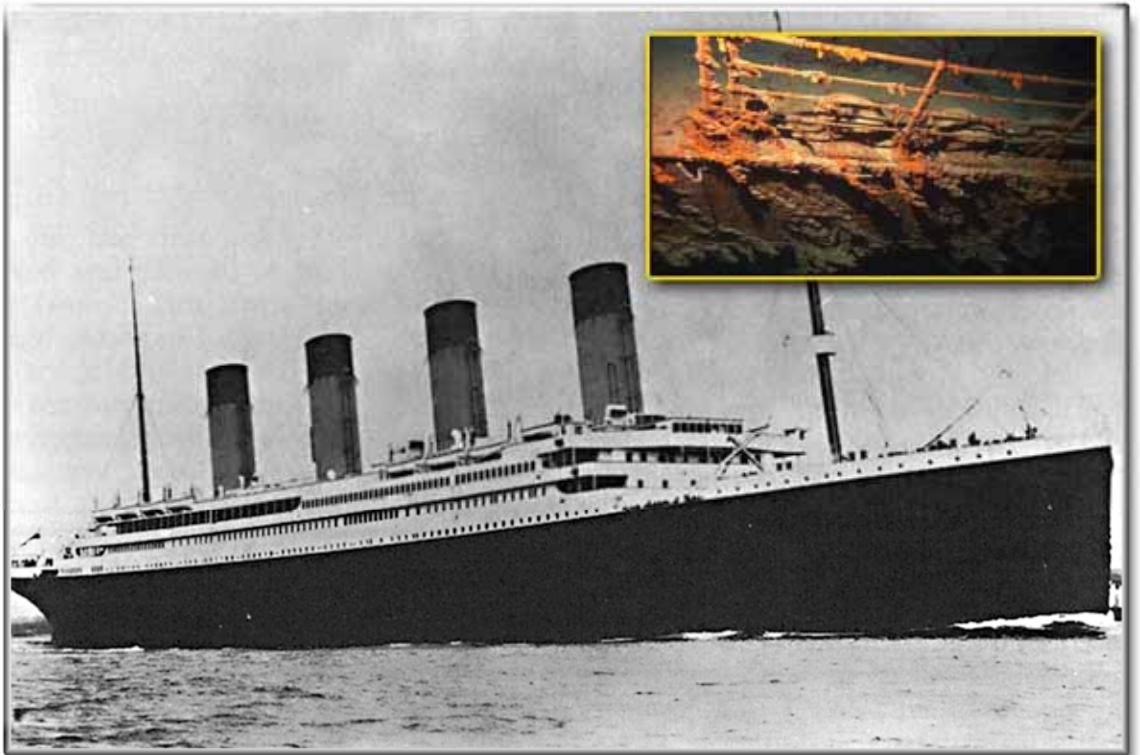


4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΠΙΕΣΗ



ΕΝΑ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΟ ΜΕΓΕΘΟΣ: Η ΠΙΕΣΗ

Το μαχαίρι για να κόβει καλά πρέπει να έχει λεπτή κόψη. Πως το ερμηνεύεις;



Ο φακίρης μπορεί να ξαπλώσει με άνεση πάνω στην επιφάνεια των καρφιών. Πως το ερμηνεύεις;

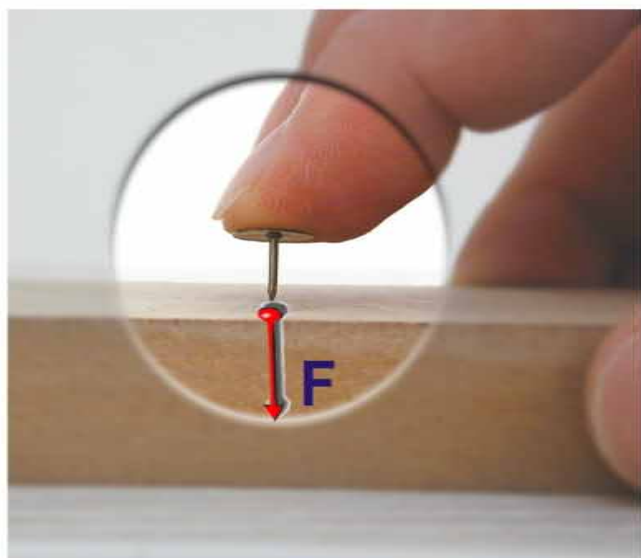


Τα παγοπέδιλα έχουν πέλματα μεγάλου εμβαδού. Σε τι μας βοηθάει;



