

## Παρ.4.2: ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

**Στόχοι:** Ο μαθητής:

Να επιβεβαιώνει πειραματικά ότι η πίεση που δέχεται ένα σώμα από το υγρό στο οποίο είναι βυθισμένο (υδροστατική πίεση):

- είναι ανάλογη του βάθους στο οποίο βρίσκεται το σώμα
- εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού
- είναι ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στο οποίο ασκείται.

**Ερώτηση:** Αν βουτήξεις στη θάλασσα ή στη πισίνα, σε σχετικά μεγάλο βάθος (3m), νιώθεις μια μικρή ενόχληση στα αυτιά.



Γιατί ποιο λόγο συμβαίνει αυτό;

.....  
.....  
.....

Που θα είναι **μεγαλύτερη** η ενόχληση, στο **ίδιο βάθος**;

στη θάλασσα  στη πισίνα

**Ερώτηση:** Αν στο διπλανό σχήμα φαίνονται τα μόρια ενός υγρού σε ένα δοχείο, πως τα σχολιάζετε;

.....  
.....  
.....

Τι'' αισθάνονται'' λοιπόν τα μόρια στα χαμηλότερα στρώματα;

.....  
.....

Τι θα συμβεί στα μόρια της εικόνας, αν βρεθούν στο κενό διάστημα όπου υπάρχουν συνθήκες έλλειψης βαρύτητας;

.....  
.....

Η πίεση αυτή που έχει ένα στάσιμο υγρό οφείλεται στην .....και ονομάζεται **υδροστατική πίεση**.

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:**

Ανοιχτό μανόμετρο (1) συνδεδεμένο με μανομετρική κάψα (2)

Γυάλινο δοχείο με χρωματισμένο νερό (3)

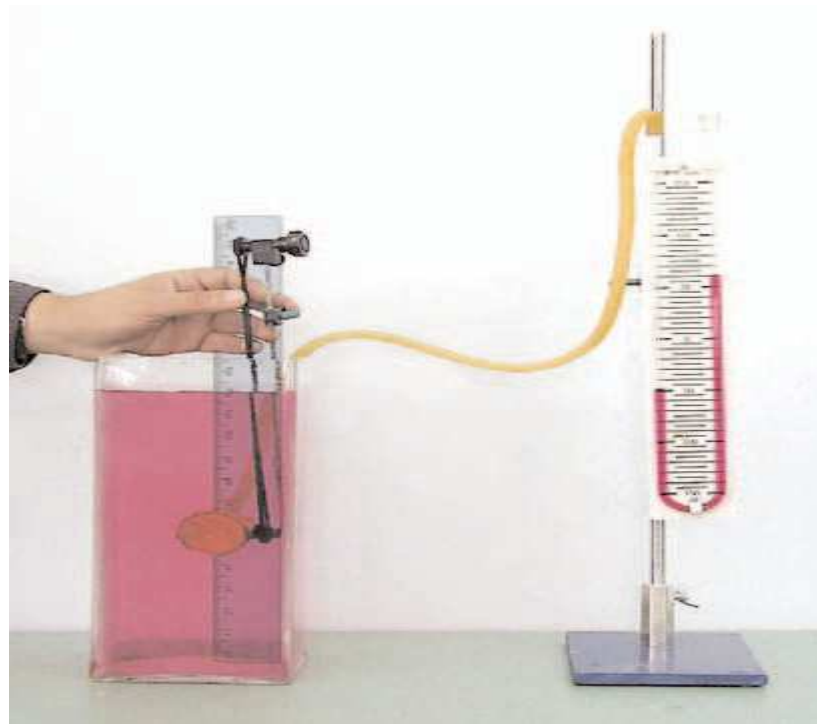
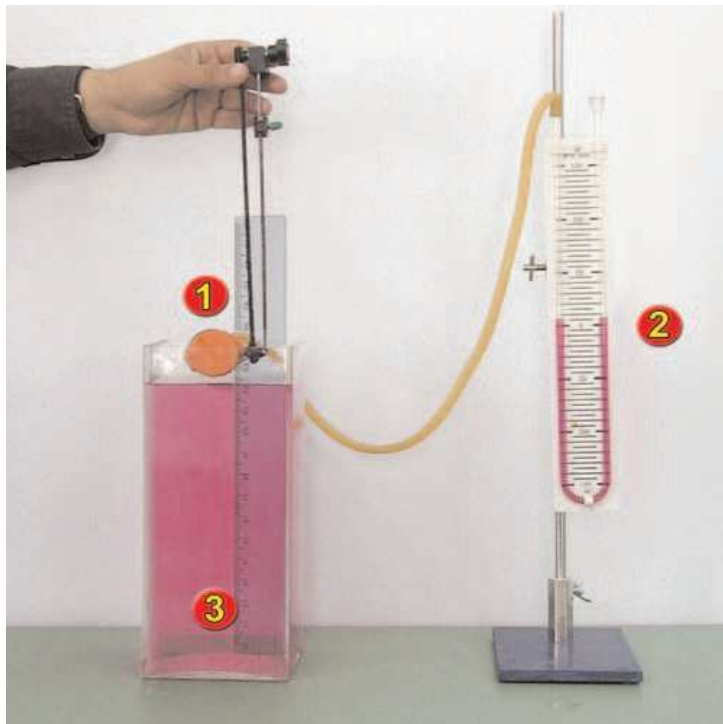
Χάρακας (1)

