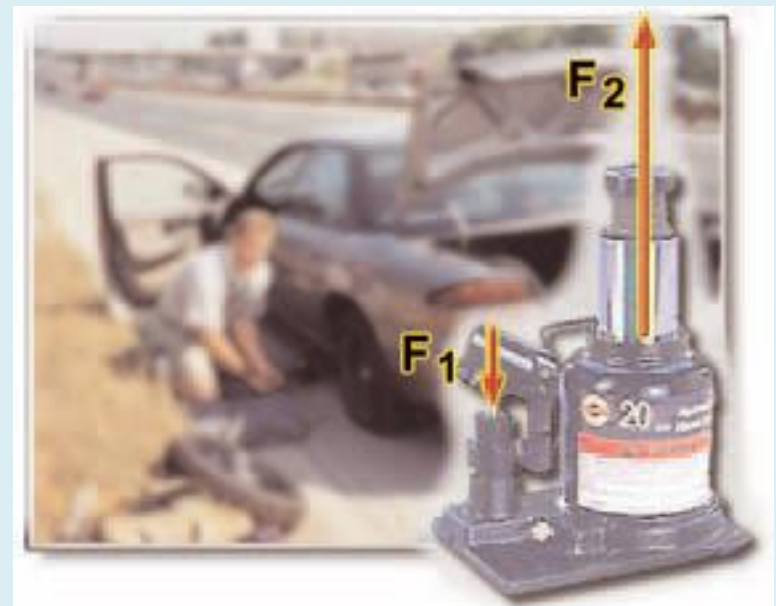
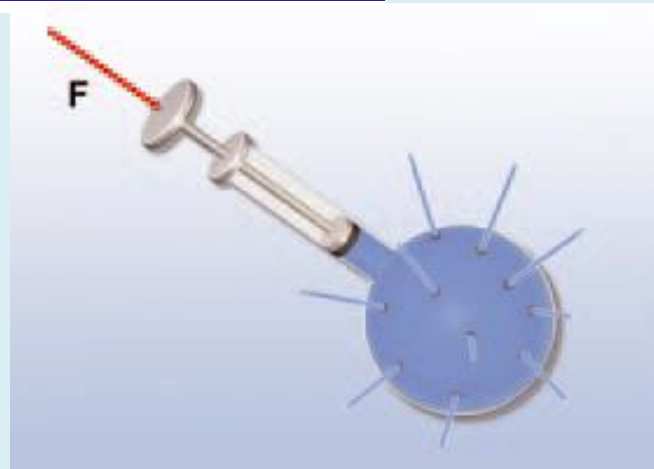