Τα μεγαλόσωμα ζώα έχουν φαρδιά πέλματα. Σε τι τα βοηθούν;

ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΠΙΕΣΗ

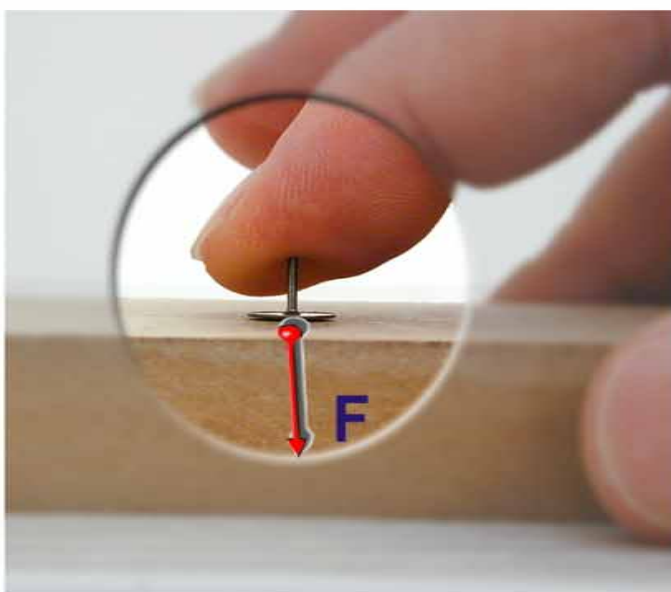


Η πινέζα ασκεί στο ξύλο **δύναμη 10N**. Η **επιφάνεια** επαφής πινέζας-ξύλου είναι περίπου **0,03 τετρ.χιλ.** Η πινέζα **εισχωρεί** στο ξύλο.

Η πινέζα ασκεί πίεση:

$$P = \frac{10\text{N}}{0,000000003\text{m}^2}$$

$$P = 30.000.000.000\text{Pa}$$



Η πινέζα ασκεί στο ξύλο **δύναμη 10N**. Η **επιφάνεια** επαφής πινέζας-ξύλου είναι περίπου **3 τετρ.χιλ.** Η πινέζα **δεν εισχωρεί** στο ξύλο

Η πινέζα ασκεί πίεση:

$$P = \frac{10\text{N}}{0,000003\text{m}^2}$$

$$P = 3.000.000\text{Pa}$$

ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΠΙΕΣΗ (Δραστηριότητα)



Εμβαδόν πέλματος: $A = \dots m^2$

Το παιδί ασκεί στο έδαφος δύναμη: $F = \dots N$

Το παιδί ασκεί πίεση: $P = \dots Pa$



Εμβαδόν πέλματος: $A' = 2A$

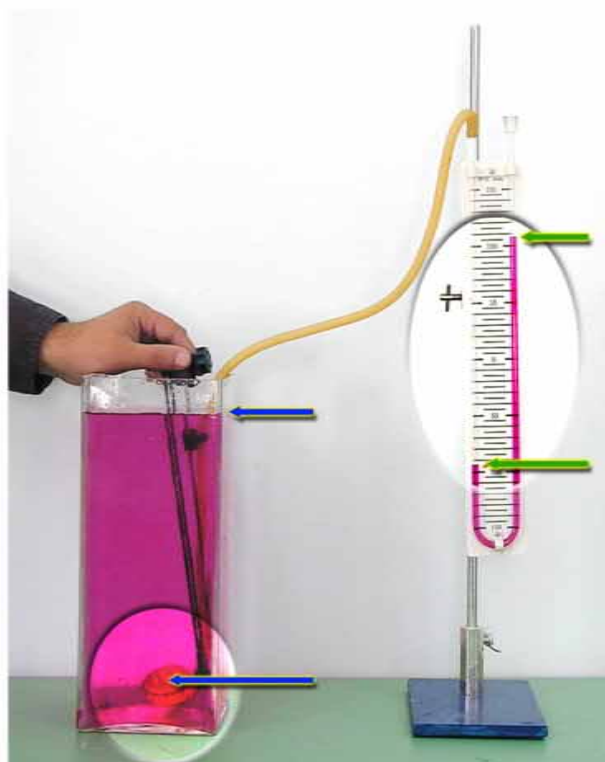
Το παιδί ασκεί στο έδαφος δύναμη: $F = \dots N$

