

Β' Έτος / Β' Εξάμηνο

Αλεξόπουλος Χαράλαμπος (0201028)

Γούτσος Χαράλαμπος (0201035)

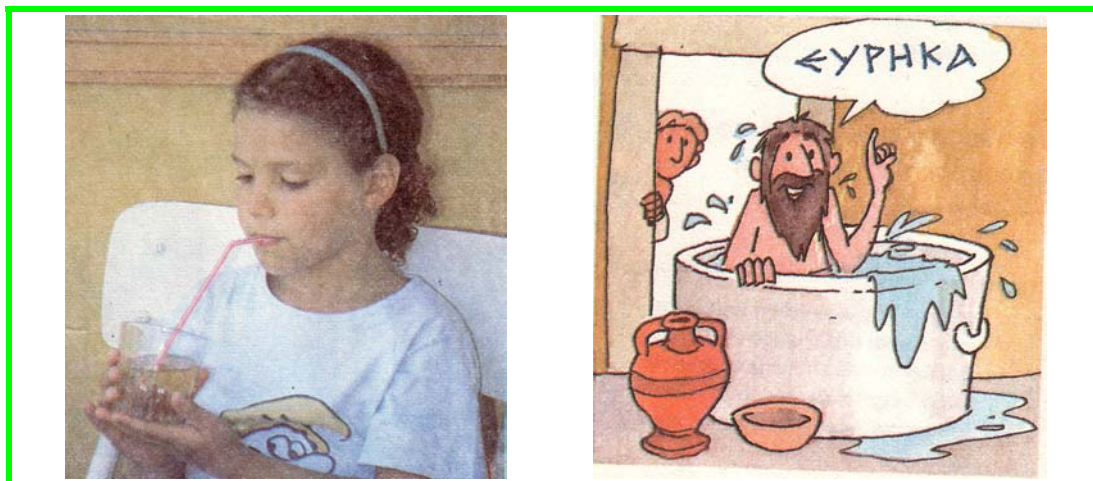
Σκαλτσάς Ανδρέας(0201017)

Τάσιος Δημήτριος (0201005)

Μάθημα: «Η θέση των πειραμάτων στη διδασκαλία της Φυσικής ΙΙ»
(ΔΦΜ 429)

Καθηγητές: Ε. Βιτωράτος, Σ. Σακκόπουλος

Αεροστατικά και Υδροστατικά φαινόμενα



Πάτρα 2004

Αεροστατικά και υδροστατικά φαινόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πείραμα και μαθητές	4
2. Ατμοσφαιρική Πίεση	5
2.1. Στόχοι.....	5
2.2. Νέα λέξη – έννοια.....	5
Φύλλο εργασίας 1.....	6
Φύλλο εργασίας 2.....	7
Φύλλο εργασίας 3.....	8
Φύλλο εργασίας 4.....	9
2.3. Εξηγήσεις πειραμάτων.....	10
2.4. Συμπληρωματικές γνώσεις	11
2.5. Εφαρμογές	11
3. Άνωση.....	12
3.1. Στατική άνωση.....	12
3.1.1. Στόχοι	12
3.1.2. Νέα λέξη – έννοια	12
Φύλλο εργασίας 1.....	13
Φύλλο εργασίας 2.....	14
3.2. Εξηγήσεις πειραμάτων.....	15
3.3. Συμπληρωματικές γνώσεις	16
3.4. Δυναμική Άνωση.....	17
3.4.1. Στόχοι	17
3.4.2. Νέα λέξη έννοια	17
Φύλλο εργασίας 1.....	18
Φύλλο εργασίας 2.....	19
Φύλλο εργασίας 3.....	20

3.4.3.	Εξηγήσεις πειραμάτων	21
3.4.4.	Συμπληρωματικές γνώσεις	21
3.4.5.	Εφαρμογές	22
4.	Υδροστατική πίεση	23
4.1.	Στόχοι	23
4.2.	Νέα λέξη έννοια	23
	Φύλλο εργασίας 1	24
	Φύλλο εργασίας 2	25
4.3.	Εφαρμογές:	26
4.4.	Εξηγήσεις πειραμάτων	27
4.5.	Συμπληρωματικές γνώσεις	28
4.6.	Άσκηση	30
5.	Συγκοινωνούντα δοχεία	31
5.1.	Στόχοι	31
5.2.	Νέες λέξεις – έννοιες	31
	Φύλλο εργασίας 1	32
	Φύλλο εργασίας 2	33
	Φύλλο εργασίας 3	34
5.3.	Άσκηση	35
5.4.	Συμπληρωματικές γνώσεις	36
5.5.	Εφαρμογές	36

1. Πείραμα και μαθητές

Ο δάσκαλος, θα πρέπει να εκμεταλλευτεί δύο πράγματα, για να μπορέσει να πείσει τους μαθητές του για την αναγκαιότητα του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, πράγμα πολύ σημαντικό σε κάθε διδασκόμενο μάθημα.

1. Την περιέργεια των παιδιών για καθετί καινούργιο και κυρίως εντυπωσιακό.
2. Την άμεση σύνδεση των πειραμάτων με φαινόμενα που οι μαθητές καθημερινά παρατηρούν γύρω τους.

Και τα δύο μπορεί να τα επιτύχει προετοιμάζοντας κατάλληλα πειράματα τα οποία να είναι εντυπωσιακά και ταυτόχρονα να εξηγούν φαινόμενα καθημερινής ζωής. Αυτό μάλιστα είναι ιδιαίτερα σημαντικό να μπορέσει να επιτευχθεί στα πρώτα μαθήματα.

2. Ατμοσφαιρική Πίεση

2.1. Στόχοι

Να γνωρίσουν οι μαθητές τι είναι η ατμοσφαιρική πίεση και που μπορεί να τη συναντήσουμε.