Νερό χρωματισμένο και υγρό απορρυπαντικό πιάτων



## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ:

Η μεμβράνη της μανομετρικής κάψας πρέπει να είναι τεντωμένη και στεγανή. Ο σωλήνας τύπου U του μανομέτρου πρέπει να είναι γεμάτος με νερό μέχρι την ένδειξη 0. Για να φαίνεται το νερό πρέπει να διαλύσεις σε ποτήρι ζέσης με 100ml νερό 2 με 3 κόκκους υπερμαγγανικού καλίου, έτσι ώστε το νερό να πάρει ελαφρά κοκκινωπό χρώμα.

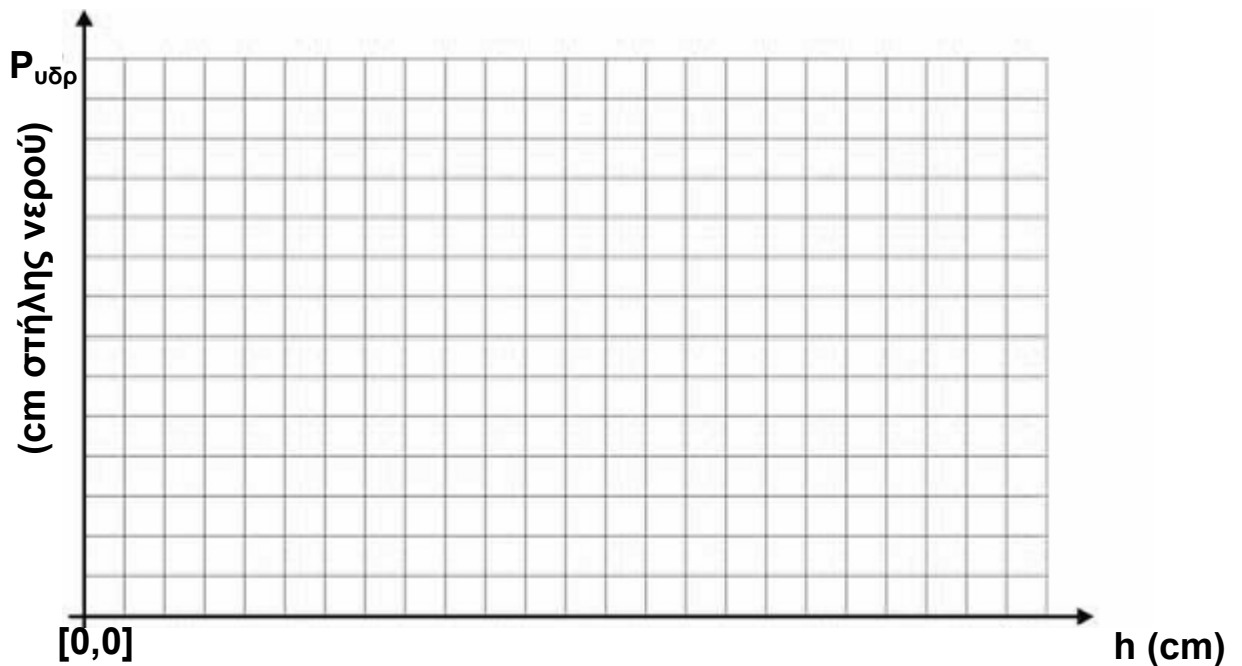


### ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Σχέση υδροστατικής πίεσης $P_{\text{υδρ}}$ - βάθους $h$

1. Ρίξε στο γυάλινο δοχείο το χρωματισμένο νερό μέχρι να φτάσει 10cm από το χείλος του
2. Τοποθέτησε τον χάρακα κατακόρυφα στην πλευρά του δοχείου με την ένδειξη 0 στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού.
3. Άρχισε να βυθίζεις την μανομετρική κάψα του μανομέτρου μέσα στο νερό του δοχείου και σημείωσε τις ενδείξεις του μανομέτρου **στον πίνακα Α** που ακολουθεί:

| ΠΙΝΑΚΑΣ Α | Βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού της λεκάνης $h$ (cm) | Διαφορά ύψους του νερού στους δύο σωλήνες του μανομέτρου $P_{\text{υδρ}}$ (cm στήλης νερού) |
|-----------|---|---|
|           | 0   | .....   |
|           | 5   | .....   |
|           | 10  | .....   |
|           | 15  | .....   |
|           | 20  | .....   |
|           | 25  | .....   |

4. Σημείωσε στο παρακάτω σύστημα αξόνων τα πειραματικά υδροστατικής πίεσης  $P_{\text{υδρ}}$ - βάθους  $h$ , σύμφωνα με τις τιμές του παραπάνω πίνακα Α.