Το παιδί ασκεί πίεση: $P = \dots Pa$

ΕΝΑ ΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ: ΤΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ



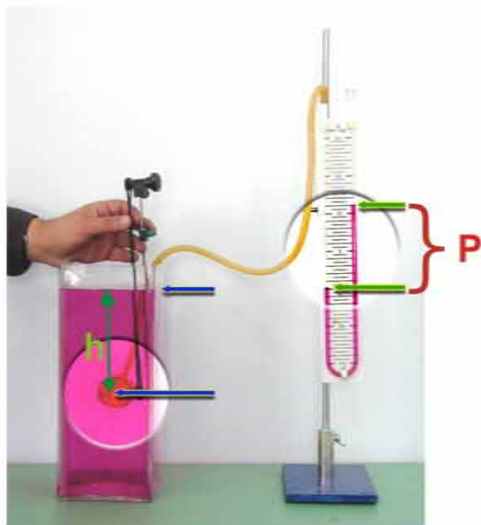
Το υγρό **δεν ασκεί** στην ελαστική μεμβράνη **πίεση**. Οι ελεύθερες επιφάνειες του υγρού βρίσκονται στο **ίδιο ύψος**.



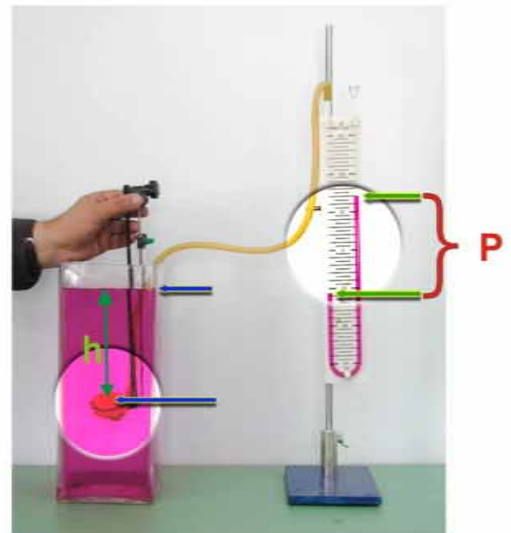
Το υγρό **ασκεί** στην ελαστική μεμβράνη **πίεση**. Οι ελεύθερες επιφάνειες του υγρού **δεν** βρίσκονται στο **ίδιο ύψος**.

Η διαφορά στάθμης των ελεύθερων επιφανειών του υγρού είναι **ανάλογη** με την **πίεση** που ασκείται από το υγρό στην μεμβράνη

ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

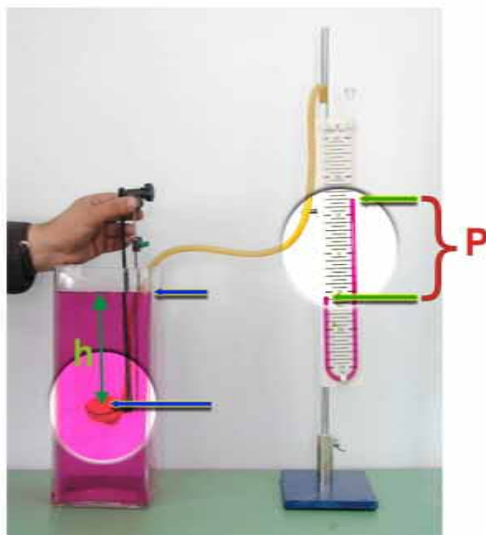


Η μεμβράνη βρίσκεται
σε **βάθος: h**
Το υγρό ασκεί **πίεση: P**
Η μεμβράνη είναι **κατακόρυφη**.

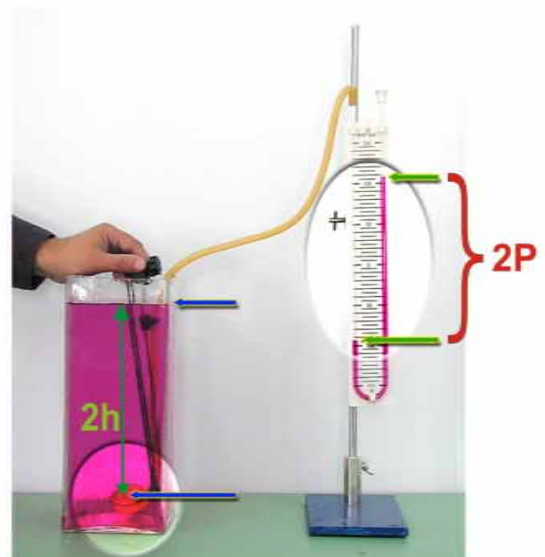


Η μεμβράνη βρίσκεται
σε **βάθος: h**
Το υγρό ασκεί **πίεση: P**
Η μεμβράνη είναι **οριζόντια**.

