

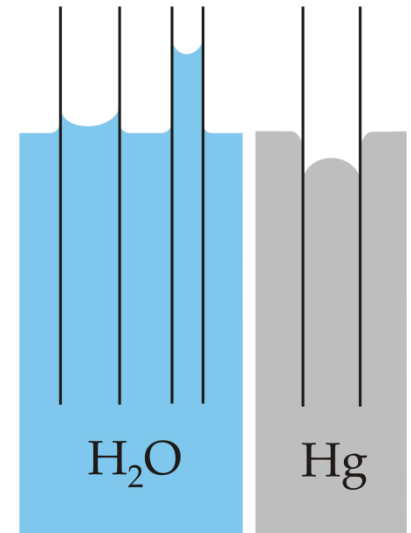
# Ιδιότητες της ύλης: Υγρά Η αρχή του Αρχιμήδη



*Ν. Σισσαμπέρη & Δ. Κολιόπουλος*  
ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών, 2024

# Ιδιότητες των Υγρών

- Επιφανειακή τάση / τριχοειδή φαινόμενα





# Ιδιότητες των Υγρών

---

- Ιξώδες / ρευστότητα
- Πυκνότητα
- Ποια ουσία είναι πιο πυκνή? Το νερό ή το λάδι;

Τα υγρά σε στρώματα



# Ιδιότητες των Υγρών

---

- Υδροστατική πίεση

# Ποια σώματα βυθίζονται και ποια επιπλέουν: Τι λέει η εμπειρία?

- Μια μικρή πέτρα βυθίζεται αλλά ένα μεγάλο πλοίο όχι. Γιατί?