2.2. Νέα λέξη – έννοια

Ατμοσφαιρική πίεση

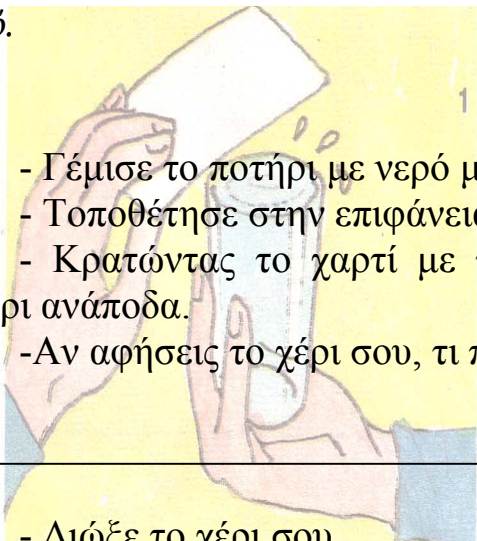
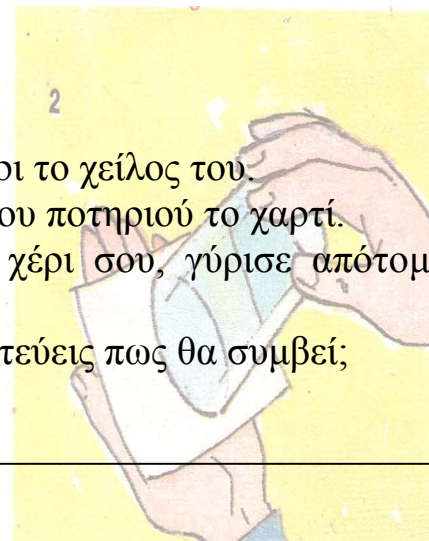
Φύλλο εργασίας 1


Υλικά:

Ποτήρι.

Φύλλο χαρτιού σε μέγεθος όσο και το στόμιο του ποτηριού.

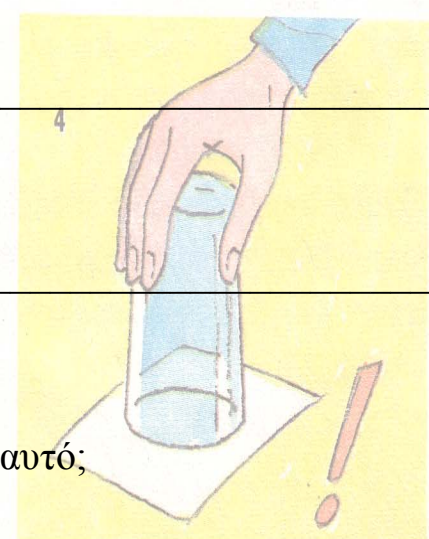
Νερό.

- 
- 
- Γέμισε το ποτήρι με νερό μέχρι το χείλος του.
 - Τοποθέτησε στην επιφάνεια του ποτηριού το χαρτί.
 - Κρατώντας το χαρτί με το χέρι σου, γύρισε απότομα το ποτήρι ανάποδα.
 - Αν αφήσεις το χέρι σου, τι πιστεύεις πως θα συμβεί;

- 
- Διώξε το χέρι σου.
 - Τι συμβαίνει;

- Γιατί δε φεύγει το χαρτί;

Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;



Φύλλο εργασίας 2

Υλικά:

Ένα χωνί.

Ένα χαρτί φίλο.

- Βάλε το χαρτί στο μεγάλο μέρος του χωνιού.
- Αν βάλεις το χωνί στο στόμα σου και ρουφήξεις δυνατά τι περιμένεις να συμβεί;

-
- Δοκίμασέ το.
 - Γιατί το χαρτί έρχεται προς τα μέσα ενώ δε ρουφάς το ίδιο;
-

Φύλλο εργασίας 3

Υλικά:

Μια λεκάνη με νερό.

Ένα ποτήρι.

Ένα κεράκι ρεσώ.

- Άναψε το ρεσώ και τοποθέτησέ το στην επιφάνεια του νερού.

- Κράτησε το ποτήρι, ανάποδα πάνω στο ρεσώ, έτσι ώστε να μπει λίγο μέσα στο νερό. Πρόσεξε, να μην ακουμπήσει στον πάτο της λεκάνης.

- Τι πιστεύεις πως θα συμβεί σε λίγο στη φλόγα του κεριού;

- Γιατί συμβαίνει αυτό;

-Τι παρατηρείς στην επιφάνεια του νερού μέσα στο ποτήρι;

- Γιατί ανέβηκε η στάθμη του νερού;

Φύλλο εργασίας 4

Υλικά:

Ένα τενεκεδάκι από αναψυκτικό.

Γκαζάκι.

Νερό.

Πλαστελίνη



- Βάλε λίγο νερό μέσα στο τενεκεδάκι.

- Ζέστανε το νερό στο γκαζάκι μέχρι να βράσει.

- Βγάλε προσεκτικά το τενεκεδάκι από τη φωτιά.

Κλείσε την τρύπα με την πλαστελίνη.

- Ρίξε κρύο νερό πάνω στο τενεκεδάκι.

- Τι παρατηρείς να συμβαίνει;



- Γιατί συμβαίνει αυτό;

2.3. Εξηγήσεις πειραμάτων

1. Ο αέρας που βρίσκεται κάτω από το χαρτί, του ασκεί μεγάλη πίεση, ικανή να κρατήσει το βάρος του νερού του ποτηριού.

Η ατμοσφαιρική πίεση θα μπορούσε να κρατήσει με αυτό τον τρόπο μια στήλη νερού ύψους περίπου 10 μέτρων!

2. Τραβώντας με το στόμα τον αέρα, στο εσωτερικό η πίεση μειώνεται. Έτσι η εξωτερική πίεση που ασκείται κάθετα στο χαρτί είναι μεγαλύτερη και το συγκρατεί.

3. Σβήνοντας το κερί έχει κάψει το οξυγόνο του αέρα εσωτερικά. Η πίεση λοιπόν στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού της λεκάνης είναι μεγαλύτερη και σπρώχνει το νερό προς τα μέσα.

4. Το νερό που έβρασε στο δοχείο έδιωξε από μέσα τον περισσότερο αέρα. Το δοχείο γέμισε με υδρατμούς. Όταν το ψύχουμε, οι υδρατμοί υγροποιούνται και γίνονται σταγονίδια. Η πίεση μέσα στο δοχείο γίνεται πάρα πολύ μικρή, αφού είναι κλειστό και δεν μπορεί να εισχωρήσει ο αέρας και η πίεση του εξωτερικού αέρα το συνθλίβει.