Τα υγρά ασκούν πίεση προς κάθε κατεύθυνση



Η μεμβράνη βρίσκεται
σε **βάθος: h**
Το υγρό ασκεί **πίεση: P**



Η μεμβράνη βρίσκεται
σε **βάθος: $2h$**
Το υγρό ασκεί **πίεση: $2P$**

Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη του βάθους από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Ο ΑΕΡΑΣ ΑΣΚΕΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΗ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ε. ΦΙΤΣΙΑΛΗΣ - ΦΥΣΙΚΟΣ - 65ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



Το νερό στο καλαμάκι **ισορροπεί**.

Άρα η $F_{ολ} = 0$

Στο νερό ασκείται η **βαρυτική δύναμη** από τη γη.

Άρα θα πρέπει να ασκείται και μια **συνολική δύναμη** από τον ατμοσφαιρικό αέρα **αντίθετης** του βάρους

Ο **αέρας** ασκεί **δύναμη** στο νερό.

Αέρας μικρής
πυκνότητας



Στο νερό που περιέχεται στο καλαμάκι
ασκούνται οι δυνάμεις:

Το **βάρος** του.

Του ατμοσφαιρικού αέρα από κάτω προς τα
πάνω F_2

Του εγκλωβισμένου αέρα από πάνω προς
τα κάτω F_1

Επειδή η πυκνότητα του εγκλωβισμένου αέρα
είναι μικρότερη η $F_2 \gg F_1$ και $F_2 > F_1 + W$

Άρα το νερό κινείται προς τα πάνω.



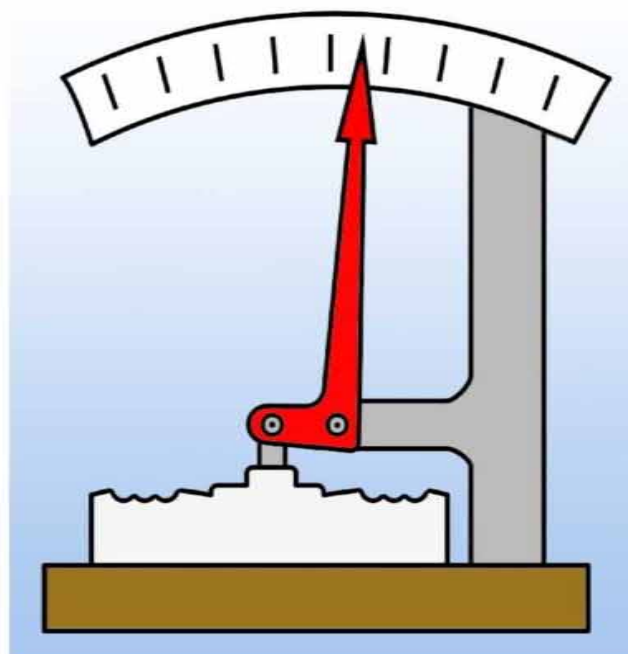
Ποιές δυνάμεις ασκούνται στο χαρτί;

Τι προβλέπεται ότι θα συμβεί αν ανασηκώσουμε
ελαφρά το χαρτί σε κάποιο σημείο;

