

**ΜΙΧΑΛΗΣ ΣΚΟΥΜΙΟΣ**

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΡΟΔΟΣ 2010**



## Περιεχόμενα

A. Μετρήσεις .....	1
A1. Μέτρηση του όγκου στερεού σώματος .....	2
A2. Μέτρηση της μάζας ενός σώματος .....	4
A3. Μέτρηση του βάρους ενός σώματος .....	5
A4. Μέτρηση της πυκνότητας υγρού σώματος .....	6
A5. Πυκνότητα στερεού σώματος .....	7
B. Θερμοκρασία και θερμότητα .....	8
B1. Η αφή μας ξεγελά .....	9
B3. Οι θερμοκρασίες εξισώνονται .....	11
B4. Θερμότητα, είδος υγρού και μεταβολή θερμοκρασίας .....	12
B5. Θερμότητα, ποσότητα υγρού και μεταβολή θερμοκρασίας .....	13
B6. Διαστολή – συστολή στερεών .....	14
B7. Διαστολή – συστολή υγρών .....	15
B8. Διαστολή – συστολή αερίων (1) .....	16
B9. Διαστολή – συστολή αερίων (2) .....	17
B10. Διαστολή – συστολή αερίων (3) .....	18
B11. Διάδοση θερμότητας στα στερεά .....	19
B12. Αγωγοί και μονωτές .....	20
B13. Πού διατηρείται για περισσότερο χρόνο ένα παγάκι; .....	21
B14. Το μπαλόνι που δεν σκάει .....	22
B15. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (1) .....	23
B16. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (2) .....	24
B17. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (3) .....	25
B18. Ακτινοβολία κάτω από αναμμένο λαμπτήρα .....	26
B19. Απορρόφηση θερμότητας .....	27
B20. Ακτινοβολία και είδος επιφάνειας .....	28
B21. Η θερμική ακτινοβολία που εκπέμπει ένα σώμα σε ορισμένο χρόνο εξαρτάται από την θερμοκρασία του .....	29
B22. Προσδιορισμός σημείου βρασμού ουσιών .....	30
B23. Βρασμός νερού .....	31
B24. Επίδραση ατμοσφαιρικής πίεσης στο σημείο βρασμού .....	32
B25. Μελέτη της εξάτμισης .....	33
Γ. Δυνάμεις – Πίεση – Υδροστατική Πίεση .....	35
Γ1. Νομός του Hooke .....	36
Γ2. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή .....	37
Γ3. Προς ποια κατεύθυνση θα πέσει ο χάρακας; .....	40
Γ4. Το βάρος ενός σώματος επηρεάζει την πίεση που αυτό ασκεί; .....	41
Γ5. Το εμβαδό της βάσης ενός σώματος επηρεάζει την πίεση που αυτό ασκεί; .....	42
Γ6. Το βάθος ενός υγρού επηρεάζει την υδροστατική πίεση που ασκεί; .....	43
Γ7. Η πυκνότητα ενός υγρού επηρεάζει την υδροστατική πίεση που αυτό ασκεί; .....	44
Γ8. Η υδροστατική πίεση εξαρτάται από το βάθος .....	45
Δ. Αέρας – Ατμοσφαιρική Πίεση .....	46
Δ1. Ο αέρας περιέχει οξυγόνο .....	47
Δ2. Ο αέρας περιέχει υδρατμούς .....	48
Δ3. Ο αέρας έχει βάρος .....	49
Δ4. Ο αέρας καταλαμβάνει όγκο (1) .....	50
Δ5. Ο αέρας καταλαμβάνει όγκο (2) .....	51
Δ6. Το νερό που δε χύνεται .....	52

