

Πίεση των ρευστών

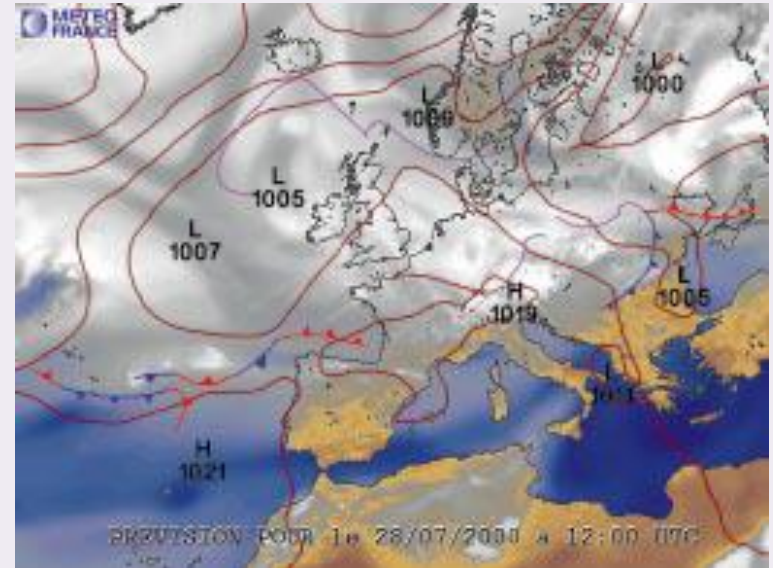
➤ Το λάδι, το πετρέλαιο, το μέλι, ο αέρας είναι ρευστά.



➤ **Ρευστά** ονομάζουμε τα σώματα που **δεν έχουν σταθερό σχήμα**, αλλά **παίρνουν το σχήμα του δοχείου** στο οποίο τοποθετούνται.

➤ Τα ρευστά σώματα επίσης έχουν τη δυνατότητα να **ρέουν**.

➤ Τα πιο κοινά ρευστά είναι το **νερό** και ο **αέρας**.

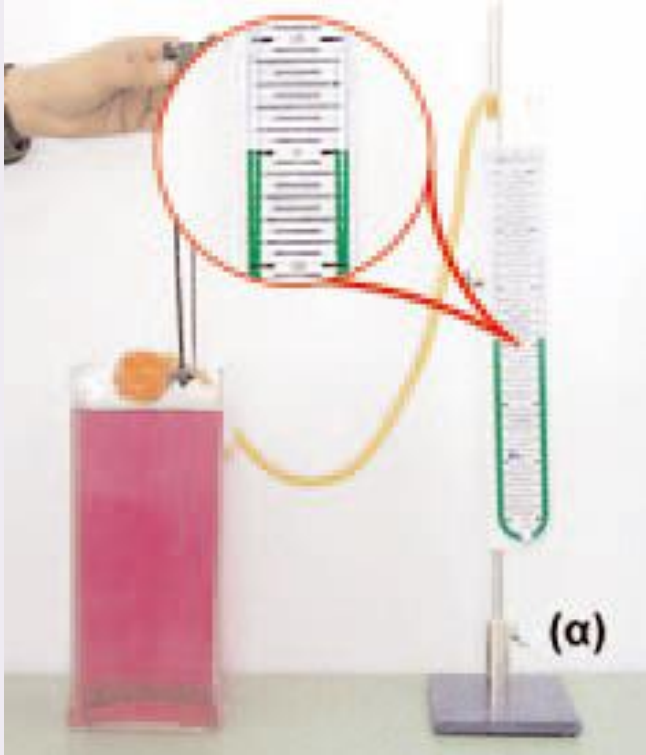
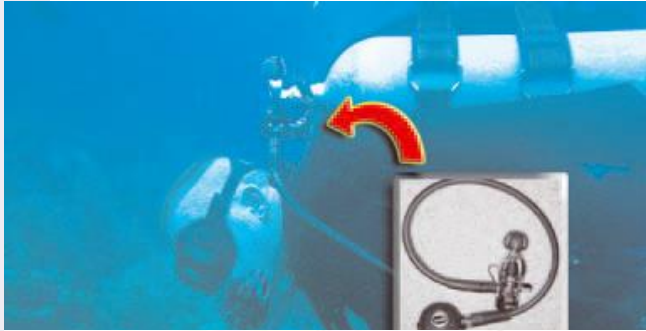


Η πίεση που ασκεί ένα υγρό που ισορροπεί ονομάζεται **υδροστατική** πίεση.

Η πίεση που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας ονομάζεται **ατμοσφαιρική** πίεση.