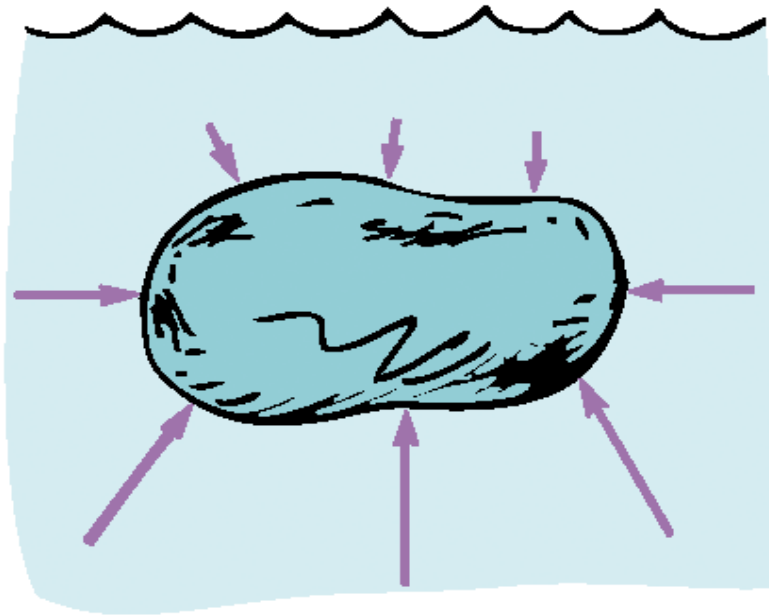
Πυκνότητα προσομοίωση

# Η μπανιέρα του Αρχιμήδη

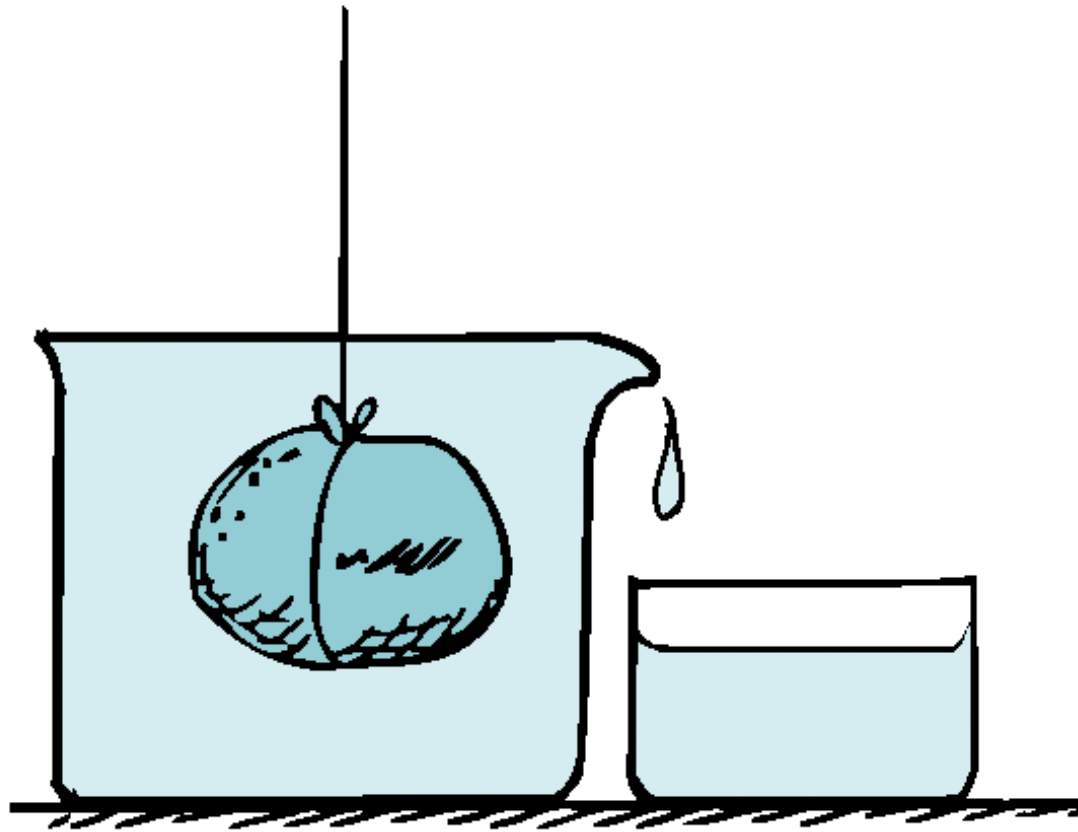


Η αλληλεπίδραση υγρού - στερεού

Ταινία με πρωταγωνιστές παλαιούς ηθοποιούς του Εθνικού Θεάτρου



**ΕΙΚΟΝΑ 13.8** Η μεγαλύτερη πίεση που ασκείται στο κάτω μέρος ενός βυθισμένου αντικειμένου δημιουργεί μια δύναμη άνωσης με φορά προς τα πάνω.



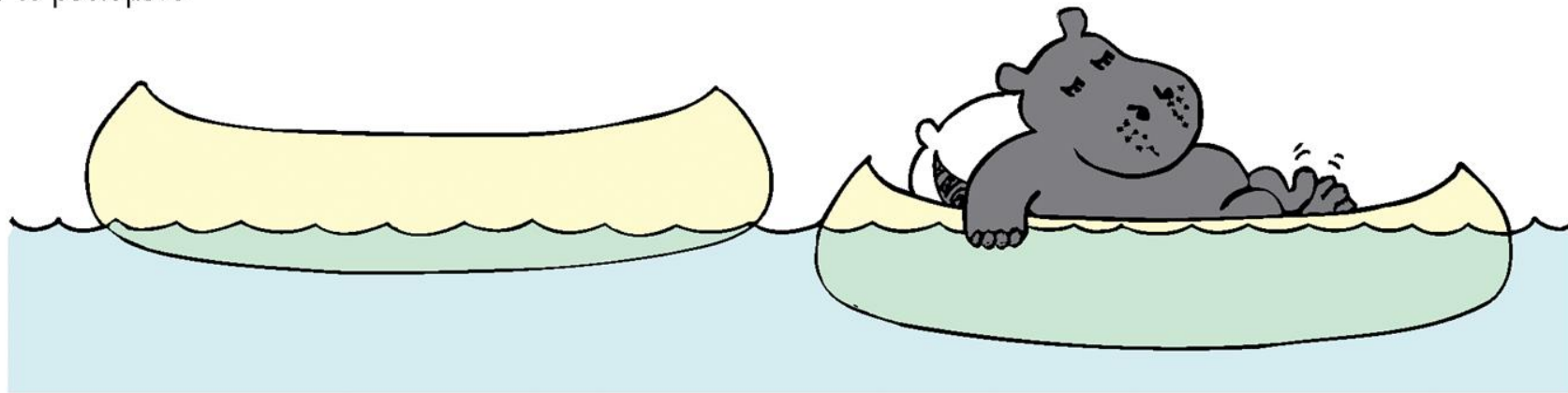
**ΕΙΚΟΝΑ 13.9** Όταν μια πέτρα βυθίζεται στο νερό, εκτοπίζει νερό με όγκο ίσο με τον δικό της.