Δ7. Μπορείς να μεταφέρεις νερό με τρύπιο μπουκάλι; .....	53
Δ8. Βεντούζα σε λείες και τραχιές επιφάνειες .....	54
Δ9. Το νερό που ανεβαίνει .....	55
Δ10. Το τσαλάκωμα του πλαστικού μπουκαλιού .....	56
Δ11. Το τσαλάκωμα του αλουμινένιου κουτιού .....	57
E. Ηλεκτρικό ρεύμα - Ηλεκτρομαγνητισμός .....	58
E1. Πότε ανάβει το λαμπάκι; .....	59
E2. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά μέσα από όλα τα υλικά; .....	60
E3. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά από τα υγρά; .....	62
E4. Βραχυκύκλωμα .....	64
E5. Σύνδεση λαμπών σε σειρά .....	66
E6. Σύνδεση λαμπών παράλληλα .....	68
E7. Επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος σε πυξίδα .....	70
E8. Κατασκευή ενός ηλεκτρομαγνήτη .....	71
E9. Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό .....	73
E10. Κατασκευή απλής «μπαταρίας» από πατάτα .....	74
ΣΤ. Οξέα και βάσεις .....	75
ΣΤ1. Τα οξέα και οι βάσεις αλλάζουν το χρώμα του δείκτη «κόκκινο λάχανο» .....	76
ΣΤ2. Εξουδετέρωση βάσης από οξύ και οξέος από βάση .....	78
Z. Έμβια – Άβια .....	80
Z1. Παρατήρηση φυτικού κυττάρου .....	81
Z2. Παρατήρηση στομάτων φύλλων .....	82
Z3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά .....	83
Z4. Προσδιορισμός αμύλου .....	84
Z5. Ύπαρξη αμύλου στα φύλλα .....	85
Z6. Διαχωρισμός χρωστικών ουσιών κόκκινων φύλλων .....	86
Z7. Διαχωρισμός χρωστικών ουσιών πράσινων φύλλων .....	87
Z8. Διαπνοή .....	88
Z9. Αναπνοή .....	89
H. Ενέργεια .....	90
H1. Η ενέργεια αλλάζει μορφή .....	91



## **A. Μετρήσεις**

## A1. Μέτρηση του όγκου στερεού σώματος

### Εισαγωγή

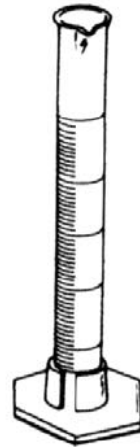
Ο όγκος δείχνει πόσο χώρο καταλαμβάνει ένα σώμα.

Ο όγκος ενός σώματος μετράται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ). Υποδιαιρέσεις του κυβικού μέτρου είναι το κυβικό δεκατόμετρο ( $dm^3$ ) και το κυβικό εκατοστόμετρο ( $cm^3$ ). Για τη μέτρηση του όγκου των υγρών χρησιμοποιείται το λίτρο (l) και το χιλιοστόλιτρο (ml). Ισχύει:  $1m^3=1000 dm^3=1000 l=1000000 cm^3=1000000 ml$ .

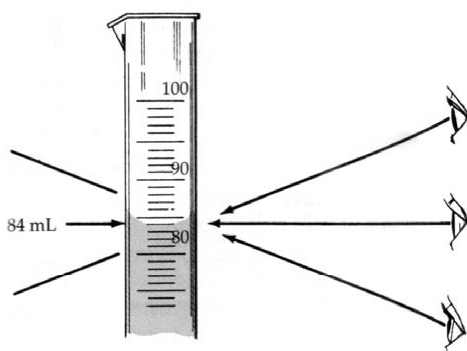
Ο όγκος ενός υγρού σώματος μετριέται με τον ογκομετρικό κύλινδρο.

Ο όγκος ενός κανονικού στερεού σώματος υπολογίζεται με τη βοήθεια μαθηματικών τύπων.

Για να μετρήσουμε τον όγκο ενός μη κανονικού στερεού σώματος χρησιμοποιούμε τον ογκομετρικό κύλινδρο.



