

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: Η υδροστατική Πίεση

Σχολικό έτος 20__-20__
Όνοματεπώνυμο:.....

Τάξη: Β



απαιτούμενος χρόνος:
2 διδακτικές ώρες

Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Πίεση – Πυκνότητα - Επιτάχυνση της βαρύτητας – Ελεύθερη επιφάνεια υγρού – Μανόμετρο.

Στόχοι

Να επιβεβαιώσεις πειραματικά ότι η πίεση που δέχεται ένα αντικείμενο από το υγρό στο οποίο είναι βυθισμένο (υδροστατική πίεση), **α)** είναι ανάλογη του βάθους στο οποίο βρίσκεται το σώμα, **β)** εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού και **γ)** είναι ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό της επιφάνειας.

Θεωρητικές επισημάνσεις

Σύμφωνα με τον νόμο της υδροστατικής πίεσης, όταν σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό βυθίσουμε ένα αντικείμενο, η υδροστατική πίεση που ασκείται σε αυτό υπολογίζεται από τη σχέση $P_{υδρ} = \rho_{υγρου} \cdot g \cdot h$, όπου $\rho_{υγρου}$ είναι η πυκνότητα του υγρού, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας και h είναι το βάθος στο οποίο βρίσκεται τον αντικείμενο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Η μονάδα μέτρησης της υδροστατικής πίεσης είναι το **1 Pa (Πασκάλ)**.

Η τιμή της πίεσης, την οποία μετράμε με το μανόμετρο, είναι ανάλογη της διαφοράς ύψους του νερού στα δύο σκέλη του σωλήνα σχήματος U του μανόμετρου. Μπορούμε λοιπόν να την μετράμε σε cm στήλης νερού.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΥΛΙΚΑ
Ανοικτό μανόμετρο συνδεδεμένο με μανομετρική κάψα, γυάλινο δοχείο με ενδείξεις βάθους, πλαστικό δοχείο, γυάλινη λεκάνη, συγκοινωνούντα δοχεία.	νερό χρωματισμένο, χλωριούχο νάτριο (αλάτι).

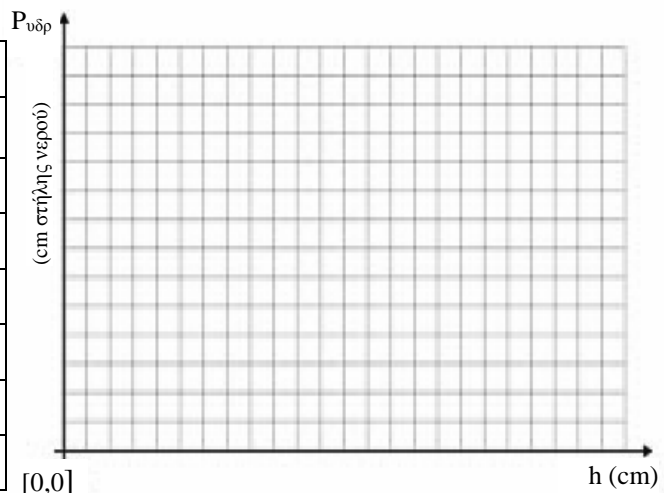
Πειραματική διαδικασία

Προετοίμασε το μανόμετρο προσέχοντας η μεμβράνη της μανομετρικής κάψας να είναι τεντωμένη και στεγανή. Γέμισε ένα ποτήρι ζέσης με νερό διαλύοντας μέσα 2-3 κόκκους υπερμαγγανικού καλίου ώστε να χρωματιστεί και στη συνέχεια γέμισε προσεκτικά τον σωλήνα τύπου U του μανόμετρου μέχρι την ένδειξη μηδέν.

Πείραμα 1

1. Ρίξε στο γυάλινο δοχείο χρωματισμένο νερό μέχρι το σημείο Ο.
2. Βύθισε την μανομετρική κάψα στο νερό, και σημείωσε την ένδειξη του μανόμετρου (την διαφορά ύψους της στάθμης του νερού στους δύο σωλήνες του μανόμετρου).
3. Επανάλαβε την μέτρηση για τα υπόλοιπα βάθη από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού και συμπλήρωσε τον Πίνακα Α.