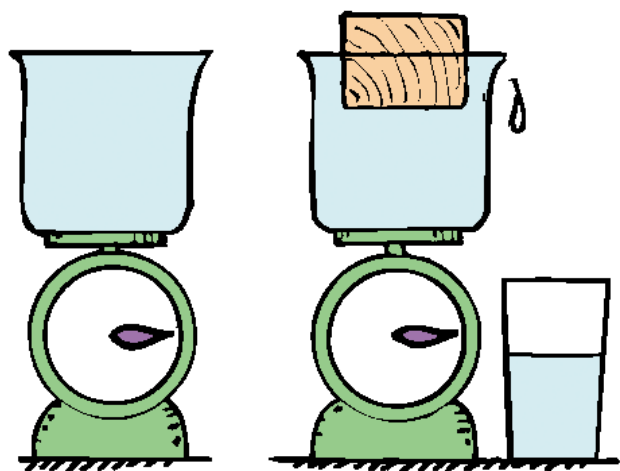




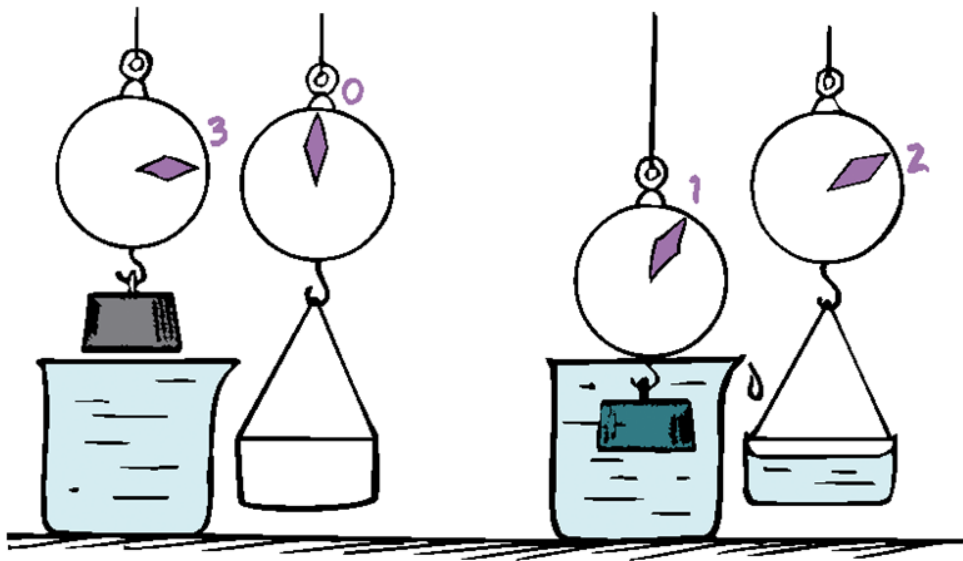
**ΕΙΚΟΝΑ 13.10** Η ανύψωση της στάθμης του νερού είναι η ίδια με αυτήν που θα είχαμε αν, αντί να βάλουμε την πέτρα στο δοχείο, χύναμε μέσα σε αυτό νερό με όγκο ίσο με τον όγκο της πέτρας.

**ΕΙΚΟΝΑ 13.16** Το βάρος ενός αντικειμένου που επιπλέει ισούται με το βάρος του νερού που εκτοπίζει το βυθισμένο τμήμα του.