2.4. Συμπληρωματικές γνώσεις

Η βασική αρχή για τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης βασίζεται στην ισορροπία στήλης υγρού που ασκεί την ίδια πίεση στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Χρησιμοποιείται ο υδράργυρος, γιατί είναι το βαρύτερο υγρό, έχει ειδικό βάρος $13,6 \text{ gr/cm}^3$. Ο χώρος πάνω από τον υδράργυρο μέσα στο σωλήνα είναι κενός από αέρα (μανομετρικό κενό).

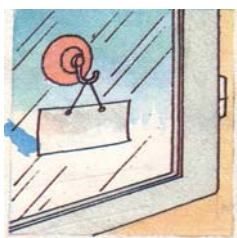
Αν αντί για υδράργυρο χρησιμοποιήσουμε άλλο υγρό, το ύψος της στήλης θα είναι πολύ μεγάλο" το νερό π.χ. θα έχει ύψος περίπου 10 μέτρα.

Στην ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης βασίζεται και η άντληση νερού από τα πηγάδια με τις υδραντλίες. θεωρητικά σύμφωνα με τα παραπάνω μπορεί να αντληθεί νερό από βάθος 10 μ.

Το σταγονόμετρο είναι απλό όργανο, του οποίου η λειτουργία βασίζεται στην ατμοσφαιρική πίεση.

2.5. Εφαρμογές

Βεντούζα



Ποτήρι – Καλαμάκι



3. Άνωση

Σε κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα στο νερό ή στον αέρα εξασκείται άνωση, δηλαδή μια κατακόρυφη δύναμη από κάτω προς τα πάνω, αντίθετα από τη φορά του βάρους.

3.1. Στατική άνωση

Το σώμα που βυθίζεται τελείως μέσα στο νερό που ισορροπεί, δέχεται τόση άνωση όση είναι το βάρος του νερού που εκτοπίζει το σώμα. Η άνωση αυτή λέγεται **στατική άνωση**.

3.1.1. Στόχοι

Να κατανοήσουν την έννοια της άνωσης στα υγρά.

Να κατανοήσουν ότι η άνωση εξαρτάται από τον όγκο του σώματος και την πυκνότητα του υγρού.

3.1.2. Νέα λέξη – έννοια

Άνωση.

Στατική άνωση



Φύλλο εργασίας 1

Υλικά:

Μια λεκάνη με νερό.

Λεκάνες άδειες σε διάφορα, μικρότερα μεγέθη, από την προηγούμενη.

- Προσπάθησε να βάλεις τη μικρή λεκάνη, άδεια, μέσα στο νερό.

- Πόσο εύκολο είναι;

- Τι νομίζεις ότι είναι αυτό που σε εμποδίζει;

- Προσπάθησε να βάλεις τις άλλες λεκάνες που έχεις μέσα στο νερό.

- Τι παρατηρείς, όσον αφορά τη δυσκολία εισαγωγής τους στο νερό; Από τι εξαρτάται;

- Δοκίμασε και άλλα σώματα.

Φύλλο εργασίας 2

Υλικά:

Ογκομετρικός σωλήνας διαβαθμισμένος.

Δυναμόμετρο ακτοχής 1 χγρ.

Αλάτι

Δύο ίδιοι μεταλλικοί κύλινδροι.

- Γέμισε τον ογκομετρικό σωλήνα με νερό, περίπου στα 3/5 του, και σημείωσε πάνω του με ένα μαρκαδόρο την ελεύθερη επιφάνεια του νερού.

- Κρέμασε στο δυναμόμετρο το μεταλλικό κύλινδρο και σημείωσε την ένδειξή του.

_____ γρ.

- Βύθισε το σώμα μέσα στο νερό.

- Τι παρατηρείς στην ένδειξη του δυναμόμετρου; Κατέγραφέ την.

- Τι παρατηρείς στη στάθμη του νερού; Σημείωσε τη.

- Επανάλαβε το ίδιο κρεμώντας και το δεύτερο κύλινδρο στο δυναμόμετρο. Τι παρατηρείς, όσον αφορά τον όγκο του νερού σε σχέση με προηγουμένως. Σημείωσε και κατέγραψε τις ενδείξεις.

- Διέλυσε στο νερό αρκετή ποσότητα αλατιού και επανέλαβε τα προηγούμενα καταγράφοντας τώρα τις παρατηρήσεις σου.

3.2. Εξηγήσεις πειραμάτων

1. Ανάλογα με τον όγκο των αντικειμένων που βάζουμε μέσα έχουμε και διαφορετική άνωση.
2. Η άνωση που δέχεται ένα σώμα βυθισμένο σε υγρό, είναι ανάλογη με τον όγκο του σώματος και την πυκνότητα του υγρού.

3.3. Συμπληρωματικές γνώσεις

Η αρχή του Αρχιμήδη εξετάζεται στα ρευστά που βρίσκονται σε ηρεμία. η άνωση που δέχεται ένα σώμα μέσα σε ρευστό ερμηνεύεται αν πάρουμε υπόψη και μελετήσουμε τις δυνάμεις που ασκούνται σ' ένα σώμα εξαιτίας της υδροστατικής ή αεροστατικής πίεσης πάνω σ' αυτό. Οι δυνάμεις αυτές είναι μεγαλύτερες στις κατώτερες επιφάνειες του σώματος παρά στις ανώτερες, επειδή βρίσκονται σε μεγαλύτερο βάθος, όπου η πίεση του ρευστού είναι μεγαλύτερη. Η διαφορά των πιεστικών δυνάμεων μεταξύ της πάνω και της κάτω επιφάνειας ισούται με την άνωση.

Η άνωση (Α) είναι κατακόρυφη δύναμη με φορά αντίθετη προς την έλξη της γης και ισούται με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού (αερίου). Εφαρμόζεται στο κέντρο μάζας του εκτοπιζόμενου ρευστού.

Υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Άνωση (A)} = \text{Όγκος εκτοπιζόμενου ρευστού} \times \text{ειδικό βάρος ρευστού}$$

3.4. Δυναμική Άνωση

Όταν μεταξύ δύο απέναντι επιφανειών ενός σώματος, δημιουργούνται ρεύματα αέρα με διαφορετική ταχύτητα, τότε εμφανίζεται στο σώμα μια δύναμη, που έχει φορά από τη μεριά του σώματος που το ρεύμα είναι μικρής ταχύτητας προς τη μεριά που το ρεύμα είναι μεγάλης ταχύτητας. Η δύναμη αυτή έχει φορά από κάτω προς τα πάνω και λέγεται δυναμική άνωση.