4.2

Υδροστατική πίεση



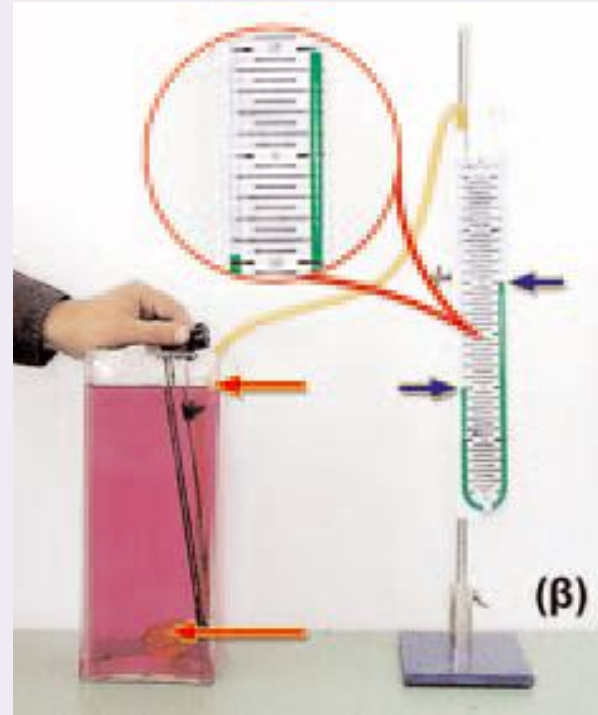
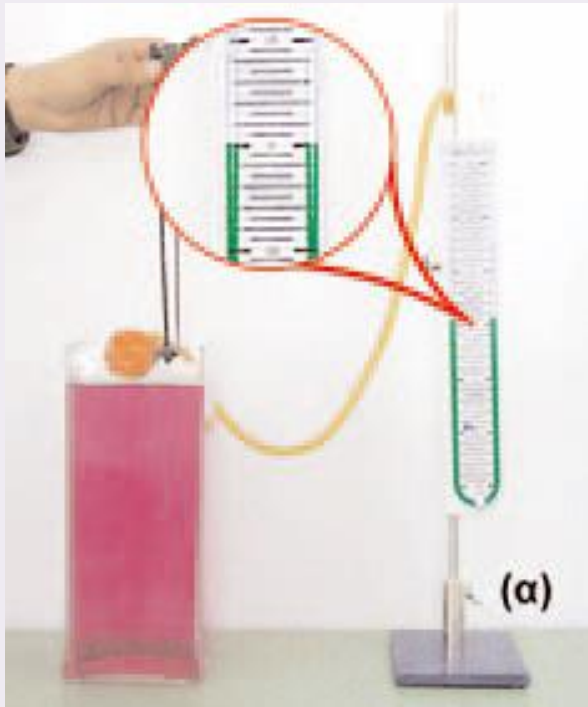
Πού οφείλεται η υδροστατική πίεση;

✓ Η υδροστατική πίεση οφείλεται στη **βαρύτητα**.

✓ Η πίεση είναι ίση με το πηλίκο του βάρους του υγρού προς το εμβαδόν του πυθμένα:

$$p = \frac{w}{A}$$

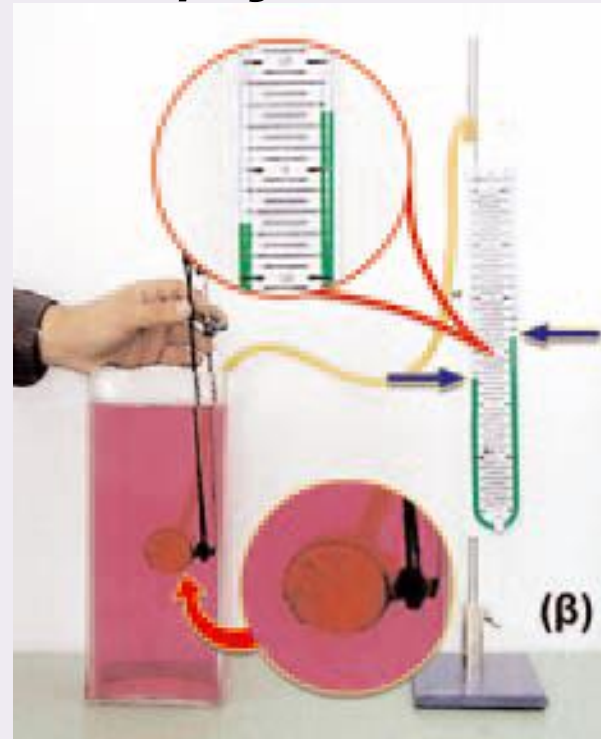
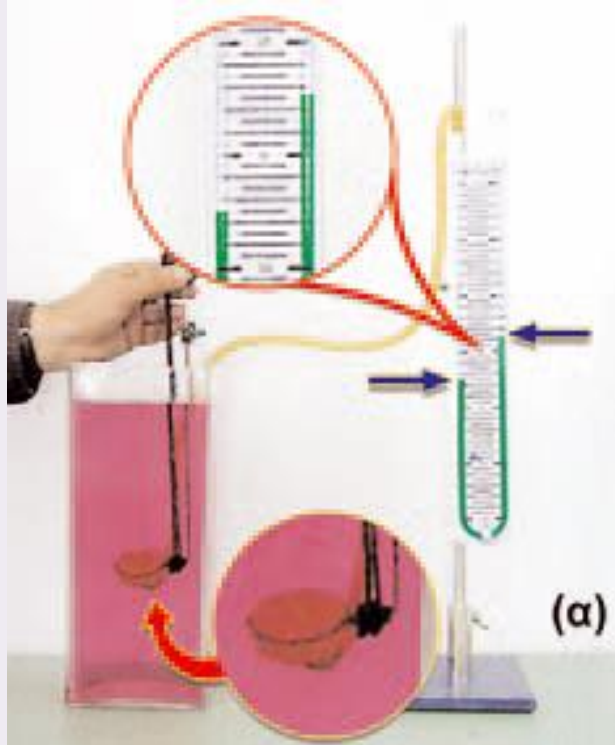
Μέτρηση υδροστατικής πίεσης