**ΕΙΚΟΝΑ 13.17** Ένα αντικείμενο που επιπλέει εκτοπίζει ρευστό βάρους ίσου με το δικό του βάρος.



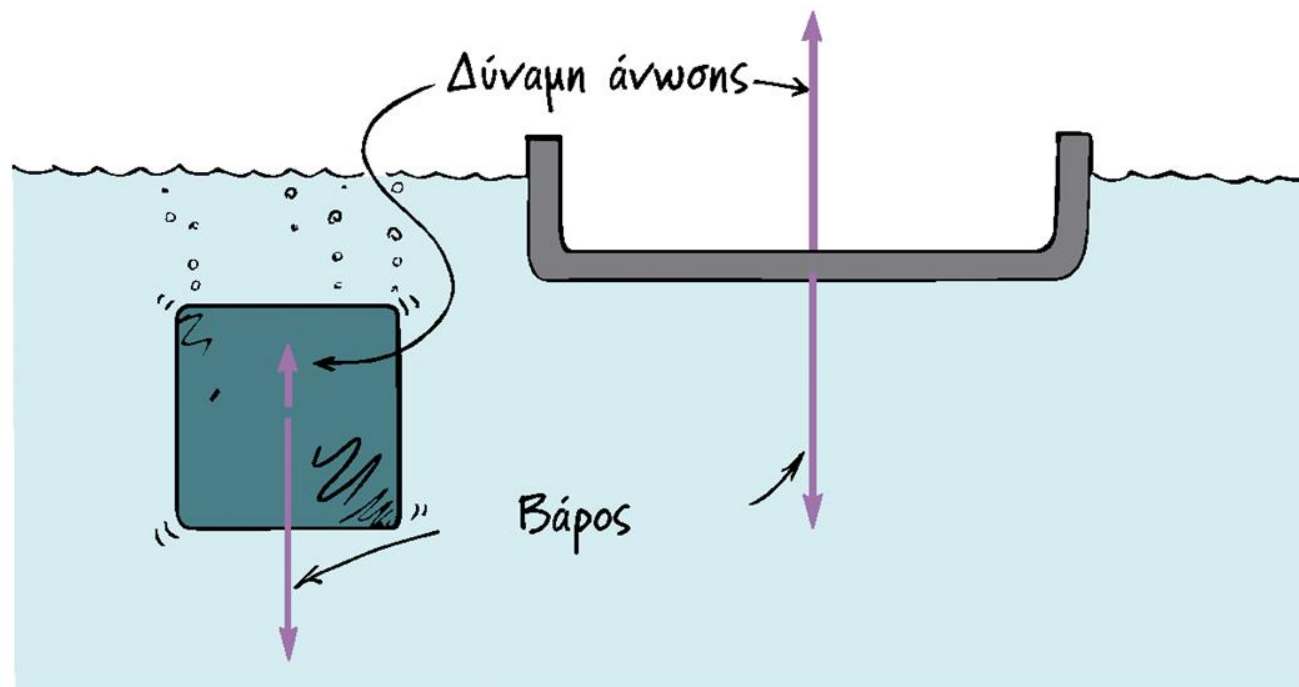
**ΕΙΚΟΝΑ 13.12** Ένα σώμα ζυγίζει περισσότερο στον αέρα απ' ό,τι στο νερό. Όταν το βαρίδι της εικόνας, που έχει βάρος 3 N στον αέρα, είναι βυθισμένο στο νερό, φαίνεται να ζυγίζει μόνο 1 N. Το βάρος που «χάνεται», 2 N, ισούται με το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού, που ισούται με τη δύναμη της άνωσης.

Άνωση = Βάρος του νερού που εκτοπίζει το βυθισμένο σώμα

Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

## Από ποιους παράγοντες εξαρτάται το μέτρο της δύναμης της άνωσης;

**ΕΙΚΟΝΑ 13.15** Ένας σιδερένιος κύβος βυθίζεται, ενώ μια σιδερένια λεκάνη που αποτελείται από την ίδια ποσότητα υλικού επιπλέει.



