

## 4.2 Υδροστατική πίεση

Ορισμός: «Υδροστατική πίεση ονομάζουμε την πίεση που ασκεί ένα υγρό όταν βρίσκεται σε ισορροπία».

*Πού οφείλεται όμως η πίεση αυτή;*

Τα υγρά έχουν βάρος κατά συνέπεια πιέζουν κάθε επιφάνεια με την οποία έρχονται σε επαφή, είτε η επιφάνεια βρίσκεται μέσα σε αυτά, είτε πλάι σε αυτά, είτε κάτω από αυτά. Δες την διπλανή εικόνα. Γιατί όμως μπορούν τα υγρά να ασκούν και πίεση στα πλαϊνά τοιχώματα του δοχείου; Εδώ πρέπει να θυμηθούμε ότι τα υγρά, ως ρευστά, τείνουν να ρέουν, να απλώνονται. Αυτός είναι ο λόγος που σπρώχνουν τα πλαϊνά τοιχώματα του δοχείου ασκώντας σε αυτά πίεση.

Συμπερασματικά, η πίεση των υγρών οφείλεται στο βάρος τους, ή ισοδύναμα στην βαρύτητα.

*Πώς γίνεται η μέτρηση της υδροστατικής πίεσης;*

Για το σκοπό αυτό έχουμε κατασκευάσει ειδικά όργανα που ονομάζονται μανόμετρα (δες ένα τέτοιο στη διπλανή εικόνα).

*Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η υδροστατική πίεση;*

Πειραματικά μπορούμε εύκολα να αποδείξουμε ότι οι παράγοντες που την επηρεάζουν είναι 3:

α. το βάθος ( $h$ ). Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη του βάθους.

β. την πυκνότητα ( $d$ ). Πάλι, η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη της πυκνότητας.

γ. την βαρύτητα του τόπου ( $g$ ). Και στην περίπτωση αυτή, η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη της βαρύτητας του τόπου.

Τα παραπάνω συμπεράσματα μπορούν εύκολα να συνοψιστούν στην σχέση:

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| $P_{υδρ} = d \cdot g \cdot h$ | βασικός νόμος της υδροστατικής |
|-------------------------------|--------------------------------|

Για την σωστή εφαρμογή του παραπάνω νόμου χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στις μονάδες. Χρησιμοποιούμε τις μονάδες του διεθνούς συστήματος γνωστού ως S.I.

**Εφαρμογή:**

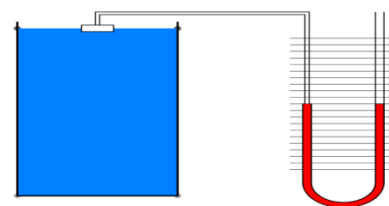
Πόση πίεση δέχεται ένας δύτης που βουτάει σε βάθος 10 μέτρων αν γνωρίζουμε ότι η πυκνότητα του θαλασσινού νερού είναι  $1100 \text{ Kg/m}^3$ , ενώ η βαρύτητα του τόπου είναι  $9,8 \text{ N/Kg}$ ;

Λύση

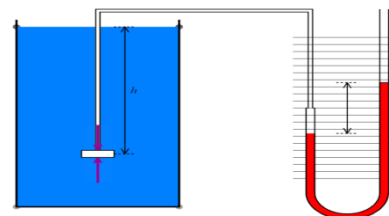
από το βασικό νόμο της υδροστατικής  $P_{υδρ} = d \cdot g \cdot h$  με αντικατάσταση των τιμών, παίρνουμε το ζητούμενο:  
 $P_{υδρ} = (1100 \text{ Kg/m}^3) \cdot (9,8 \text{ N/Kg}) \cdot (10 \text{ m}) = 1100 \cdot 98 \text{ N/m}^2 = 107.800 \text{ Pa} = 107,8 \text{ KPa}$

**Άσκηση**

Στον πάτο πιασίνας, σε βάθος 3 μέτρων βρίσκεται τάπα διαστάσεων  $0,5 \text{ μέτρων} \times 0,4 \text{ μέτρων}$ . Πόση είναι η πίεση που επικρατεί στην επιφάνεια της τάπας; Πόση δύναμη δέχεται η τάπα από το υγρό; Δίνονται η πυκνότητα του νερού ίση με  $1000 \text{ Kg/m}^3$  και η βαρύτητα του τόπου ίση με:  $9,8 \text{ N/Kg}$ .



Εικόνα 1. Μανόμετρο  
Η Υδροστατική πίεση (που εδώ είναι μηδέν) φαίνεται από την υψομετρική διαφορά του υγρού στα σκέλη του σωλήνα σχήματος U

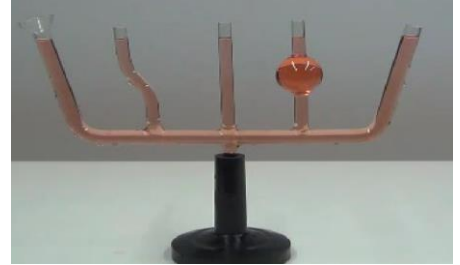


Εικόνα 2. Το Μανόμετρο σε δράση.  
Εδώ μας δείχνει την υδροστατική πίεση σε βάθος  $h$

### Εφαρμογές της υδροστατικής πίεσης

Μια σπουδαία εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης είναι η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. ( Δες την διπλανή εικόνα)

Ρίχνοντας υγρό σε δοχεία που συγκοινωνούν μεταξύ τους στη βάση, παρατηρούμε ότι το υγρό φτάνει ανερχόμενο σε κάθε δοχείο στο ίδιο ύψος. Δηλαδή η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού σε όλα τα δοχεία φτάνει στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Αυτό, απορρέει από το γεγονός ότι: «Δύο σημεία ενός υγρού που ισορροπεί, όταν βρίσκονται στο ίδιο βάθος, έχουν την ίδια πίεση». Η πρόταση χαρακτηρίζεται ως **αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων** και βρίσκει πολλές εφαρμογές π χ στο σύστημα ύδρευσης, στα σιντριβάνια, στα αρτεσιανά φρέατα,...



Εικόνα 3. Το υγρό και στα 5 δοχεία που συγκοινωνούν στην βάση τους φθάνει στο ίδιο ύψος, στην ίδια στάθμη.