➤ Τα όργανα με τα οποία μετράμε την υδροστατική πίεση ονομάζονται **μανόμετρα**

Νόμος της υδροστατικής

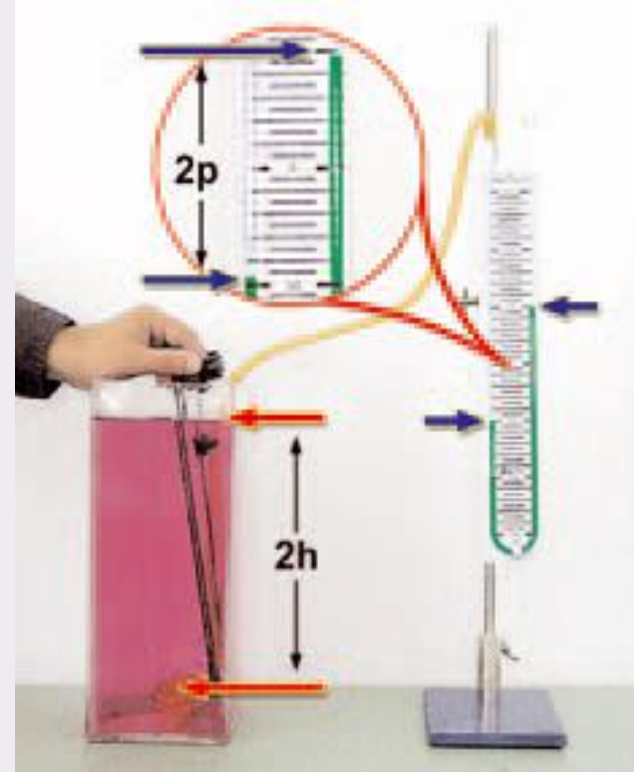
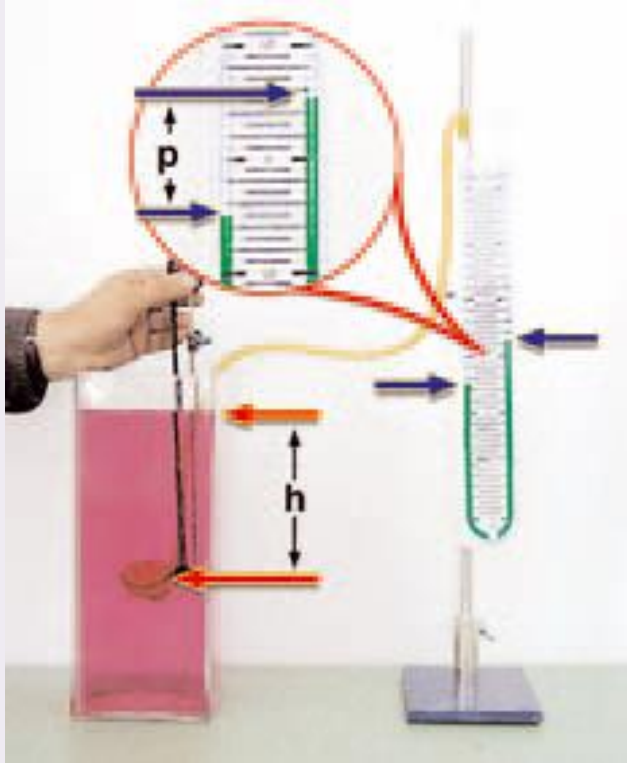
Υδροστατική πίεση και προσανατολισμός



➤ Τα υγρά ασκούν πίεση προς κάθε κατεύθυνση.