Ογκομετρικοί κύλινδροι



Ένδειξη μέτρησης: 21,5ml

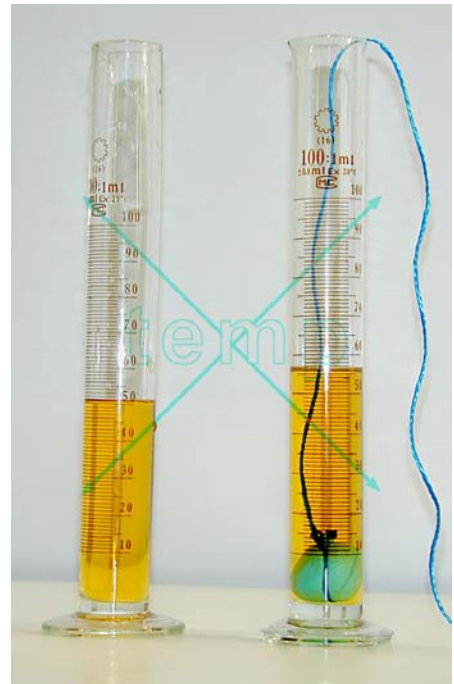
Ογκομέτρηση: Για την σωστή ανάγνωση ογκομετρικών μετρήσεων το μάτι του παρατηρητή πρέπει να είναι στην ίδια ευθεία με το υγρό.

**Πειραματική διαδικασία:**

- 1) Μέσα σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο ρίξε νερό περίπου μέχρι τη μέση.
- 2) Τοποθέτησέ τον πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια και σημείωσε στον πίνακα Α την ένδειξη που αντιστοιχεί στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού.
- 3) Πάρε ένα κομμάτι πλαστελίνης, που μπορεί να μπει άνετα μέσα στο σωλήνα. Βύθισέ το μέσα στο νερό.
- 4) Σημείωσε στον πίνακα Α τη νέα ένδειξη που αντιστοιχεί στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού στο σωλήνα.
- 5) Με βάση τις δύο ενδείξεις υπολόγισε τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης.

$V_{πλ.} = V' - V_{νερ} = \dots\dots\dots$

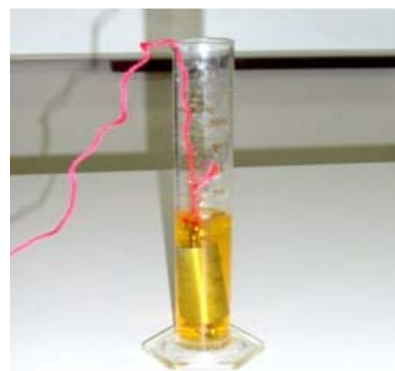
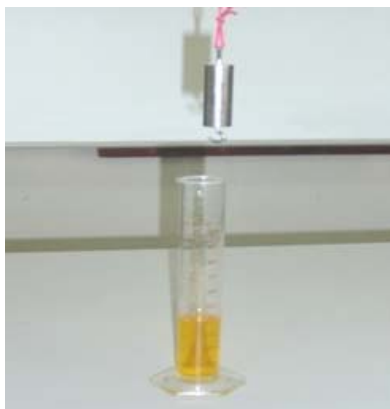
Σημείωσε το αποτέλεσμα στον πίνακα Α.



Πίνακας Α

Όγκος νερού	$V_{νερ.} =$
Όγκος νερού και πλαστελίνης	$V' =$
Όγκος πλαστελίνης	$V_{πλ.} =$

**Εργασία:** Να σχεδιάσεις μια πειραματική δραστηριότητα όπου να περιγράψεις αναλυτικά τη διαδικασία υπολογισμού του όγκου ενός μεταλλικού κυλινδρικού σώματος: (α) με βάση τις δύο εικόνες που ακολουθούν και (β) με τη βοήθεια του μαθηματικού τύπου υπολογισμού του όγκου ενός κυλίνδρου.





## A2. Μέτρηση της μάζας ενός σώματος

### Εισαγωγή

Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχει ένα σώμα. Η μάζα μετράται σε χιλιόγραμμα (κιλά) (Kg) ή γραμμάρια (g). Ισχύει:  $1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g}$ .