Η άνωση εξαρτάται από τον **όγκο του βυθισμένου μέρους του σώματος**

# Από ποιους παράγοντες εξαρτάται το μέτρο της δύναμης της άνωσης;

Δείτε αυτό και προσπαθήστε να το εξηγήσετε



Η άνωση εξαρτάται από την **πυκνότητα του υγρού** μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο το σώμα

# Κριτήρια βύθισης και πλεύσης των ομογενών σωμάτων

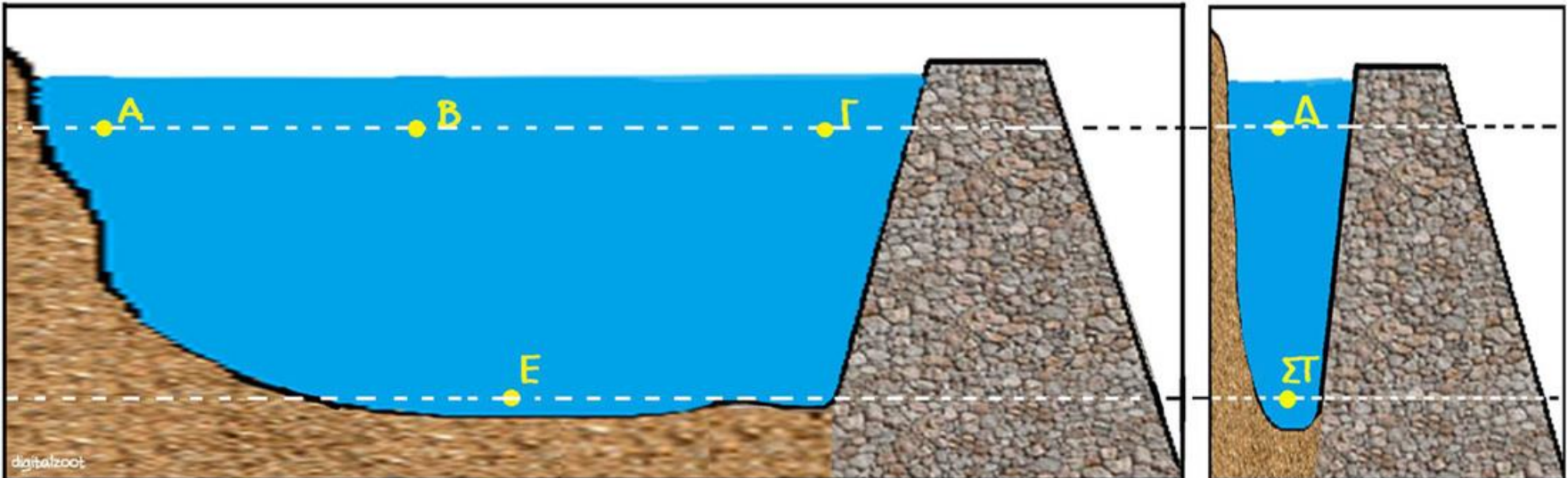
| Με βάση την έννοια 'Άνωση'(*)                   | Με βάση την έννοια 'Πυκνότητα'  |
|---|---|
| Αν $A > B$ , τότε το σώμα επιπλέει              | Αν $\rho_{\text{υγρού}} > \rho_{\text{σώματος}}$ τότε το σώμα επιπλέει                |
| Αν $A = B$ τότε το σώμα αιωρείται μέσα στο υγρό | Αν $\rho_{\text{υγρού}} = \rho_{\text{σώματος}}$ τότε το σώμα αιωρείται μέσα στο υγρό |
| Αν $A < B$ τότε το σώμα βυθίζεται               | Αν $\rho_{\text{υγρού}} < \rho_{\text{σώματος}}$ τότε το σώμα βυθίζεται               |