4.4

Μετάδοση των πιέσεων στα ρευστά
Αρχή του Πασκάλ

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

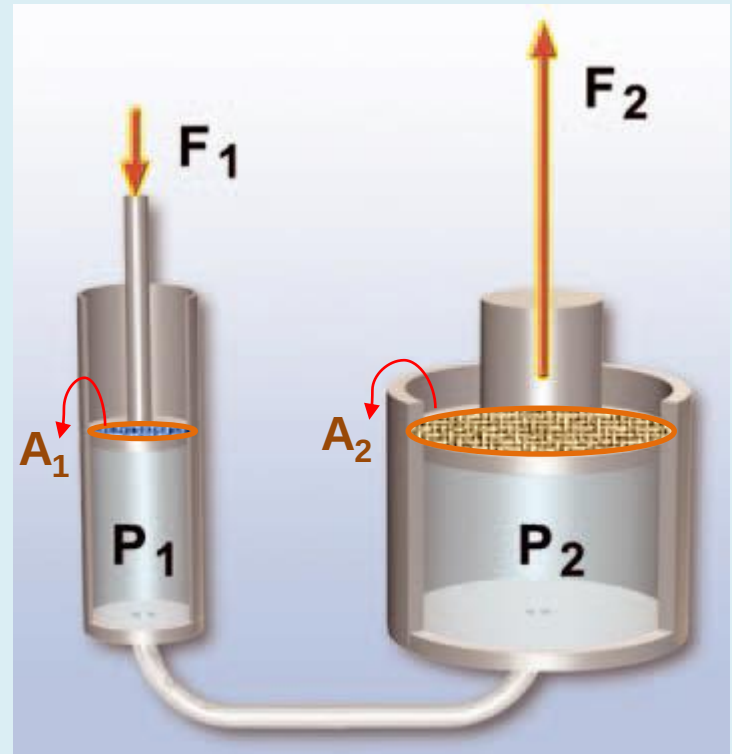




$$p_2 = p_1 \Rightarrow$$

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow$$

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \cdot F_1$$

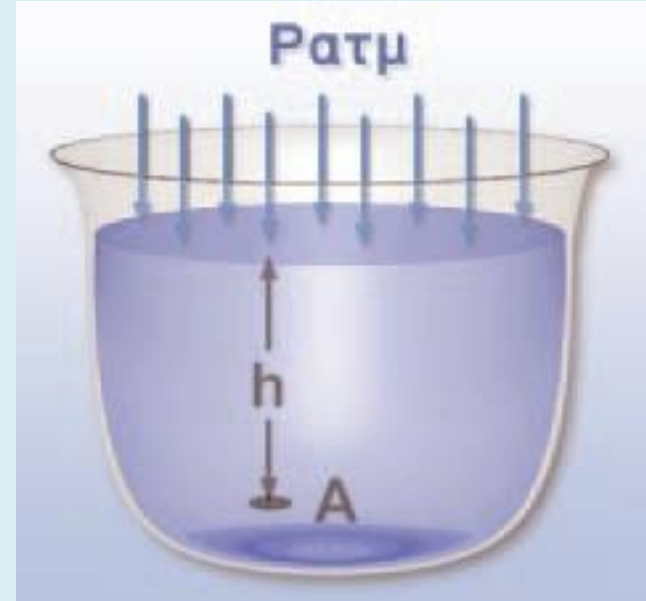


Γενικά, η F_2 είναι τόσες φορές μεγαλύτερη από την F_1 όσες φορές είναι μεγαλύτερο το εμβαδόν του A_2 από το A_1 .

Σε μια υδραυλική αντλία ή πιεστήριο η πίεση διατηρείται σταθερή, ενώ η δύναμη πολλαπλασιάζεται

Πίεση σε υγρό

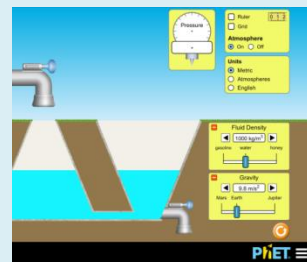
Η **συνολική πίεση** σε οποιοδήποτε σημείο του υγρού, που βρίσκεται σε βάθος h από την ελεύθερη επιφάνειά του, είναι ίση με το **άθροισμα** της **ατμοσφαιρικής** και της **υδροστατικής πίεσης**



$$P_{ολική} = P_{ατμοσφαιρική} + P_{υδροστατική} \Rightarrow$$

$$P_{ολική} = P_{ατμοσφαιρική} + \rho \cdot g \cdot h$$

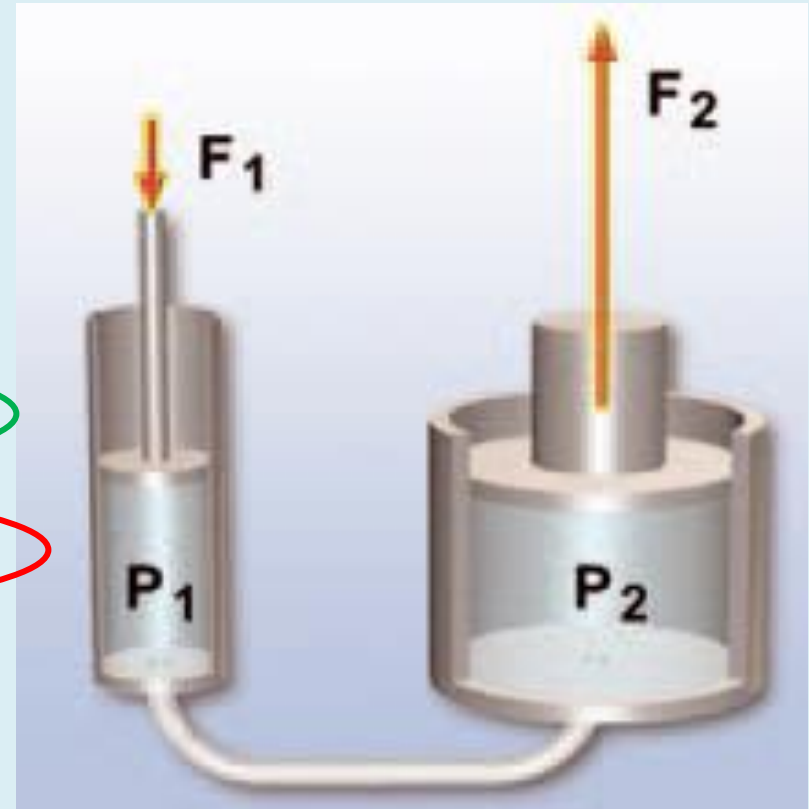
- Ερώτηση 2 σελ. 83
- Ασκήσεις (4), 5 σελ. 86