Για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος χρησιμοποιούμε το ζυγό (ζυγαριά).



Ζυγαριές με δίσκους και με σταθμά



Ηλεκτρονική ζυγαριά

### Πειραματική διαδικασία:

#### A. Μέτρηση της μάζας στερεού σώματος

1. Τοποθέτησε στον ένα δίσκο μιας ζυγαριάς ένα κομμάτι πλαστελίνης.
2. Τοποθέτησε σταθμά στον άλλο δίσκο της ζυγαριάς ώστε η ζυγαριά να ισορροπεί.
3. Η μάζα της πλαστελίνης είναι: .....
4. Τοποθέτησε στην ηλεκτρονική ζυγαριά το κομμάτι πλαστελίνης.
5. Η μάζα της πλαστελίνης είναι: .....
6. Άλλαξε το σχήμα της πλαστελίνης. Πόση θα είναι μάζα της; .....
- Μπορείς να δικαιολογήσεις την απάντησή σου;.....
- .....
7. Ζύγισε ξανά τη πλαστελίνη. Η μάζα της είναι:.....
8. Γράψε τα συμπεράσματά σου: .....
- .....

#### B. Μέτρηση της μάζας υγρού σώματος

1. Τοποθέτησε στην ηλεκτρονική ζυγαριά ένα δοχείο.
2. Η μάζα του δοχείου είναι: .....
3. Βάλε μέσα στο δοχείο μια ορισμένη ποσότητα νερού.
4. Η μάζα του νερού και του δοχείου είναι: .....
5. Η μάζα του νερού είναι: .....



### Α3. Μέτρηση του βάρους ενός σώματος

#### Εισαγωγή

Βάρος ενός σώματος είναι η δύναμη με την οποία το έλκει η Γη.

Το βάρος μετράται σε Newton (N).

Δυναμόμετρο είναι το όργανο με το οποίο μετράμε το βάρος και γενικά τις δυνάμεις.

Όταν ζυγίζουμε ζάχαρη ή κρέας, μας ενδιαφέρει η ποσότητα της ύλης (δηλ. η μάζα).

Όταν απαγορεύουμε από μια γέφυρα τη διέλευση βαρέων οχημάτων, μας ενδιαφέρει η δύναμη με την οποία τα έλκει η Γη (δηλ. το βάρος). Επειδή όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του, στη καθημερινή ζωή τα θεωρούμε περίπου το ίδιο πράγμα και χρησιμοποιούμε τις ίδιες μονάδες.

Όμως, η μάζα ενός σώματος είναι ίδια σε όποιο σημείο του σύμπαντος και αν βρεθεί το σώμα, ενώ το βάρος του μεταβάλλεται.

Το βάρος ενός σώματος εξαρτάται από τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα. Έχει διαφορετική τιμή αν τοποθετηθεί στους πόλους ή τον ισημερινό, στην επιφάνεια της θάλασσας ή στην κορυφή ενός βουνού, στην επιφάνεια της γης ή της σελήνης.



*Δυναμόμετρα*

#### Πειραματική διαδικασία:

1. Κρέμασε το δυναμόμετρο.
2. Ρύθμισε το δείκτη του δυναμόμετρου ώστε να δείχνει μηδέν.
3. Τοποθέτησε στο άγκιστρο του δυναμόμετρου ένα σώμα.
4. Το βάρος του σώματος είναι: .....N.
5. Ζύγισε το σώμα.
6. Η μάζα του σώματος είναι: .....g ή ..... Kg.
7. Συμπλήρωσε την πρόταση:  
«Αν ένα σώμα έχει μάζα 1 Kg, το βάρος του θα είναι ..... N».

## A4. Μέτρηση της πυκνότητας υγρού σώματος

### Εισαγωγή

Πυκνότητα ονομάζεται η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του σώματος.

Η πυκνότητα δείχνει το πόσο πυκνή είναι η ύλη σε ένα σώμα, πόση μάζα συμπιέζεται σε ορισμένο χώρο.