5. Σχεδίασε την ευθεία που περνά πλησιέστερα από το σύνολο των σημείων.
6. Με βάση το παραπάνω γράφημα, σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις για τη σχέση υδροστατικής πίεσης-βάθους;

.....

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Σχέση υδροστατικής πίεσης  $P_{\text{υδρ}}$ - πυκνότητας υγρού**

1. Πάρε 1 πλαστικό δοχείο των 4Kg ( του εμπορίου) με υγρό απορρυπαντικό πιάτων, κόψε το στόμιο ώστε να μπορείς να βυθίζεις την μανομετρική κάψα του μανομέτρου.
2. Τοποθέτησε τον χάρακα κατακόρυφα στην πλευρά του δοχείου με την ένδειξη 0 στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού
3. Άρχισε να βυθίζεις την μανομετρική κάψα του μανομέτρου μέσα στο υγρό του δοχείου και σημείωσε τις ενδείξεις του μανομέτρου στον πίνακα Β που ακολουθεί:

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| <b>ΠΙΝΑΚΑΣ Β</b> | <b>Βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού του δοχείου <math>h</math> (cm)</b> | <b>Διαφορά ύψους του νερού στους δύο σωλήνες του μανομέτρου <math>P_{\text{υδρ}}</math> (cm στήλης νερού)</b> |
|                  | <b>0</b>  | .....   |
|                  | <b>5</b>  | .....   |
|                  | <b>10</b>   | .....   |
|                  | <b>15</b>   | .....   |
|                  | <b>20</b>   | .....   |
|                  | <b>25</b>   | .....   |

**4. Σύγκρινε** τις τιμές του πίνακα Α για το νερό με τις τιμές του πίνακα Β για το υγρό πιάτων και **συμπλήρωσε τις προτάσεις**: Στο ίδιο βάθος η υδροστατική πίεση του υγρού πιάτων είναι ..... από την πίεση του νερού. Επομένως, όσο μεγαλύτερη πυκνότητα έχει ένα υγρό, τόσο ..... είναι η υδροστατική πίεση στο ίδιο βάθος.

**ΠΕΙΡΑΜΑ 3: Σχέση υδροστατικής πίεσης  $P_{\text{υδρ}}$  με τον προσανατολισμό της μανομετρικής κάψας.**

**1. Τοποθέτησε τη μανομετρική κάψα στη λεκάνη με το νερό σε βάθος 15cm**

**2. Περίστρεψε την κάψα**, έτσι ώστε να αλλάζει ο προσανατολισμός της. Αλλάζει η ένδειξη του μανομέτρου;  
 ΝΑΙ  ΟΧΙ

**3. Με βάση τις παρατηρήσεις σου, συμπλήρωσε την πρόταση**: Η υδροστατική πίεση που ασκεί ένα υγρό στην επιφάνεια σώματος, βυθισμένου μέσα σ' αυτό, ..... από τον προσανατολισμό της.

Με βάση τα αποτελέσματα των πειραμάτων 1, 2 και 3, προέκυψε η μαθηματική σχέση που δίνει την υδροστατική πίεση:  $p_{\text{υδρ}} = p_{\text{υγρ}} g h$  (νόμος της υδροστατικής πίεσης), όπου  $p_{\text{υγρ}}$  η πυκνότητα του υγρού, η σταθερά  $g$  που εξαρτάται από το ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας και η οποία για την επιφάνεια της θάλασσας ( $h=0\text{m}$ ), έχει μέτρο:  $g=10\text{N/Kg}$ .

**Αξιολόγησε την προσπάθειά σου:**

Με τα πειράματα που έκανες, κατάφερες να επιβεβαιώσεις ότι η υδροστατική πίεση:

**α.** είναι ανάλογη του βάθους από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού; ΝΑΙ  ΟΧΙ

**β.** εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού; ΝΑΙ  ΟΧΙ

**γ.** εξαρτάται από τον προσανατολισμό της επιφάνειας πάνω στην οποία ασκείται; ΝΑΙ  ΟΧΙ