Νόμος της υδροστατικής

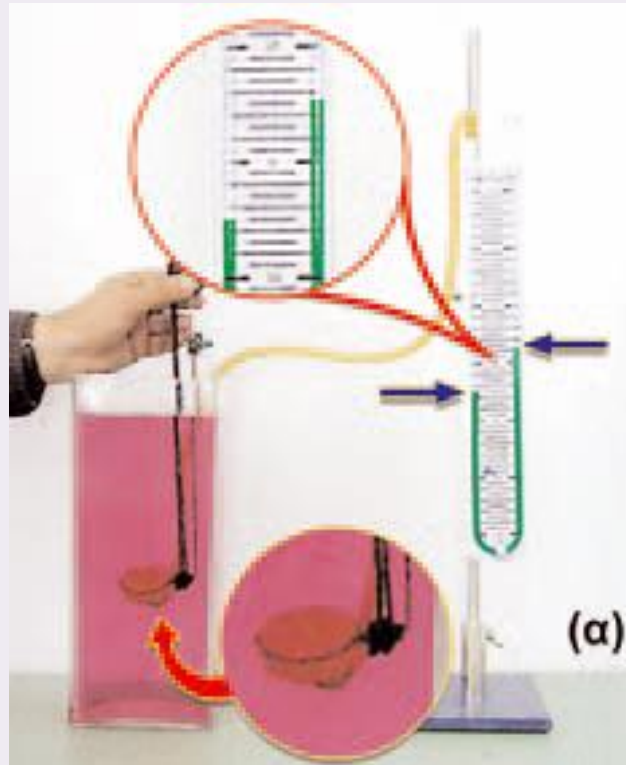
Υδροστατική πίεση και βάθος



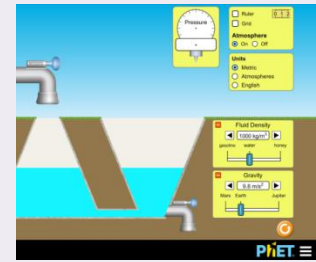
➤ Διαπιστώνεις ότι η υδροστατική πίεση αυξάνεται ανάλογα με το βάθος.

Νόμος της υδροστατικής

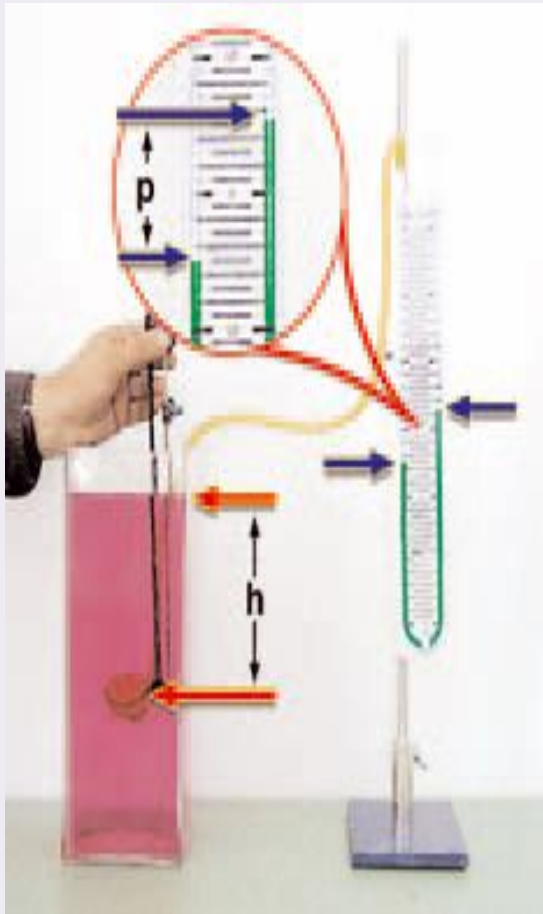
Υδροστατική πίεση και είδος υγρού



➤ η υδροστατική πίεση είναι **ανάλογη** με την **πυκνότητα** του υγρού.



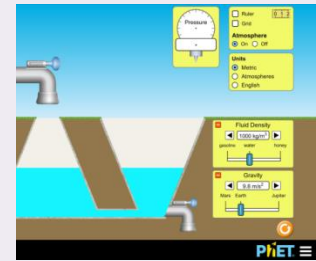
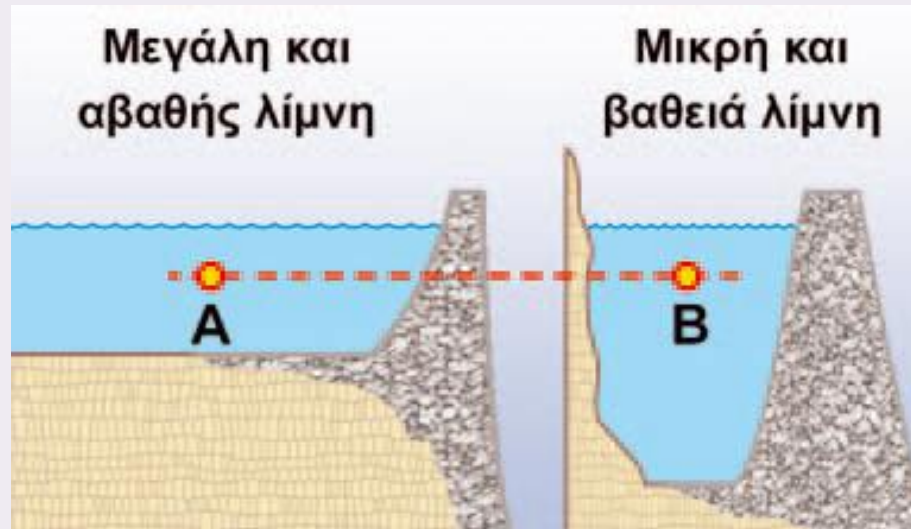
Νόμος της υδροστατικής