Ερωτήσεις

2. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται μια υδραυλική αντλία η οποία περιέχει λάδι. Στο έμβολο 1 ασκούμε δύναμη F_1 . Αν γνωρίζουμε ότι το **εμβαδόν** του εμβόλου 2 είναι **πενταπλάσιο** του εμβαδού του εμβόλου 1, **να συγκρίνεις τη δύναμη F_2 που ασκεί το έμβολο 2 με την F_1 .**

Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.



Δεδομένα

$$A_2 = 5A_1$$

Ζητούμενα

να συγκρίνεις τη δύναμη F_2 με την F_1 .

Εξίσωση

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \cdot F_1$$

Λύση

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

$$F_2 = \frac{5A_1}{A_1} F_1$$

$$F_2 = 5F_1$$

Απάντηση:
Η δύναμη F_2 είναι
πενταπλάσια
της δύναμης F_1

Σ' αυτές τις ασκήσεις η πυκνότητα του νερού να λαμβάνεται ίση με $\rho_{\text{νερού}} = 1.000$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$, $\rho_{\text{θαλασσινού νερού}} = 1.020$, $\rho_{\text{χρυσού}} = 19300$

Ασκήσεις

5. Το εμβαδόν του μεγάλου και του μικρού εμβόλου μιας υδραυλικής αντλίας είναι 1500 cm^2 και 300 cm^2 αντίστοιχα. Μια μηχανή βάρους 800 N βρίσκεται στο μεγάλο έμβολο. Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο μικρό έμβολο, ώστε να ανυψωθεί η μηχανή;

Δεδομένα

$$A_1 = 1500 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 300 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = 800 \text{ N}$$

Ζητούμενα

$$F_2 = ?$$

Εξίσωση

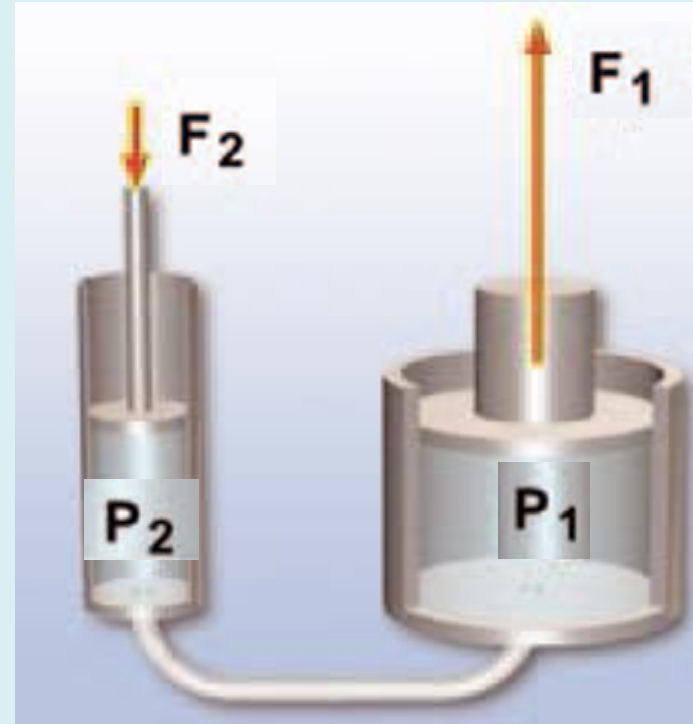
$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \cdot F_1$$

Λύση

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

$$F_2 = \frac{300}{1500} 800$$

$$F_2 = 160 \text{ N}$$



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

$$1 \text{ atm} = 100.000 \text{ Pa} = 10^5 \text{ Pa}$$

4. Ένας δύτης βρίσκεται σε βάθος 50m.