Πίνακας Α		
Βάθος h (cm)	Ένδειξη μανόμετρου (cm στήλης νερού)	Υδροστατική πίεση (Pa)
0		
5		
10		
15		
20		
25		



4. Στο διπλανό σύστημα αξόνων, σημείωσε τα πειραματικά σημεία, σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα Α, και σχεδίασε την ευθεία που περνά πλησιέστερα από αυτά.
- ✓ Τα πειραματικά σημεία βρίσκονται περίπου πάνω στην ευθεία γραμμή που σχεδίασες; ΝΑΙ – ΟΧΙ.
 - ✓ Με βάση το γράφημα αυτό, σημείωσε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγεις για τη σχέση υδροστατικής πίεσης βάθους. _____

Πείραμα 2

1. Διέλυσε στο νερό του μανόμετρου όσο περισσότερο αλάτι μπορείς και στη συνέχεια μέτρησε την υδροστατική πίεση σε βάθος $h_1=5$ cm και $h_2=15$ cm.
2. Σε βάθος $h_1=5$ cm η υδροστατική πίεση του αλατόνευρου (σε cm στήλης νερού) είναι $p_{1,αλ}=\dots\dots\dots$.
Σε βάθος $h_2=15$ cm η υδροστατική πίεση του αλατόνευρου (σε cm στήλης νερού) είναι $p_{2,αλ}=\dots\dots\dots$.
3. Συγκρίνοντας τις τιμές της υδροστατικής πίεσης που βρήκες αυτή τη φορά με εκείνες που ασκεί το καθαρό νερό στα ίδια βάθη, καταλήγεις στο συμπέρασμα πως έχουν την ίδια τιμή; ΝΑΙ - ΟΧΙ.
4. Συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις:
Στο ίδιο βάθος η υδροστατική πίεση του αλατόνευρου είναι από την πίεση του καθαρού νερού. Η πυκνότητα του αλατόνευρου είναι από την πυκνότητα του καθαρού νερού. Καταλήγω λοιπόν στο συμπέρασμα ότι όσο μεγαλύτερη πυκνότητα έχει ένα υγρό, τόσο είναι η υδροστατική του πίεση στο ίδιο βάθος.

Πείραμα 3

Τοποθέτησε τη μανομετρική κάψα σε βάθος 15 cm. Περίστρεψε την κάψα έτσι ώστε να αλλάζει ο προσανατολισμός της. Αλλάζει η ένδειξη του μανόμετρου κάθε φορά; ΝΑΙ – ΟΧΙ. Με βάση τις παρατηρήσεις σου, συμπλήρωσε την παρακάτω πρόταση:

Η υδροστατική πίεση που ασκεί ένα υγρό στην επιφάνεια σώματος, βυθισμένου μέσα σε αυτό, από τον προσανατολισμό της.

- ✓ Επεξεργασία: Αφού λοιπόν επαλήθευες τον νόμο της υδροστατικής πίεσης, μπορείς να τον χρησιμοποιήσεις και να υπολογίσεις τις τιμές της υδροστατικής πίεσης του πρώτου πειράματος σε P_a και να συμπληρώσεις την τρίτη στήλη του Πίνακα Α. (Για τον σκοπό αυτό θα χρειαστείς την πυκνότητα του καθαρού νερού: $\rho_v=1.000\text{kg/m}^3$).

Πείραμα 4

Γέμισε ένα πλαστικό δοχείο με νερό και τοποθέτησέ το στο θρανίο σου έτσι όπως δείχνει η εικόνα. Με μία καρφίτσα άνοιξε τρύπες σε τρία σημεία του δοχείου, σε διαφορετικά ύψη. Παρατήρησε την απόσταση στην οποία εκτοξεύονται οι πίδακες του νερού. Πώς διαπιστώνεις ότι εξαρτάται η απόσταση στην οποία εκτοξεύεται το νερό από κάθε τρύπα, από το ύψος στο οποίο βρίσκεται; _____



- ✓ Προσπάθησε να ερμηνεύσεις τις διαπιστώσεις σου. _____

Πείραμα 5

Γέμισε την συσκευή των συγκοινωνούντων δοχείων που διαθέτεις με χρωματιστό νερό και άφησέ το λίγα δευτερόλεπτα να ισορροπήσει. Παρατήρησε την ελεύθερη επιφάνεια του νερού σε κάθε δοχείο, ελέγχοντας με τον χάρακά σου. Βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο; ΝΑΙ – ΟΧΙ.

✓ Προσπάθησε να ερμηνεύσεις την παρατήρησή σου. _____

✓ Με βάση το συμπέρασμα του προηγούμενου πειράματος, προσπάθησε να περιγράψεις τον τρόπο με τον οποίο έρχεται το νερό στο σπίτι σου από το υδραγωγείο. Η Δεξαμενή του υδραγωγείου, πρέπει να βρίσκεται σε ψηλότερο ή σε χαμηλότερο σημείο απ' το σπίτι; _____

Άσκηση για το σπίτι

- Ένας δύτες βρίσκεται σε μια λίμνη σε βάθος $h=5m$ από την ελεύθερη επιφάνεια της. Αν η πυκνότητα του νερού της λίμνης είναι $d=1.000kg/m^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g \approx 10 m/s^2$, να υπολογίσεις την **υδροστατική πίεση** που ασκείται στον δύτε.
- Σε πόσο βάθος από την επιφάνεια της λίμνης θα βρίσκεται ο δύτες αν η υδροστατική πίεση είναι $P=75kPa$;