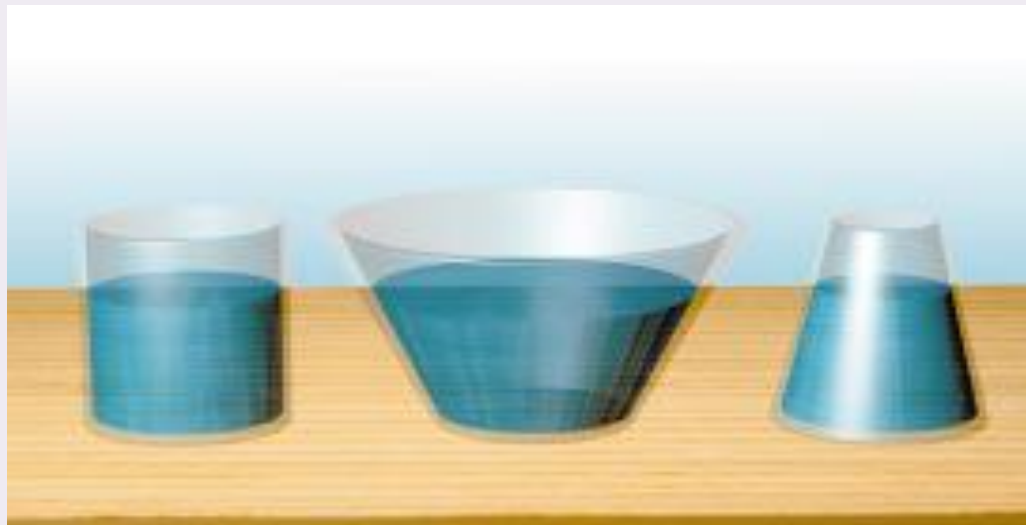
Συνοψίζοντας τα συμπεράσματά μας καταλήγουμε ότι η **υδροστατική πίεση** είναι **ανάλογη**:

- ✓ του βάθους (h) από την επιφάνεια του υγρού
- ✓ της πυκνότητας (ρ) του υγρού
- ✓ της επιτάχυνσης (g) της βαρύτητας.

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$



✓ Αξίζει να σημειωθεί ότι η **υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται** από το **σχήμα** του **δοχείου** ή τον **όγκο** του υγρού.