(α) Να υπολογίσεις την πίεση στα τύμπανα των αυτιών του καθώς και το μέτρο της δύναμης που ασκείται από τη θάλασσα σε αυτά, αν γνωρίζεις ότι το εμβαδόν της επιφάνειας των τυμπάνων ενός αυτιού είναι περίπου 1 cm^2 .

(β) Αν ο δύτης αντέχει σε συνολική πίεση 5 ατμοσφαιρών (πενταπλάσια της ατμοσφαιρικής), πόσο είναι το μέγιστο βάθος που μπορεί να κατεβεί;

Δεδομένα

$$h = 50 \text{ m}$$

$$A = 1 \text{ cm}^2$$

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

$$A = \frac{1}{10000} \text{ m}^2$$

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

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

Ζητούμενα

$$P_{\text{υδρ}} = ; P_{\text{ολ}} = ;$$

$$F = ;$$

Εξισώσεις

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

$$P_{\text{υδρ}} = \rho_{\text{θαλ. νερ}} \cdot g \cdot h$$

$$P_{\text{ολ}} = P_{\text{ατμ}} + P_{\text{υδρ}}$$

Λύση

$$P_{\text{υδρ}} = \rho_{\text{θαλ. νερ}} \cdot g \cdot h$$

$$P_{\text{υδρ}} = 1020 \cdot 10 \cdot 50$$

$$P_{\text{υδρ}} = 510.000 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{ολ}} = P_{\text{ατμ}} + P_{\text{υδρ}}$$

$$P_{\text{ολ}} = 100.000 + 510.000$$

$$P_{\text{ολ}} = 610.000 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{ολ}} = \frac{F}{A}$$

$$F = P_{\text{ολ}} \cdot A$$

$$F = 610.000 \cdot \frac{1}{10.000}$$

$$F = 61 \text{ N}$$



4.3, 4.4 Ερωτήσεις

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

$$1 \text{ atm} = 100.000 \text{ Pa} = 10^5 \text{ Pa}$$

4. Ένας δύτης βρίσκεται σε βάθος 50m.

(α) Να υπολογίσεις την πίεση στα τύμπανα των αυτιών του καθώς και το μέτρο της δύναμης που ασκείται από τη θάλασσα σε αυτά, αν γνωρίζεις ότι το εμβαδόν της επιφάνειας των τυμπάνων ενός αυτιού είναι περίπου 1 cm^2 .

(β) Αν ο δύτης αντέχει σε συνολική πίεση 5 ατμοσφαιρών (πενταπλάσια της ατμοσφαιρικής), πόσο είναι το μέγιστο βάθος που μπορεί να κατεβεί;

Δεδομένα

(β) $A = \frac{1}{10000} \text{ m}^2$
 $\rho_{\text{θαλ. νερού}} = 1.020 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $p_{\text{max}} = 5 \text{ atm}$

Ζητούμενα

$$h_{\text{max}} = ;$$

Εξισώσεις

Λύση

$$p_{\text{max}} = p_{\text{atm}} + p_{\text{υδρ}}$$

$$5 \text{ atm} = 1 \text{ atm} + p_{\text{υδρ}}$$

$$p_{\text{υδρ}} = 4 \text{ atm}$$

$$p_{\text{υδρ}} = 4 \cdot 100.000 \text{ N/m}^2$$

$$p_{\text{υδρ}} = 400.000 \text{ N/m}^2$$

$$\rho \cdot g \cdot h_{\text{max}} = 400.000 \text{ N/m}^2$$

$$1020 \cdot 10 \cdot h_{\text{max}} = 500.000 \text{ N/m}^2$$

$$10200 h_{\text{max}} = 500.000 \text{ N/m}^2$$

$$h_{\text{max}} = \frac{40.000}{10200}$$

$$h_{\text{max}} = 39,2 \text{ m}$$

4.3, 4.4 Ερωτήσεις