Η δυναμική άνωση είναι μεγαλύτερη, όταν η κατασκευή κινείται γρηγορότερα

3.4.1. Στόχοι

Να κατανοήσουν οι μαθητές με απλά πειράματα πότε εμφανίζεται η δυναμική άνωση πάνω σ' ένα σώμα.

3.4.2. Νέα λέξη έννοια

Δυναμική άνωση

Φύλλο εργασίας 1

Υλικά:

Ένα χοντρό βιβλίο.

Δύο κόλες χαρτί Α4.

Ένα καλαμάκι αναφλεκτικού.

- Τοποθέτησε τις δύο κόλες χαρτιού ανάμεσα στις σελίδες του βιβλίου, σε απόσταση μεταξύ τους και με το περισσότερο μέρος έξω από το βιβλίο.

- Αν φυσήξεις με το καλαμάκι ανάμεσα στις κόλες χαρτιού τι πιστεύεις πως θα συμβεί στα χαρτιά;

- Δοκίμασέ το.

- Τι παρατηρείς να συμβαίνει;

- Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;

Φύλλο εργασίας 2

Υλικά:

Ένα χωνί

Ένα μπαλάκι του πινγκ-πονγκ

Τοποθέτησε το μπαλάκι μέσα στο χωνί. Αν φυσήξεις από κάτω προς τα επάνω τι περιμένεις να κάνει το μπαλάκι.

Δοκίμασε να φυσήξεις. Γιατί το μπαλάκι δεν φεύγει προς τα επάνω;

Γύρισε το χωνί ανάποδα και συγκράτησε με το χέρι σου το μπαλάκι. Αν φυσήξεις τώρα με δύναμη, από επάνω προς τα κάτω, χωρίς να κρατάς το μπαλάκι, τι πιστεύεις πως θα συμβεί;

Δοκίμασε να φυσήξεις με δύναμη, χωρίς να κρατάς το μπαλάκι. Τι συμβαίνει;

Γιατί πιστεύεις πώς δε φεύγει το μπαλάκι;

Πού μπορούμε να συναντήσουμε γύρω μας αυτό το φαινόμενο;

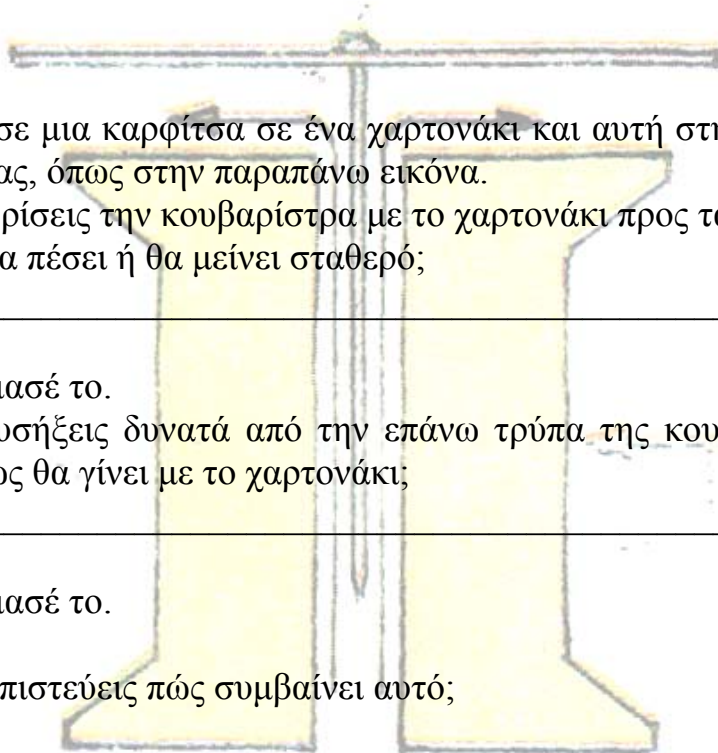
Φύλλο εργασίας 3

Υλικά:

Κουβαρίστρα

Χαρτονάκι

Καρφίτσα



Πέρασε μια καρφίτσα σε ένα χαρτονάκι και αυτή στην τρύπα μιας κουβαρίστρας, όπως στην παραπάνω εικόνα.

Αν γυρίσεις την κουβαρίστρα με το χαρτονάκι προς τα κάτω το χαρτονάκι θα πέσει ή θα μείνει σταθερό;

Δοκίμασέ το.

Αν φυσήξεις δυνατά από την επάνω τρύπα της κουβαρίστρας, τι πιστεύεις πως θα γίνει με το χαρτονάκι;

Δοκίμασέ το.

Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;

Πού μπορούμε να συναντήσουμε γύρω μας αυτό το φαινόμενο;

3.4.3. Εξηγήσεις πειραμάτων

1, 2, 3. Αν σε δυο απέναντι επιφάνειες ενός σώματος που βρίσκονται μέσα σε ροή έχουμε διαφορετικές ταχύτητες του αέρα, θα έχουμε και διαφορετικές πιέσεις.

3.4.4. Συμπληρωματικές γνώσεις

Στην υδροδυναμική και αεροδυναμική βασικός νόμος είναι ο νόμος του Μπερνούλι:

«Όταν ένα ρευστό βρίσκεται σε ροή μέσα σε σωλήνα, η πίεση είναι μικρή σε περιοχή μεγάλης ταχύτητας του ρευστού και μεγάλη σε περιοχή όπου η ταχύτητα είναι μικρή».

Στις περιοχές της ροής, όπου οι ταχύτητες του ρευστού είναι μεγάλες, εκεί η πυκνότητα των ρευματικών γραμμών είναι μεγάλη.

Αν σε δυο απέναντι επιφάνειες ενός σώματος που βρίσκονται μέσα σε ροή έχουμε διαφορετικές ταχύτητες του ρευστού (διαφορετικές πυκνότητες των ρευματικών γραμμών), θα έχουμε και διαφορετικές πιέσεις. Και οι δυνάμεις που ασκούνται από τις πιέσεις αυτές προφανώς θα είναι διαφορετικές. Η διαφορά των δυο αυτών δυνάμεων δημιουργεί «δυναμική άνωση».