Ο ΑΕΡΑΣ ΑΣΚΕΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

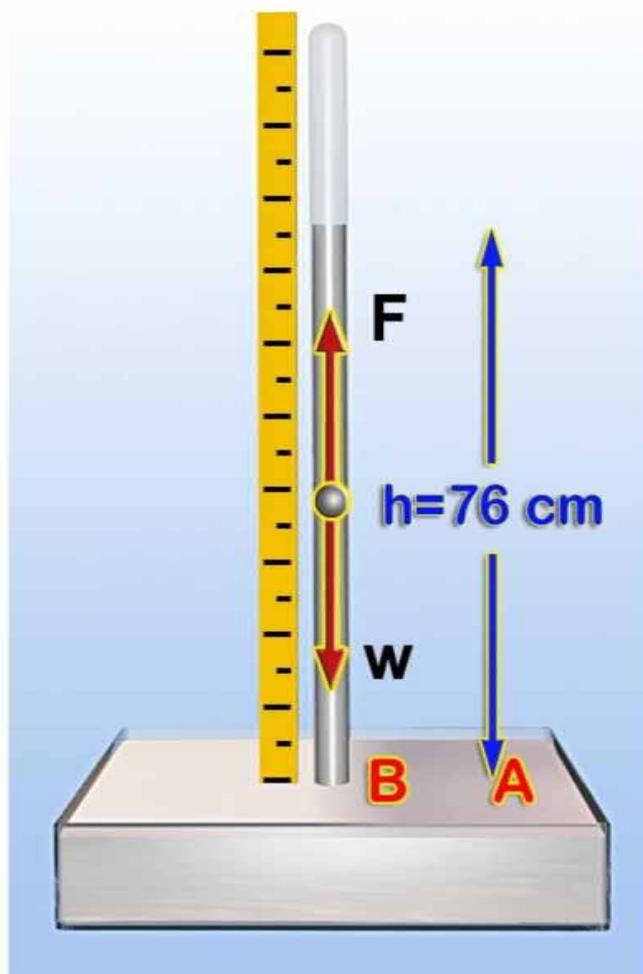


Η ατμοσφαιρική πίεση συνθλίβει το δοχείο



Μεταλλικά βαρόμετρα - Υψομετρικά βαρόμετρα

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ



Το πείραμα του Τορικέλι ή ατμοσφαιρική πίεση και δυνάμεις

Ο υδράργυρος στο σωλήνα ισορροπεί. Στον υδράργυρο ασκούνται δυο δυνάμεις:

- το βάρος του w και
- η δύναμη F από τον υδράργυρο του δοχείου: $F = P_B \cdot A$, όπου P_B η υδροστατική πίεση στη βάση της στήλης του υδραργύρου και A το εμβαδόν της βάσης του σωλήνα.

Εφαρμόζοντας τη συνθήκη ισορροπίας για τον υδράργυρο της στήλης έχουμε:

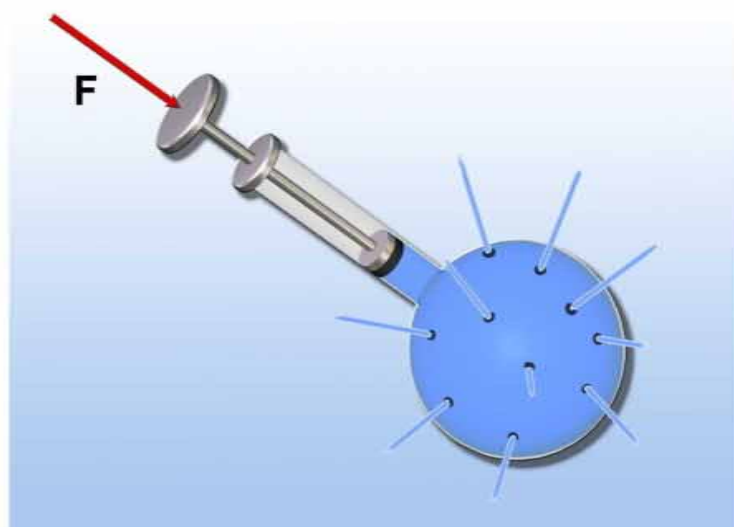
$$w = F \text{ ή } m \cdot g = P_{\text{atm}} \cdot A \text{ ή } \rho \cdot V \cdot g = P_{\text{atm}} \cdot A \text{ ή } \rho \cdot (A \cdot h) \cdot g = P_{\text{atm}} \cdot A \text{ ή } \rho \cdot h \cdot g = P_{\text{atm}}$$

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΓΡΑ

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΠΑΣΚΑΛ



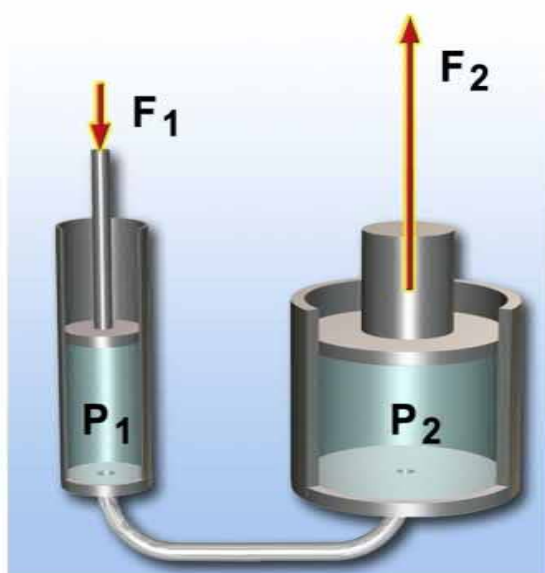
Ασκώντας μικρή δύναμη στο ένα έμβολο της αντλίας καταφέρνουμε να υπερνικήσουμε τη δύναμη του βάρους που ασκείται στο αυτοκίνητο και να το ανυψώσουμε με το άλλο έμβολο.