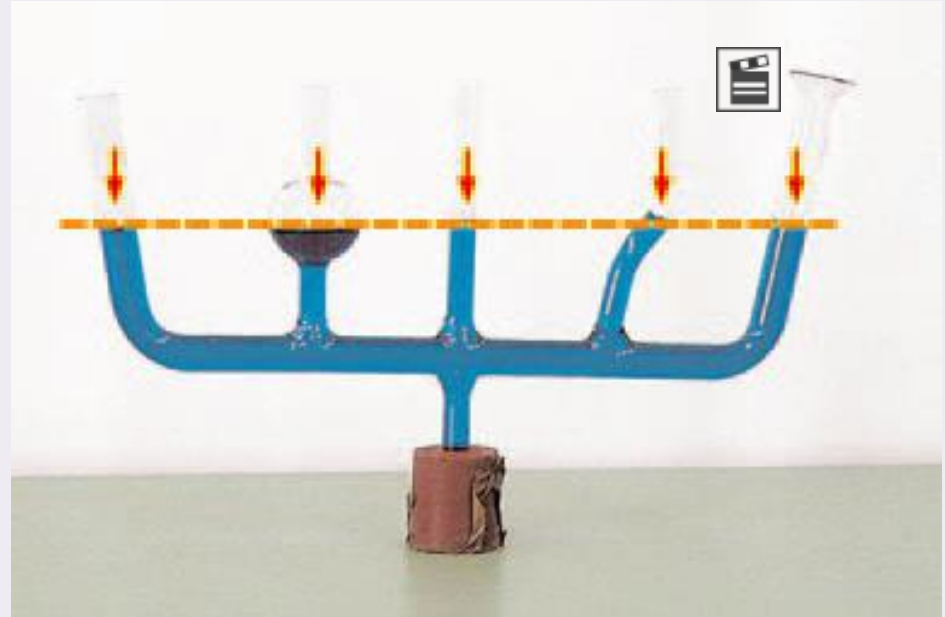


Εφαρμογές της υδροστατικής πίεσης

Συγκοινωνούντα δοχεία

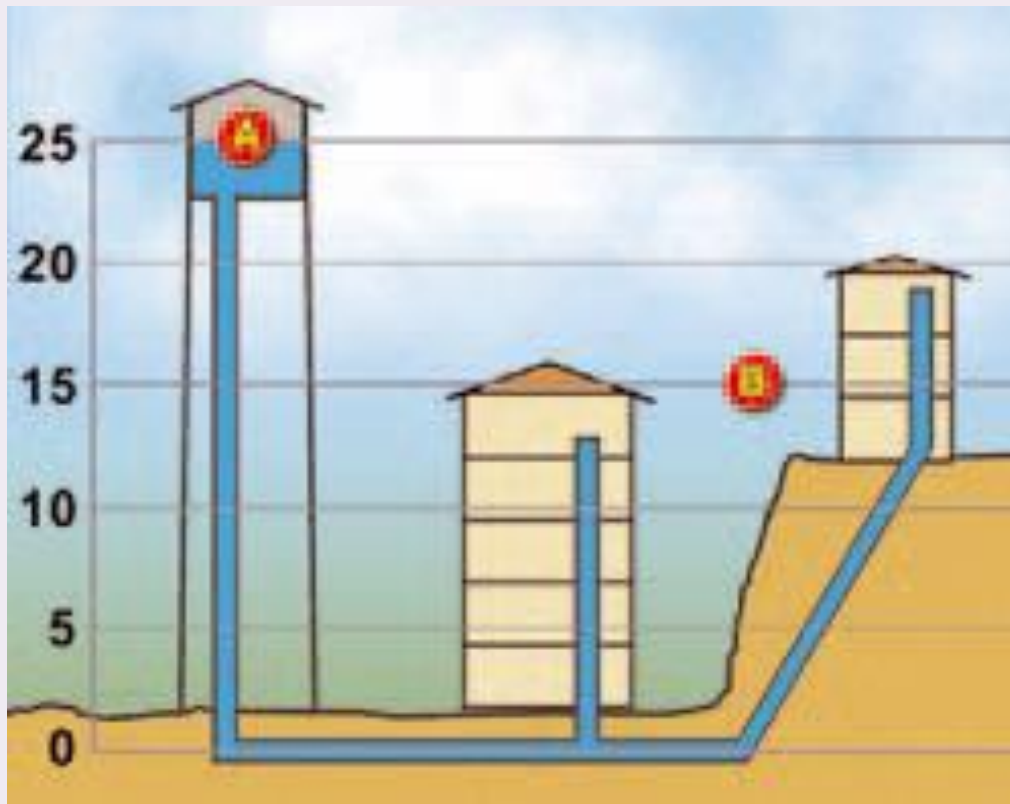
Παρατηρούμε ότι σε όλα τα δοχεία η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

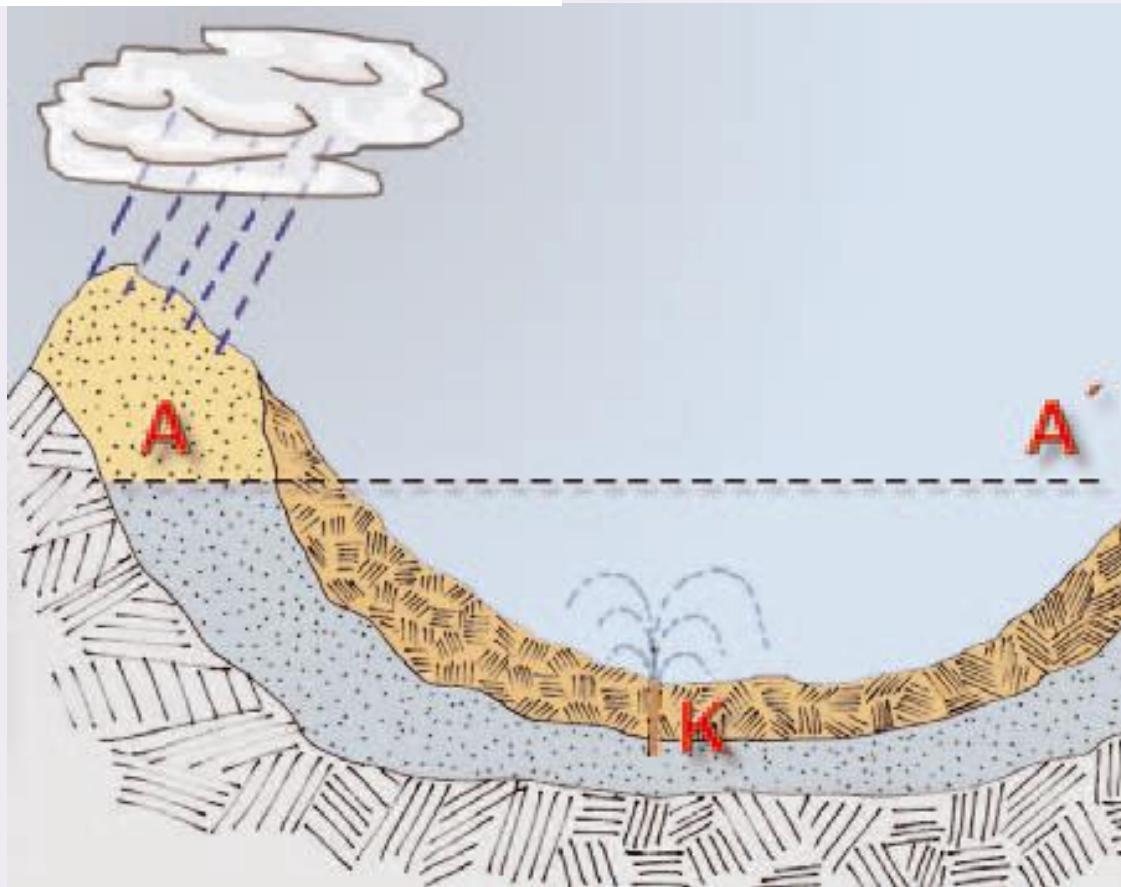
Πώς μπορούμε να ερμηνεύσουμε την παραπάνω παρατήρηση;



- δύο σημεία ενός υγρού που ισορροπεί έχουν την ίδια πίεση όταν βρίσκονται στο ίδιο βάθος δηλ. στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων έχει πολλές εφαρμογές όπως στην κατασκευή των δεξαμενών ύδρευσης των πόλεων





Αρτεσιανά φρέατα (πηγάδια)

Σε αυτά τα πηγάδια το νερό αναβλύζει δημιουργώντας πίδακα

Δραστηριότητα



Παρατήρησε την απόσταση στην οποία εκτοξεύονται οι πίδακες του νερού πάνω στην επιφάνεια του θρανίου.