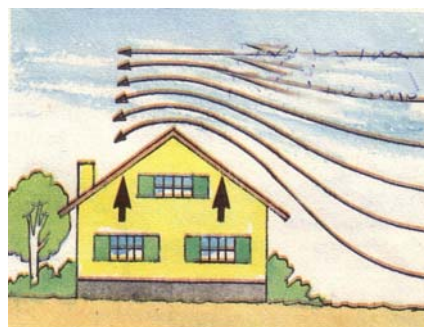
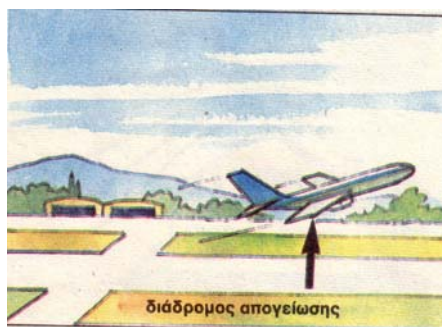
Οι εφαρμογές του νόμου του Μπερνούλι είναι πολλές. Η άνοδος του υγρού στους ψεκαστήρες, η μέτρηση της ταχύτητας των αεροπλάνων, ο εξαερισμός των αμπαριών των πλοίων, ο εξαερισμός των λεωφορείων και τόσων άλλων συσκευών ερμηνεύονται με το νόμο αυτό.

Η διαφορετική πίεση στις πτέρυγες των αεροπλάνων δημιουργείται με τη διαφορετική κατασκευή των επιφανειών στο πάνω και κάτω μέρος των πτερύγων. Στο πάνω μέρος της πτέρυγας σχηματίζεται «καμπούρα», ενώ στο κάτω μέρος σχηματίζεται «κοιλότητα». Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ρευματικές γραμμές να γίνονται πιο πυκνές από το πάνω μέρος (μεγαλύτερη ταχύτητα) και επομένως εκεί να εξασκείται μικρότερη πίεση.

Ακριβώς το αντίθετο συμβαίνει στο κάτω μέρος, με αποτέλεσμα να δημιουργείται δύναμη που έχει συνιστώσα από κάτω προς τα πάνω και να εμφανίζεται έτσι η «δυναμική άνοση».

3.4.5. Εφαρμογές

Ως εφαρμογές του φαινομένου της δυναμικής άνοσης, έχουμε την απογείωση του αεροπλάνου, καθώς και την «αρπαγή» της στέγης από τον ισχυρό άνεμο.



4. Υδροστατική πίεση

4.1. Στόχοι

Να γνωρίσουν οι μαθητές τι είναι η υδροστατική πίεση και που μπορεί να τη συναντήσουμε.

Να κατανοήσουν ότι ασκούνται πιέσεις στα τοιχώματα και τον πυθμένα των δοχείων εξαιτίας της υδροστατικής πίεσης.

4.2. Νέα λέξη έννοια

Υδροστατική πίεση

Φύλλο εργασίας 1

Υλικά:

Λεκάνη με νερό.

Συσκευή υδροστατικής πίεσης

- Εφάρμοσε το δίσκο της συσκευής στο κάτω μέρος του σωλήνα και κράτησέ τον εκεί σταθερά με το σχοινί.
- Βύθισε τη συσκευή στο νερό.
- Αν αφήσεις το σχοινί τι περιμένεις να γίνει;

Άφησε τώρα το σχοινί. Τι παρατηρείς;

Γιατί δε φεύγει ο δίσκος;

Ρίξε σιγά σιγά νερό μέσα στο σωλήνα, μέχρι το ύψος του νερού της λεκάνης. Φεύγει τώρα ο δίσκος;

Συνέχισε να ρίχνεις νερό στο σωλήνα. Τι παρατηρείς τώρα;

Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;

Επανέλαβε το ίδιο πείραμα με αλατόνερο στην λεκάνη. Τι παρατηρείς τώρα;

Φύλλο εργασίας 2

Υλικά:

Ένα πλαστικό δοχείο (ή μεταλλικό) με όσο δυνατόν μεγαλύτερο ύψος.
Νερό.

- Άνοιξε τρεις τρύπες στο δοχείο σε διαφορετικά ύψη και στην ίδια κατακόρυφο. Φρόντισε η μια τρύπα να είναι κοντά στη βάση.

Αν ρίξεις νερό μέσα στο δοχείο, θα τρέξει νερό απ' όλες τις τρύπες;

Αν γεμίσεις το δοχείο μέχρι επάνω, από πια τρύπα θα πεταχτεί πιο μακριά το νερό;

- Κλείσε με τα δάχτυλά σου τις τρύπες και γέμισε το δοχείο με νερό.

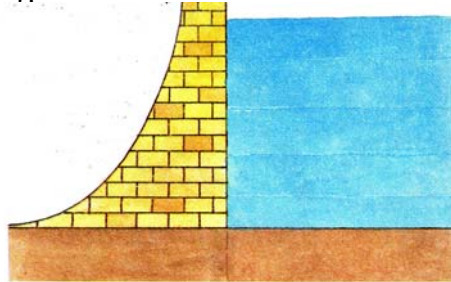
- Απομάκρυνε τα δάχτυλά σου από τις τρύπες Τι παρατηρείς;

Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;

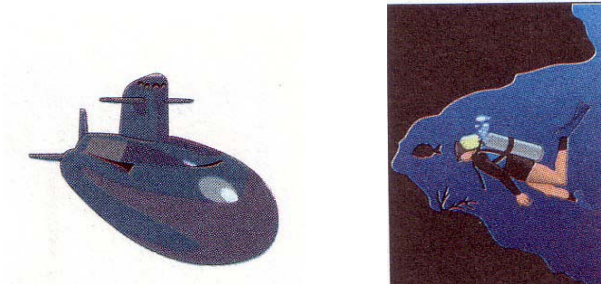
Καταλαβαίνεις τώρα γιατί πονάνε τα αυτιά μας όταν κατεβαίνουμε βαθιά στη θάλασσα;

4.3. Εφαρμογές:

1. Στην κατασκευή φραγμάτων.



2. Στην πίεση που ασκεί η θάλασσα στους δύτες και στα υποβρύχια.