Για να υπολογίσουμε τη πυκνότητα ενός σώματος διαιρούμε τη μάζα με τον όγκο του σώματος.

Η πυκνότητα μετράται σε g/ml ή  $\text{g/cm}^3$ .

### Πειραματική διαδικασία:

1) Ζύγισε τον ογκομετρικό κύλινδρο. Σημείωσε τη μάζα του στον πίνακα Β.

2) Ρίξε μέσα στον κύλινδρο νερό και σημείωσε τον όγκο του στον πίνακα Β.



3) Ζύγισε τον κύλινδρο μαζί με το νερό και υπολόγισε τη μάζα του περιεχόμενου νερού. Γράψε την τιμή της στον πίνακα Β.



4) Να βρεις την πυκνότητα του νερού. Σημείωσε την τιμή της στον πίνακα Β

Πίνακας Β

Μάζα ογκομετρικού κυλίνδρου (g)	
Μάζα ογκομετρικού κυλίνδρου και νερού (g)	
Μάζα νερού (g)	
Όγκος νερού ( $\text{cm}^3$ )	
Πυκνότητα νερού ( $\text{g/cm}^3$ )	

## A5. Πυκνότητα στερεού σώματος

### Υλικά

Πλαστελίνη, ζυγός, ογκομετρικός κύλινδρος, νερό

### Πειραματική διαδικασία:

1) Χρησιμοποίησε ράβδους πλαστελίνης. Φτιάξε δύο μπαλάκια πλαστελίνης διαφορετικών μαζών, πλάθοντας αντίστοιχα: μια, δύο ράβδους. Ζύγισε κάθε μπαλάκι και γράψε την τιμή της μάζας του στον πίνακα Γ.

2) Με βάση τη μέχρι τώρα εμπειρία σου, απάντησε στην ακόλουθη ερώτηση:

Ποιο από τα δύο μπαλάκια έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;

Το βαρύτερο

Το ελαφρύτερο

Έχουν την ίδια πυκνότητα

Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

.....  
 .....

3) Μέτρησε τον όγκο που έχει κάθε μπαλάκι, με τον τρόπο που έμαθες. Σημείωσε τις τιμές των όγκων στον πίνακα Γ.

4) Υπολόγισε την πυκνότητα που έχει κάθε μπαλάκι. Γράψε τις αντίστοιχες τιμές στον πίνακα Γ.

Πίνακας Γ

	Μπαλάκι 1	Μπαλάκι 2
Μάζα		
Όγκος		
Πυκνότητα		

➤ Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα, που έχεις καταγράψει στον πίνακα Γ, επιβεβαιώθηκε ή διαψεύστηκε η πρόβλεψη που έκανες στο βήμα 2 της πειραματικής διαδικασίας; .....



## **B. Θερμοκρασία και θερμότητα**

## B1. Η αφή μας ξεγελά

### Υλικά

Ένα κομμάτι ξύλο, πριονίδια, ένα κομμάτι μέταλλο, ρινίσματα σιδήρου, δύο θερμόμετρα.

### Πειραματική διαδικασία

Παίρνουμε τα δύο αντικείμενα, το μεταλλικό και το ξύλινο που βρίσκονται στο ίδιο περιβάλλον για αρκετές ώρες. Κρατάμε με το ένα χέρι το μεταλλικό και με το άλλο χέρι το ξύλινο.



Έχουμε την ίδια αίσθηση και για τα δύο σώματα;

.....  
 .....

Ποιο από τα δύο μας δίνει την εντύπωση ότι είναι ψυχρότερο;

.....  
 .....

Με τη βοήθεια θερμομέτρου μετρούμε τη θερμοκρασία ρινισμάτων σιδήρου και πριονιδιών.

Ποια θερμοκρασία έχουν;

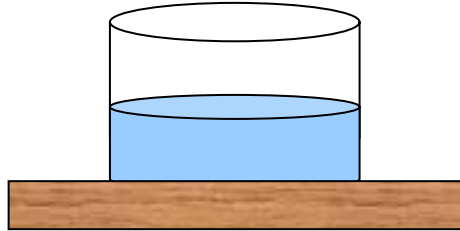
.....  
 .....