Η σύριγγα του Πασκάλ

Αρχή του Πασκάλ

Κάθε μεταβολή της πίεσης σε οποιοδήποτε σημείο ενός περιορισμένου ρευστού που είναι ακίνητο, προκαλεί ίση μεταβολή της πίεσης σε όλα τα σημεία του.



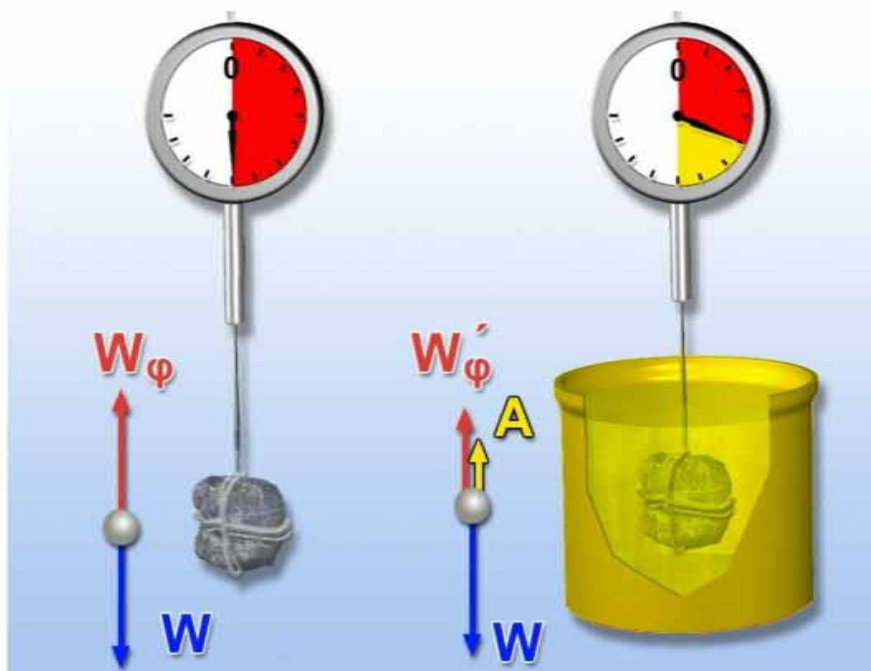
Αρχή λειτουργίας του υδραυλικού πιεστηρίου.

ΑΝΩΣΗ



Ποια δύναμη σπρώχνει το μπαλόνι που κρτάει το κοριτσάκι;

Ποια δύναμη κρατά τα πλοία στην επιφάνεια της θάλασσας, της λίμνης ή των ποταμών;



Το σώμα κρεμασμένο από το δυναμόμετρο στον αέρα.

Στην πέτρα ασκείται η δύναμη του βάρους W

Η ένδειξη του δυναμομέτρου ταυτίζεται με το βάρος

Το σώμα βυθίζεται στο νερό.

Η ένδειξη του δυναμομέτρου μειώνεται. Στο σώμα ασκούνται και άλλες δυνάμεις εκτός του βάρους.

Το υγρό ασκεί δύναμη στην πέτρα. Η δύναμη που ασκεί το υγρό έχει κατακόρυφη διεύθυνση και φορά αντίθετη του βάρους. Η δύναμη αυτή ονομάζεται άνωση.

Το μέτρο της είναι ίσο με: $A = W - W_{\phi}'$, όπου W είναι το βάρος της πέτρας και W_{ϕ}' η δύναμη που ασκεί το δυναμόμετρο στο σώμα (η ένδειξη του δυναμομέτρου), όταν η πέτρα είναι βυθισμένη στο νερό.