3. Υδροστρόβιλος – αυτόματο πότισμα



4.4. Εξηγήσεις πειραμάτων

1. Η πίεση που ασκεί το υγρό συγκρατεί το δίσκο στη θέση του. Όταν η επιφάνεια του νερού μέσα στο σωλήνα ξεπεράσει την ελεύθερη επιφάνεια του νερού της λεκάνης, τότε ο δίσκος φεύγει. Όταν υπάρχει αλατόνερο στη λεκάνη, τότε το ύψος της στάθμης του νερού μέσα στο σωλήνα πρέπει να είναι υψηλότερο από αυτό της λεκάνης για να φύγει ο δίσκος. Αυτό συμβαίνει επειδή η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη με την πυκνότητα του υγρού.
2. Όσο πιο βαθιά βρισκόμαστε στο νερό, τόσο μεγαλύτερη είναι και η υδροστατική πίεση. Το νερό λοιπόν πετάγεται μακρύτερα από την κάτω τρύπα, επειδή η πίεση του είναι πιο μεγάλη.

4.5. Συμπληρωματικές γνώσεις

Η Υδροστατική, κυρίως, ασχολείται με τους νόμους (αρχές) της υδροστατικής πίεσης, της μετάδοσης των εξωτερικών πιέσεων μέσα στα υγρά, την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων και της άνωσης.

Στο εσωτερικό ενός υγρού εξασκείται πίεση που προέρχεται από το βάρος των υπερκείμενων στρωμάτων του υγρού. Η πίεση αυτή είναι ανάλογη του βάθους από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού καθώς επίσης ανάλογη και του ειδικού βάρους του υγρού.

$$\text{Υδροστατική πίεση } (p) = \text{Ειδικό βάρος } (\varepsilon) \times \text{βάθος } (M)$$

Η μαθηματική αυτή διατύπωση ονομάζεται συνήθως θεμελιώδης νόμος ή θεμελιώδης αρχή της υδροστατικής.

Το ειδικό βάρος ενός σώματος (υγρού) είναι το βάρος που έχει ο όγκος ενός κυβικού εκατοστού από το σώμα αυτό. Για έναν τόπο το ειδικό βάρος (ε) συνδέεται άμεσα με την πυκνότητα (ρ) του σώματος και δίνεται με τον τύπο:

$$\text{Ειδικό βάρος } (\varepsilon) = \text{πυκνότητα } (\rho) \times \text{ένταση της βαρύτητας } (g)$$

Επειδή οι μαθητές δεν έμαθαν ακόμη την έννοια του ειδικού βάρους, μπορούμε να λέμε ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη με την πυκνότητα. Για να βρούμε τη δύναμη που εξασκείται σε μια επιφάνεια μέσα στο υγρό εξαιτίας της υδροστατικής πίεσης, πολλαπλασιάζουμε την πίεση που ασκεί το υγρό στο βάθος αυτό με το εμβαδά της επιφάνειας πάνω στην οποία εξασκείται η πίεση. Η δύναμη π.χ. που ασκείται στον πυθμένα ενός δοχείου βρίσκεται αν

πολλαπλασιάσουμε την υδροστατική πίεση που υπάρχει στο βάθος αυτό με το εμβαδά της επιφάνειας του πυθμένα.

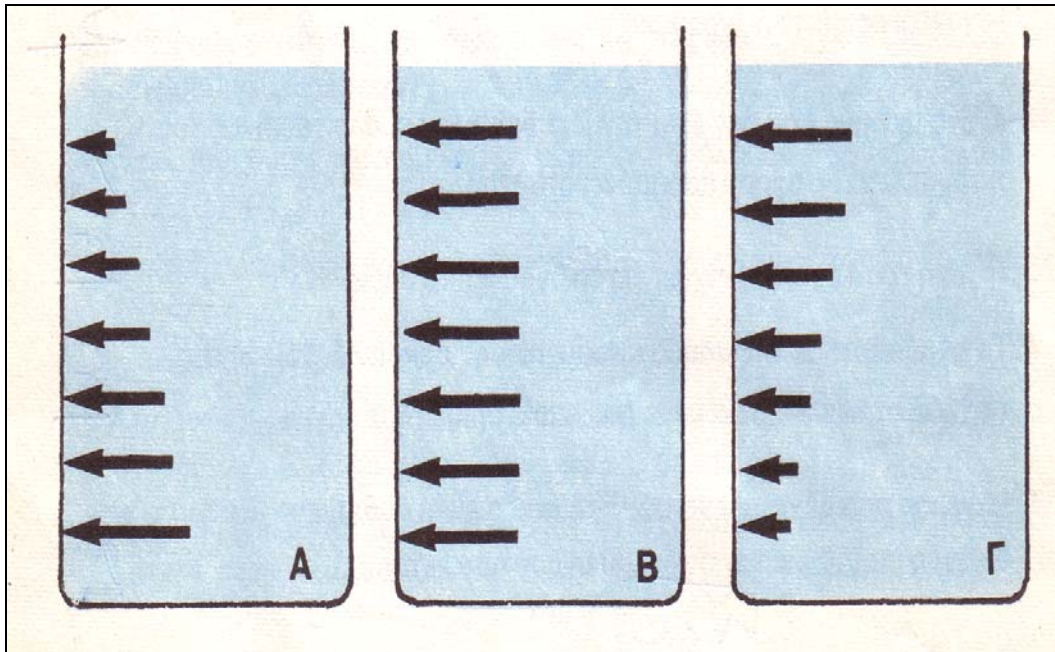
Στα πλάγια τοιχώματα η ασκούμενη δύναμη έχει μεταβλητό μέτρο και αυξάνει ανάλογα με το βάθος.

Τις μεγάλες πιέσεις που ασκεί το θαλάσσιο νερό λαμβάνουμε υπόψη στις εργασίες μέσα στο νερό, π.χ. οι δύτες που εργάζονται σε πλοία που έχουν βυθιστεί. Για καταδύσεις μέχρι 50 μ. βάθος οι δύτες χρησιμοποιούν λαστιχένια στολή που κλείνει αεροστεγώς με ένα στρογγυλό κράνος. Ο αέρας αναπνοής μεταφέρεται με σωλήνα από το σκάφος που συνοδεύει τους δύτες. Για να μπορεί να διαφύγει ο αέρας εκπνοής, πρέπει η πίεση του να είναι μεγαλύτερη από την πίεση του νερού σ' αυτό το βάθος.