Τι διαπιστώνεις;

Προσπάθησε να ερμηνεύσεις τις διαπιστώσεις σου.

Ερωτήσεις: 1, 3 σελ. 82

4 σελ. 83

Άσκηση 3, σελ. 85

Ερωτήσεις

1. Συμπλήρωσε τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:
- ⇒ Πίεση ονομάζουμε το **πηλίκιο** της δύναμης που ασκείται **κάθετα** σε μια επιφάνεια προς το **εμβαδό** της επιφάνειας αυτής. Μονάδα της πίεσης στο SI είναι **1 N/m²** και ονομάζεται **Pascal**
- ⇒ Η πίεση που ασκεί ένα υγρό που ισορροπεί ονομάζεται **υδροστατική** πίεση και οφείλεται στην **βαρύτητα**. Η πίεση που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας ονομάζεται **ατμοσφαιρική** πίεση και οφείλεται στο **βάρος** του αέρα. Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη α) του **βάθους** από την επιφάνεια του υγρού, β) της **πυκνότητας** του υγρού και γ) της **επιτάχυνσης βαρύτητας**

Ερωτήσεις

3. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται ένα μανόμετρο, όργανο με το οποίο μετράμε την υδροστατική πίεση (το p στο σχήμα είναι η ένδειξη της υδροστατικής πίεσης). Στις προτάσεις που ακολουθούν κύκλωσε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

α. Αν αλλάξουμε τον προσανατολισμό της επιφάνειας της μεμβράνης από οριζόντια σε κατακόρυφη διατηρώντας τη στο ίδιο βάθος, τότε η ένδειξη p θα:

- (α) αυξηθεί,
- (β) μειωθεί,
- (γ) παραμείνει ίδια,
- (δ) μηδενιστεί,
- (ε) τίποτε από τα παραπάνω.



Ερωτήσεις

3. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται ένα μανόμετρο, όργανο με το οποίο μετράμε την υδροστατική πίεση (το p στο σχήμα είναι η ένδειξη της υδροστατικής πίεσης). Στις προτάσεις που ακολουθούν κύκλωσε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

β. Αν διπλασιάσουμε το βάθος στο οποίο τοποθετούμε τη μεμβράνη: τότε η ένδειξη p θα:

- (α) παραμένει ίδια,
- ☒ (β) διπλασιαστεί,
- (γ) γίνει η μισή,
- (δ) μηδενιστεί,
- (ε) τίποτε από τα παραπάνω.



Ερωτήσεις

3. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται ένα μανόμετρο, όργανο με το οποίο μετράμε την υδροστατική πίεση (το p στο σχήμα είναι η ένδειξη της υδροστατικής πίεσης). Στις προτάσεις που ακολουθούν κύκλωσε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

γ. Αν αλλάξουμε το υγρό που περιέχεται στο μανόμετρο και τοποθετήσουμε ένα άλλο του οποίου η πυκνότητα είναι το $1/2$ της πυκνότητας του αρχικού υγρού διατηρώντας τη μεμβράνη στο ίδιο βάθος: τότε η ένδειξη p θα:

- (α) παραμένει ίδια,
- (β) διπλασιαστεί,
- (γ) γίνει η μισή,
- (δ) μηδενιστεί,
- (ε) τίποτε από τα παραπάνω.



Ερωτήσεις

3. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται ένα μανόμετρο, όργανο με το οποίο μετράμε την υδροστατική πίεση (το p στο σχήμα είναι η ένδειξη της υδροστατικής πίεσης). Στις προτάσεις που ακολουθούν κύκλωσε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

δ. Αν μεταφέρουμε το δοχείο στην κορυφή του Έβερεστ: τότε η ένδειξη p θα:

- (α) παραμένει ίδια,
- (β) αυξηθεί,
- (γ) μειωθεί,
- (δ) μηδενιστεί,
- (ε) τίποτε από τα παραπάνω.



Ερωτήσεις

3. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται ένα μανόμετρο, όργανο με το οποίο μετράμε την υδροστατική πίεση (το p στο σχήμα είναι η ένδειξη της υδροστατικής πίεσης). Στις προτάσεις που ακολουθούν κύκλωσε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

ε. Αν τοποθετήσουμε το υγρό σε ένα άλλο δοχείο διαφορετικού σχήματος και προσθέσουμε υγρό έτσι ώστε να βυθίσουμε την επιφάνεια στο ίδιο βάθος: τότε η ένδειξη p θα:

- (α) παραμένει ίδια,
- (β) αυξηθεί,
- (γ) μειωθεί,
- (δ) μηδενιστεί,
- (ε) τίποτε από τα παραπάνω.