Άνωση = Βάρος - Ένδειξη δυναμομέτρου

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ



Αρχή Αρχιμήδη

Η άνωση που ασκείται στο σώμα είναι ίση με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται απ' αυτό.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

$$W_{\text{σφαίρας}} = 90\text{N}$$

$$W_{\varphi} = 50\text{N}$$

άρα $A = 90\text{N} - 50\text{N}$
 $A = 40\text{N}$.

$$W_{\text{υγρού}} = W_{\text{δοχ. και υγρ.}} - W_{\delta}$$

$$W_{\text{υγρού}} = 60\text{N} - 20\text{N}$$

$W_{\text{υγρού}} = 40\text{N}$.

ΤΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΠΙΠΛΕΟΥΝ



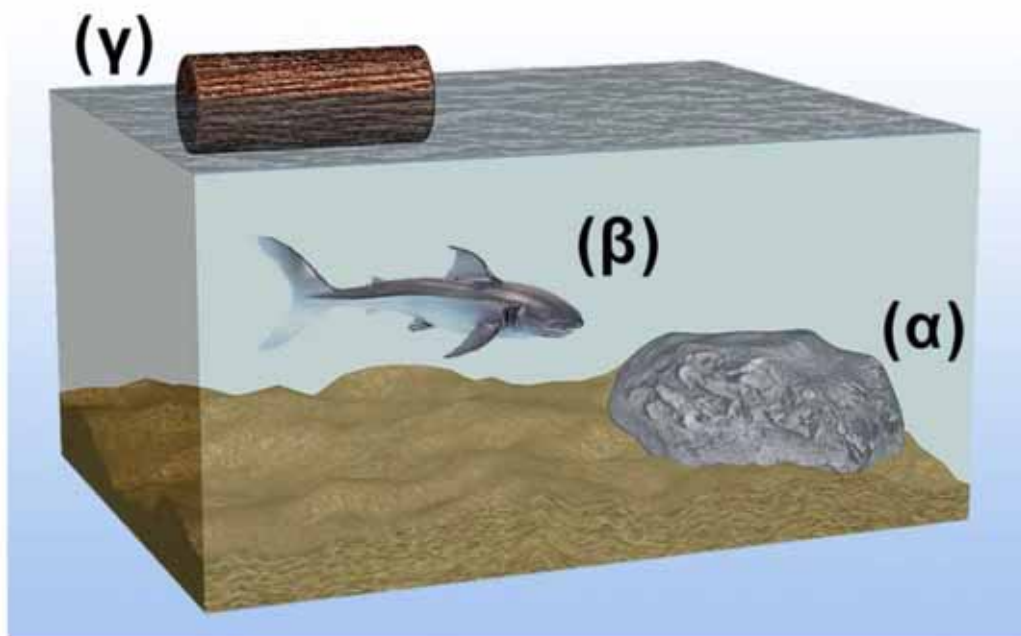
(α)



(β)

(α) Το βάρος του κύβου είναι μεγαλύτερο από την άνωση που του ασκεί το νερό. Ο κύβος βυθίζεται.

(β) Το βάρος του μεταλλικού κύβου είναι μικρότερο από την άνωση που του ασκεί ο υδράργυρος. Ο κύβος κινείται προς την επιφάνεια και αναδύεται. Όταν η άνωση γίνει ίση με το βάρος του, ο κύβος επιπλέει.



(γ)

(β)

(α)

Η πυκνότητα

(α) της πέτρας είναι μεγαλύτερη του θαλασσινού νερού,

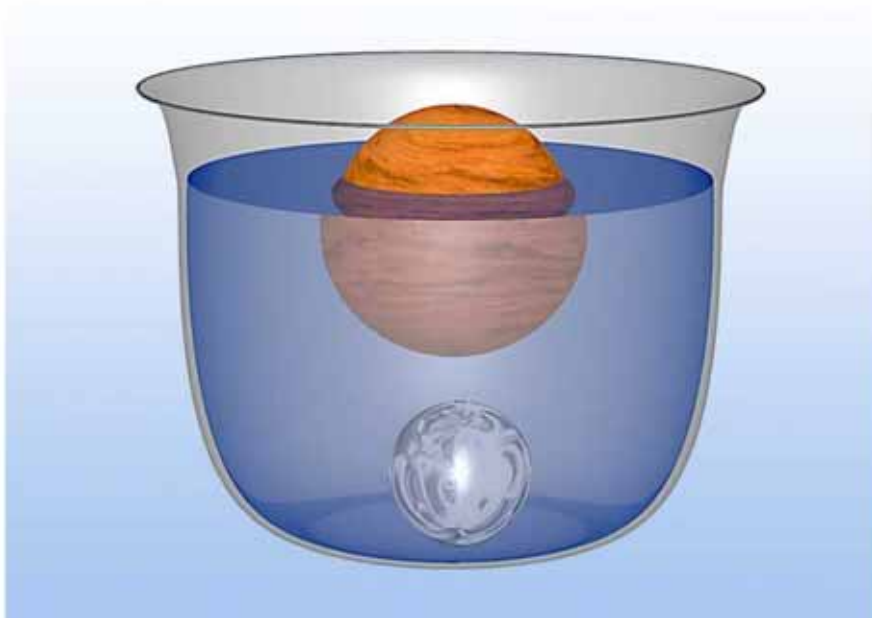
(β) του ψαριού είναι ίση με την πυκνότητα του θαλασσινού νερού και