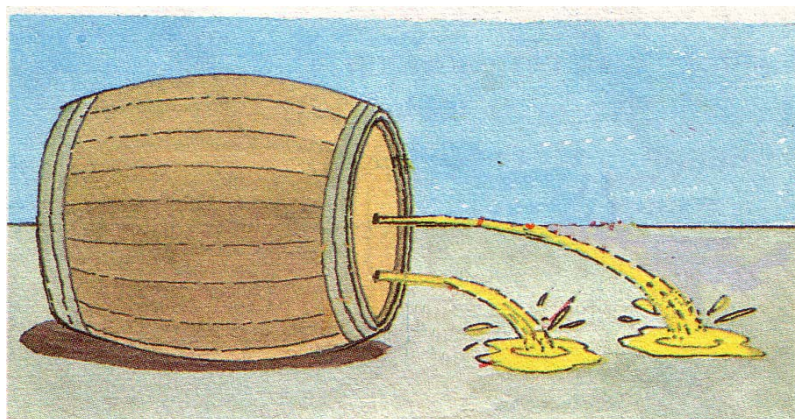
Η κατάδυση και η ανάδυση πρέπει να γίνονται αργά για να μπορεί το ανθρώπινο σώμα να προσαρμόζεται στις αλλαγές της πίεσης. Για καταδύσεις σε βάθος μεγαλύτερο από 50 μ. χρησιμοποιείται κώδωνας κατάδυσης. Ο δύτες εργάζεται σ' έναν ατσάλινο κώδωνα σταθερό στις πιέσεις του νερού, και με κανονική ατμοσφαιρική πίεση.

Ασκήσεις

Σε ποιο από τα τρία δοχεία η κατανομή των δυνάμεων που εξασκεί το νερό στα πλάγια τοιχώματα είναι η σωστή;



Ποιο το λάθος στην παρακάτω εικόνα;



5. Συγκοινωνούντα δοχεία

5.1. Στόχοι

Να κατανοήσουν με απλά πειράματα την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων.

Να μάθουν ορισμένες από τις εφαρμογές των συγκοινωνούντων δοχείων.

5.2. Νέες λέξεις – έννοιες

Ελεύθερη επιφάνεια

Συγκοινωνούντα δοχεία

Φύλλο εργασίας 1

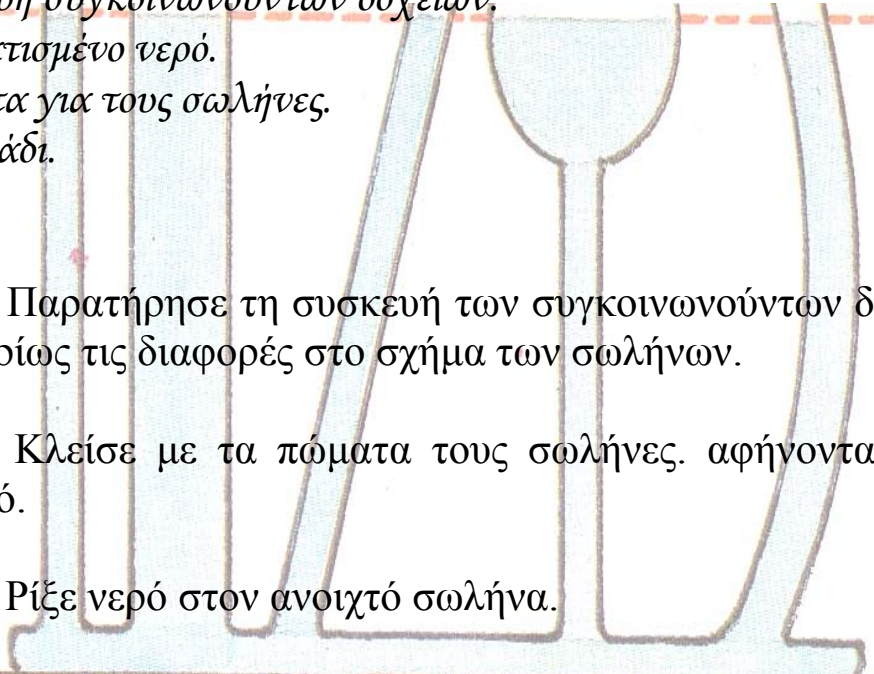
Υλικά:

Συσκευή συγκοινωνούντων δοχείων.

Χρωματισμένο νερό.

Πώματα για τους σωλήνες.

Λίγο λάδι.



- Παρατήρησε τη συσκευή των συγκοινωνούντων δοχείων και κυρίως τις διαφορές στο σχήμα των σωλήνων.

- Κλείσε με τα πώματα τους σωλήνες. αφήνοντας έναν ανοιχτό.

- Ρίξε νερό στον ανοιχτό σωλήνα.

- Αν βγάλεις τις τάπες από τους σωλήνες τι πιστεύεις πως μπορεί να συμβεί;

- Βγάλε μία μία τις τάπες. Τι παρατηρείς;

- Συμπλήρωσε με νερό και παρατήρησε το ύψος που φτάνει μέσα στους σωλήνες.

- Βρίσκεται το νερό σε όλους τους σωλήνες στο ίδιο ύψος;

- Ρίξε λίγο λάδι σε έναν από τους σωλήνες. Τι παρατηρείς τώρα για το ύψος των υγρών στους σωλήνες;

Φύλλο εργασίας 2

Υλικά:

Χωνί

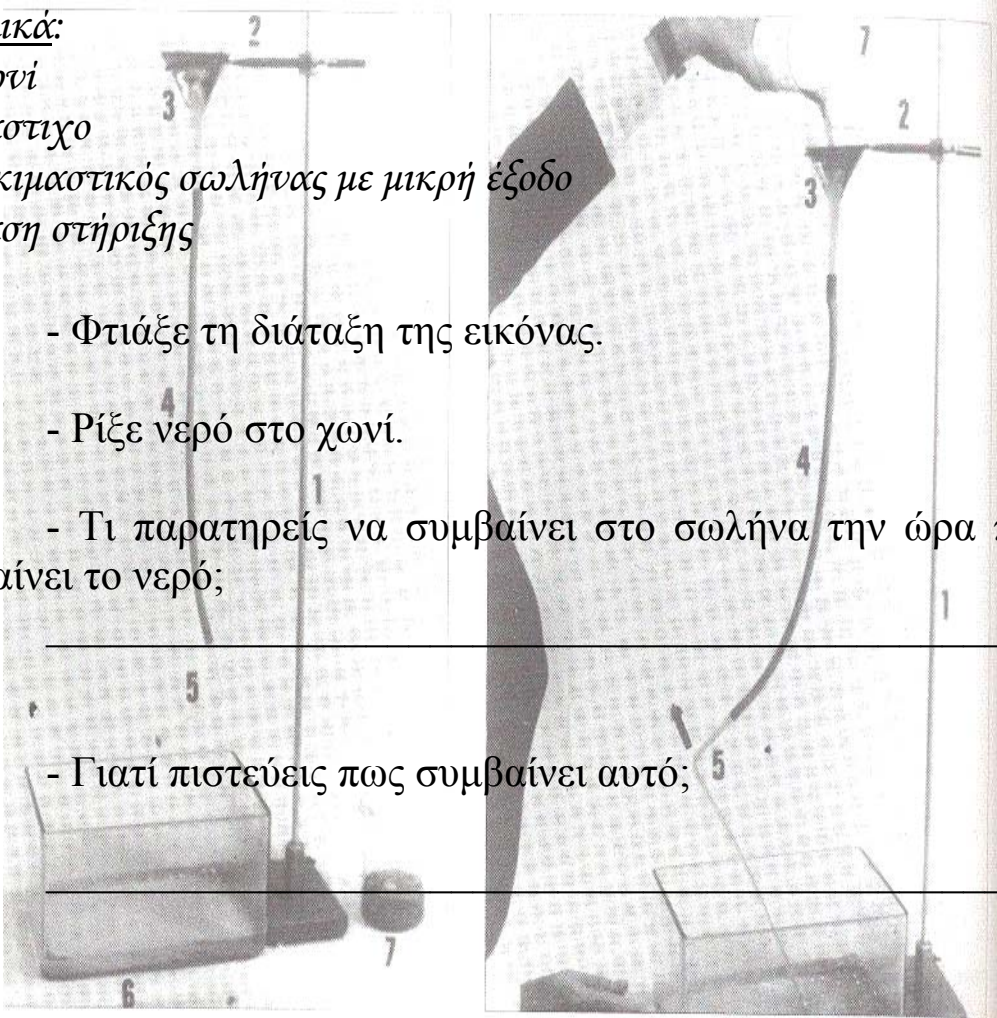
Λάστιχο

Δοκιμαστικός σωλήνας με μικρή έξοδο

Βάση στήριξης

- Φτιάξε τη διάταξη της εικόνας.
- Ρίξε νερό στο χωνί.
- Τι παρατηρείς να συμβαίνει στο σωλήνα την ώρα που βγαίνει το νερό;

- Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;



Φύλλο εργασίας 3


Υλικά:

Χωνί

Λάστιχο

Δοκιμαστικός σωλήνας με μικρή έξοδο

Βάση στήριξης

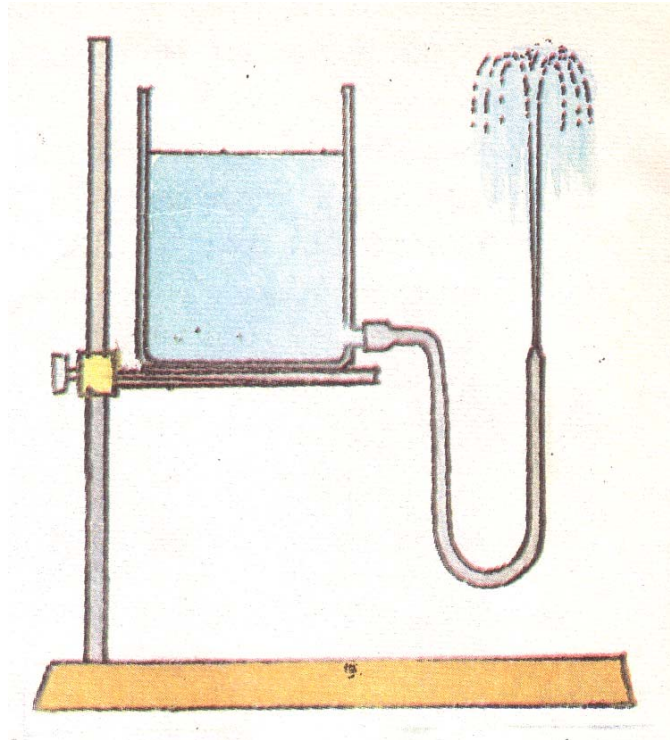
- 
- Φτιάξε τη διάταξη της εικόνας.
 - Ρίξε νερό στο χωνί.
 - Τι παρατηρείς στο νερό που πετάγεται;

 - Μέχρι ποιο ύψος φτάνει;

 - Γιατί πιστεύεις πως συμβαίνει αυτό;

5.3. Άσκηση

Τι λάθος παρατηρείς στην εικόνα;



5.4. Συμπληρωματικές γνώσεις

Πρέπει να κατανοηθεί ότι η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων ισχύει όταν έχουμε το ίδιο υγρό στα διάφορα δοχεία που συγκοινωνούν και ότι οι επιφάνειές τους είναι ελεύθερες. Για να αποδείξουμε ότι οι ελεύθερες επιφάνειες του υγρού βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, θεωρούμε μια οριζόντια διαχωριστική επιφάνεια που τέμνει τα δοχεία.

Επειδή το νερό ηρεμεί, σημαίνει ότι η πίεση που ασκούν οι δύο υπερκείμενες στήλες του υγρού στη διαχωριστική επιφάνεια είναι ίσες.

Αν κάποιο δοχείο είναι από πάνω κλειστό, τότε σε αυτό η επιφάνεια του υγρού δε θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τις άλλες επιφάνειες.

Επίσης αν στα διάφορα δοχεία βρίσκονται υγρά διαφορετικού ειδικού βάρους και τα υγρά δεν αναμειγνύονται, οι ελεύθερες επιφάνειές τους δε θα βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, αλλά σε επίπεδα που θα εξαρτώνται από το ειδικό τους βάρος. Τα βαριά υγρά θα βρίσκονται σε χαμηλότερο επίπεδο.

5.5. Εφαρμογές

Πηγές, πηγάδια, αρτεσιανά, υδραγωγεία