### Συμπέρασμα

.....  
 .....

## B2. Η θερμοκρασία δεν εξαρτάται από το μέγεθος του σώματος

Ένα δοχείο με νερό βρίσκεται σε δωμάτιο.



- α) Μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού. Η θερμοκρασία του νερού είναι .....
- β) Μέτρησε τη θερμοκρασία του δωματίου. Η θερμοκρασία του δωματίου είναι .....
- γ) Ρίχνουμε το νερό σε δύο δοχεία με τέτοιο τρόπο ώστε στο ένα δοχείο να περιέχεται περισσότερη ποσότητα νερού.



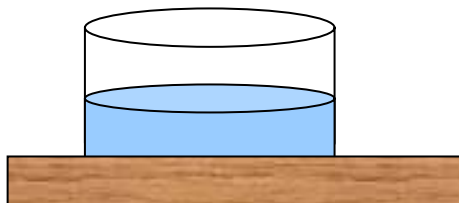
Το νερό στα δύο δοχεία θα έχει ίσες ή διαφορετικές θερμοκρασίες; Γιατί;

.....  
 .....

Μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού στα δύο δοχεία. Τι συμπεραίνεις;

.....  
 .....

δ) Ρίχνουμε το νερό των δύο δοχείων σε ένα νέο δοχείο.



Ποια νομίζεις ότι θα είναι η θερμοκρασία του νερού; Γιατί;

.....  
 .....

Μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού. Τι συμπεραίνεις;

.....  
 .....

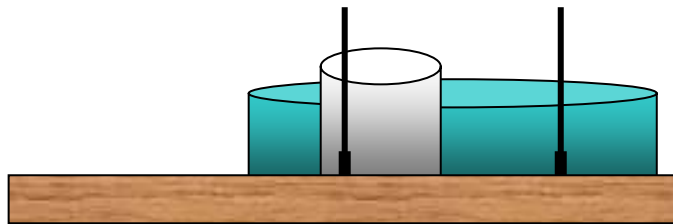
### **B3. Οι θερμοκρασίες εξισώνονται**

#### **Υλικά**

Ένα μεταλλικό δοχείο (π.χ. ένα μπρίκι), νερό, ένα καμινέτο, μια λεκάνη, δύο θερμομέτρα.

#### **Πειραματική διαδικασία**

Ανάβουμε το καμινέτο και τοποθετούμε πάνω το μεταλλικό δοχείο με νερό. Το αφήνουμε να θερμανθεί αρκετά και με το ένα θερμομέτρο μετράμε την θερμοκρασία του. Στο μεταξύ βάζουμε κρύο νερό στη λεκάνη και με το άλλο θερμομέτρο μετρούμε την θερμοκρασία του.



Βυθίζουμε το μεταλλικό δοχείο με το ζεστό νερό, στην λεκάνη με το κρύο νερό, ενώ με τα θερμομέτρα, παρατηρούμε τις μεταβολές της θερμοκρασίας. Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα.

<b>Χρόνος σε λεπτά</b>	<b>Θερμοκρασία νερού στο δοχείο A</b>	<b>Θερμοκρασία νερού στο δοχείο B</b>
<b>0</b>		
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		
<b>6</b>		
<b>7</b>		
<b>8</b>		

#### **Συμπέρασμα**

.....

.....

.....