(γ) του ξύλου είναι μικρότερη από την πυκνότητα του θαλασσινού νερού.

ΣΥΝΘΗΚΗ ΠΛΕΥΣΗΣ

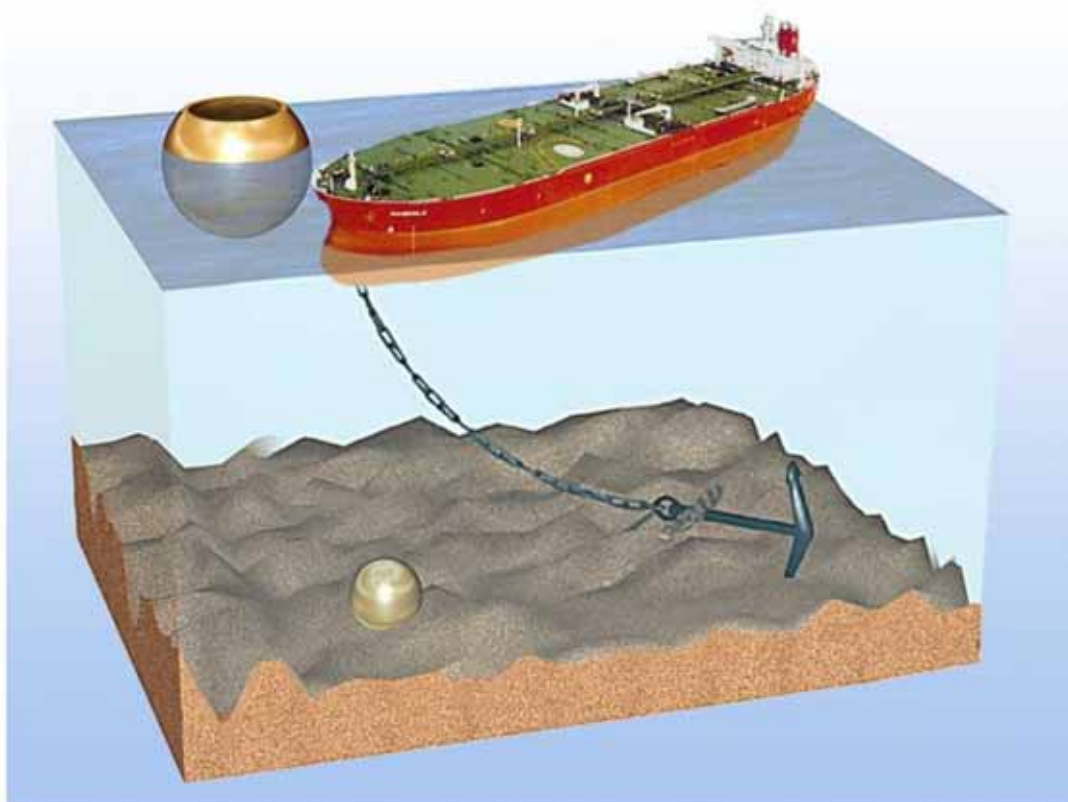
$$A=W$$

ΤΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΠΙΠΛΕΟΥΝ



Η ξύλινη και η σιδερένια σφαίρα έχουν την ίδια μάζα.

- α) Η ξύλινη σφαίρα έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό. Επιπλέει.
- β) Η σιδερένια σφαίρα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό. Βυθίζεται.



Η συμπαγής σφαίρα έχει το ίδιο βάρος με την κούφια. Η συμπαγής βυθίζεται, η κούφια επιπλέει. Το πλοίο έχει μεγαλύτερο βάρος από την άγκυρα. Το πλοίο επιπλέει, ενώ η άγκυρα βυθίζεται.