(\*) Το κριτήριο ισχύει για ένα ομογενές σώμα εξ ολοκλήρου βυθισμένο στο υγρό

<https://www.youtube.com/watch?v=MzsORE0ae10>

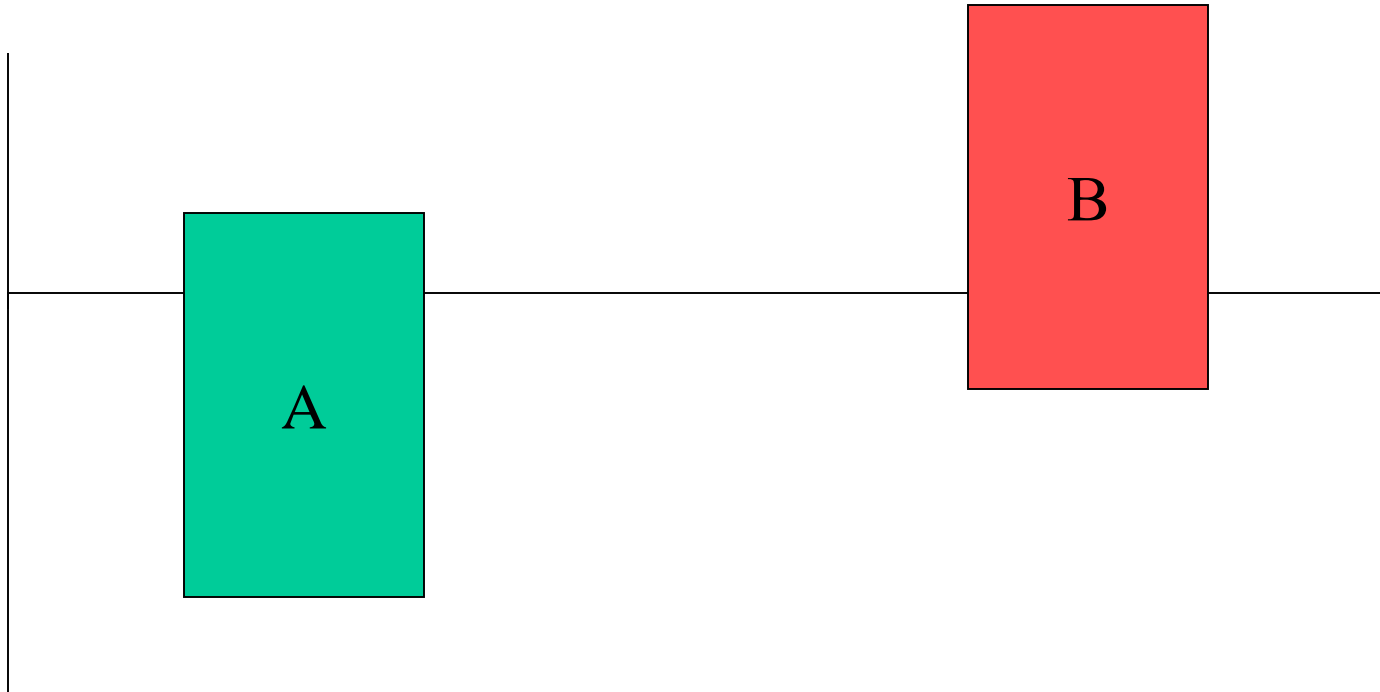
## Ερωτήσεις (Υγρά, Αρχή του Αρχιμήδη)

- Πόση είναι η άνωση που ασκείται σε ένα βυθισμένο σώμα σε σχέση με το βάρος του εντοπιζόμενου υγρού;
- Αν ένα δοχείο ενός λίτρου (lt) είναι βυθισμένο κατά το ήμισυ στο νερό, πόσος είναι ο όγκος του εντοπιζόμενου νερού; Πόση είναι στην περίπτωση αυτή η δύναμη της άνωσης στο δοχείο;
- Ένα κομμάτι αλουμίνιο όγκου  $10 \text{ cm}^3$  τοποθετείται σε ένα ποτήρι γεμάτο νερό μέχρι τα χείλη. Το ποτήρι ξεχειλίζει. Κάνουμε το ίδιο σε ένα άλλο ποτήρι με ένα κομμάτι μόλυβδο όγκου  $10 \text{ cm}^3$ . Το κομμάτι του μόλυβδου εκτοπίζει μεγαλύτερη, μικρότερη ή την ίδια ποσότητα νερού; Γιατί;
- Στο σχήμα, το νερό στις δύο εικόνες είναι ίδιας πυκνότητας και αιτιολογήστε την απάντησή σας.
  - (α) Συγκρίνετε την υδροστατική πίεση στα σημεία Β και Δ
  - (β) Συγκρίνετε την υδροστατική πίεση στα σημεία Ε και ΣΤ





Τα σώματα Α και Β έχουν το ίδιο σχήμα και μέγεθος, είναι ομογενή και επιπλέουν στο ίδιο υγρό



**A. Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερο βάρος; Αιτιολογήστε την απάντησή σας**

**B. Σε ποιο σώμα ασκείται μεγαλύτερη άνωση; Αιτιολογήστε την απάντησή σας**