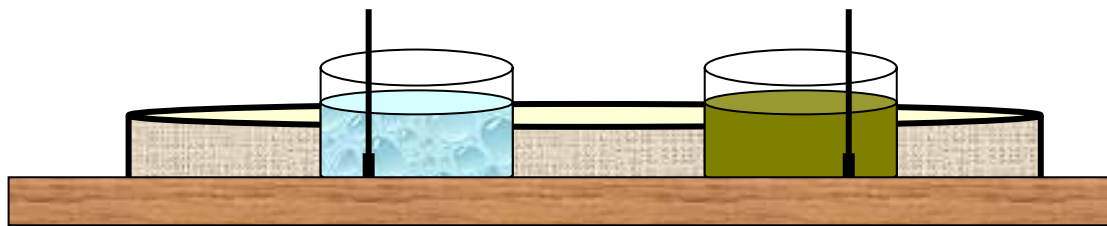
### **B4. Θερμότητα, είδος υγρού και μεταβολή θερμοκρασίας**

**Υλικά:**

Δύο δοχεία με ίσες ποσότητες νερού και λαδιού, μια λεκάνη, νερό, δύο θερμομέτρα.

**Πειραματική διαδικασία:**

Μετρούμε τις αρχικές θερμοκρασίες του νερού και του λαδιού. Τοποθετούμε τα δοχεία με τις ίσες ποσότητες νερού και λαδιού σε λεκάνη που περιέχει ζεστό νερό για 2 λεπτά. Μετρούμε τις τελικές θερμοκρασίες του νερού και του λαδιού.



Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

	Νερό	Λάδι
Αρχική θερμοκρασία		
Χρόνος θέρμανσης		
Τελική θερμοκρασία		
Μεταβολή θερμοκρασίας		

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

.....

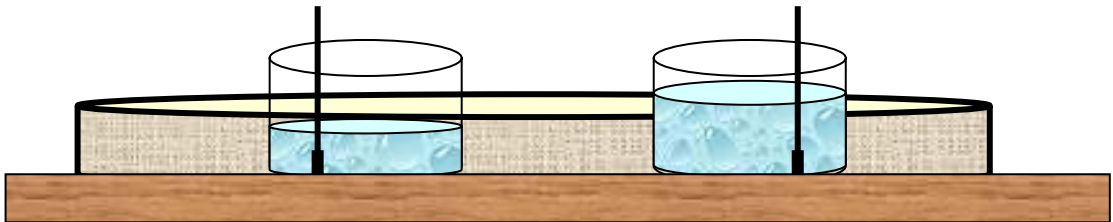
### B5. Θερμότητα, ποσότητα υγρού και μεταβολή θερμοκρασίας

**Υλικά:**

Δύο δοχεία με διαφορετικές ποσότητες νερού, μια λεκάνη, νερό, δύο θερμομέτρα.

**Πειραματική διαδικασία:**

Μετρούμε τις αρχικές θερμοκρασίες των δύο ποσοτήτων νερού. Τοποθετούμε τα δοχεία με τις διαφορετικές ποσότητες νερού σε λεκάνη που περιέχει ζεστό νερό για 2 λεπτά. Μετρούμε τις τελικές θερμοκρασίες του νερού στα δύο δοχεία.



Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

	Νερό στο δοχείο 1	Νερό στο δοχείο 2
Αρχική θερμοκρασία		
Τελική θερμοκρασία		
Μεταβ. θερμοκρασίας		

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

.....

.....