Ερωτήσεις

4. Να συγκρίνεις την πίεση του νερού στον πυθμένα ενός στενού σωλήνα ύψους 10m με την πίεση που επικρατεί σε μια λίμνη σε βάθος 10m, αν γνωρίζεις ότι ο σωλήνας είναι γεμάτος με νερό από την παραπάνω λίμνη.

Η υδροστατική πίεση του νερού είναι ίδια γιατί:

- ✓ ο πυθμένας είναι στο ίδιο βάθος,
- ✓ το υγρό είναι ίδιο (ίδια πυκνότητα)
- ✓ τα δοχεία βρίσκονται στον ίδιο τόπο (ίδια βαρύτητα)
- ✓ Δεν εξαρτάται από τον όγκο και το σχήμα του υγρού

Δεδομένα

$$h=10\text{m}$$

$$\rho_{\text{νερού}}=1.000\text{kg/m}^3$$

$$g = 10\text{m/s}^2$$

Εξίσωση

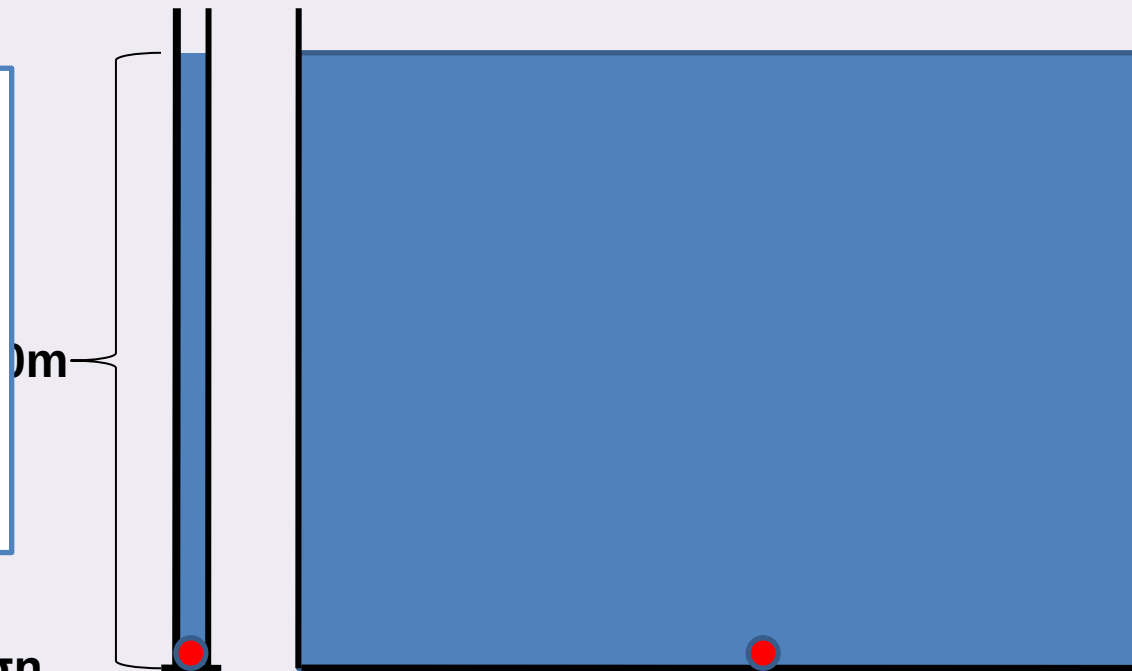
$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Λύση

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = 1000 \cdot 10 \cdot 10$$

$$P = 100.000 \text{ N/m}^2$$



Σ' αυτές τις ασκήσεις η πυκνότητα του νερού να λαμβάνεται ίση με $\rho_{\text{νερού}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$ και η

επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{θαλασσινού νερού}} = 1.020 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{χρυσού}} = 19300 \text{ kg/m}^3$

Ασκήσεις

3. Σ' ένα πλοίο δημιουργείται λόγω μιας σύγκρουσης ένα ρήγμα που έχει εμβαδόν 100 cm^2 σε βάθος 3 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Για να εμποδίσουμε την εισροή του νερού στο πλοίο, τοποθετούμε ένα ξύλινο πώμα στο ρήγμα. Ποιο είναι το μέτρο της ελάχιστης δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε στο πώμα ώστε να εμποδίσουμε την εισροή του νερού;

Δεδομένα

$$h = 3 \text{ m}$$

$$A = 100 \text{ cm}^2$$

$$A = 100 \cdot \frac{1}{100^2} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{1}{100} \text{ m}^2$$

$$\rho_{\text{θαλ. νερού}} = 1.020 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ζητούμενα

$$F = ;$$

Εξισώσεις

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Λύση

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = 1020 \cdot 10 \cdot 3$$

$$P = 30.600 \text{ N/m}^2$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \cdot A$$

$$F = 30.600 \cdot \frac{1}{100}$$

$$F = 306 \text{ N}$$