	Μεταβολή του όγκου του νερού (σε ml ή cm <sup>3</sup> ) (όγκος εκτοπιζόμενου νερού)	Βάρος του εκτοπιζόμενου νερού

✚ Συμπεράσματα: Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση παρατήρησες ότι τα υγρά ασκούν δύναμη σε σώματα που βρίσκονται μέσα σε αυτά, που την ονομάζουμε άνωση. Διαπίστωσης επίσης πειραματικά ότι η άνωση έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους του σώματος και ισούται με το βάρος του νερού που εκτοπίζει το σώμα που βυθίζεται.

✚ Ερωτήσεις:

1. Υπολόγισε την πυκνότητα του κυλίνδρου
2. Πρότεινε τρόπο υπολογισμού της πυκνότητας ενός υγρού π.χ. οινόπνευματος
3. Αν προσθέσουμε αλάτι στο νερό πως θα μεταβληθεί η άνωση: θα μεγαλώσει ή θα μικρύνει και γιατί;

### Μέτρηση υδροστατικής πίεσης



### Το ξύλο επιπλέει γιατί έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό



### Το αλουμίνιο βυθίζεται γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό



### Η συσκευή του Αρχιμήδη έχει βάρος 1,5N



Όταν ο κύλινδρος είναι μέσα στο νερό το δυναμόμετρο δείχνει 0,5N. Άρα η άνωση είναι 1,5-0,5=1N. Το νερό που συλλέγεται στο μικρό ποτήρι έχει όγκο ίσο με τον όγκο του εκτοπιζόμενου νερού δηλαδή με τον όγκο του κυλίνδρου



Προσθέτω με τον υδροβόλεια νερό στο ποτήρι, ακριβώς όσο χύθηκε στο μικρό ποτήρι και...



βλέπουμε ότι το δυναμόμετρο δείχνει πάλι 1,5N. Συμπέρασμα: Η άνωση ισούται με το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού



Οι τύποι της άνωσης και του βάρους μοιάζουν. Πρέπει να προσέχουμε!