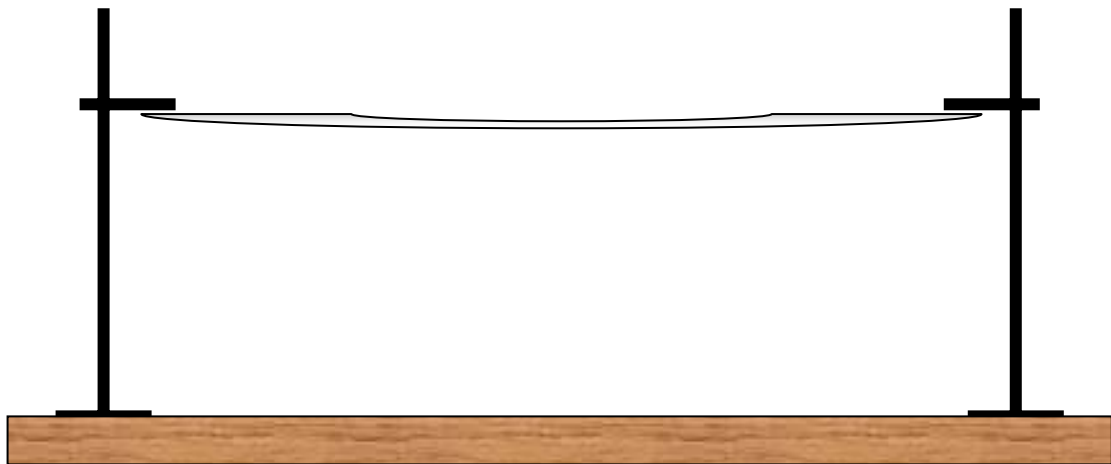
## Β6. Διαστολή – συστολή στερεών

### Υλικά:

Μια λωρίδα από αλουμινόχαρτο με μήκος περίπου 120cm και πλάτους 2cm, δύο ορθοστάτες με συνδέσμους, ένα γκαζάκι, σπίρτα.

### Πειραματική διαδικασία:

Βάλε τους ορθοστάτες όρθιους πάνω στο τραπέζι. Τοποθέτησε τη μια άκρη από τη λωρίδα του αλουμινόχαρτου στο σύνδεσμο του ενός ορθοστάτη και την άλλη στο σύνδεσμο του άλλου. Τράβηξε τους ορθοστάτες, ώστε να απομακρυνθούν μεταξύ τους και το αλουμινόχαρτο να τεντωθεί ελαφρά. Άναψε το γκαζάκι και κρατώντας το με το χέρι να το μετακινείς αργά κάτω από το αλουμινόχαρτο.



### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

## B7. Διαστολή – συστολή υγρών

### Υλικά:

Μια γυάλινη φιάλη, ένα λεπτό σωληνάκι, ένα πώμα, ένα δοχείο, ζεστό και κρύο νερό, τέμπερα, μαρκαδόρος

### Πειραματική διαδικασία:

Γέμισε τη φιάλη με κρύο νερό το οποίο έχεις χρωματίσει με τέμπερα. Πέρασε ένα λεπτό σωλήνα σε ένα πώμα και τοποθέτησέ το στο στόμιο της φιάλης. Παρατήρησε ότι το νερό φτάνει σε ένα ορισμένο ύψος στο σωλήνα. Με μαρκαδόρο σημάδεψε τη στάθμη του νερού. Τοποθέτησε τη φιάλη μέσα σε ένα δοχείο που περιέχει ζεστό νερό.



### Παρατήρηση:

.....

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

## B8. Διαστολή – συστολή αερίων (1)

### Υλικά:

Γυάλινη φιάλη, φελλός, γυάλινος σωλήνας, σωλήνας σχήματος U.

### Πειραματική διαδικασία:

Πάρε μια άδεια φιάλη και κλείσε την καλά με φελλό, από το κέντρο του οποίου περνά γυάλινος σωλήνας. Το γυάλινο σωλήνα να τον συνδέσεις με σωλήνα σχήματος U που έχει λίγο χρωματισμένο νερό (μανόμετρο). Πιάσε με τα χέρια σου την άδεια φιάλη.



### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

Απομάκρυνε τα χέρια σου από τη φιάλη.

### Πρόβλεψη:

.....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

## B9. Διαστολή – συστολή αερίων (2)

### Υλικά:

Ένα γυάλινο μπουκάλι (π.χ. μπύρας), ένα μπαλόνι, ένα μπολ με ζεστό νερό, ένα μπολ με παγάκια.

### Πειραματική διαδικασία:

Πέρασε το λαιμό του ξεφούσκωτου μπαλονιού στο λαιμό του μπουκαλιού. Βάλε το μπουκάλι μέσα στο μπολ με το ζεστό νερό.



**Πρόβλεψη**.....

.....

**Παρατήρηση:**

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

Βγάλε το μπουκάλι από το ζεστό νερό και τοποθέτησέ το στο μπολ με τα παγάκια.

**Πρόβλεψη**.....

.....

**Παρατήρηση:**

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

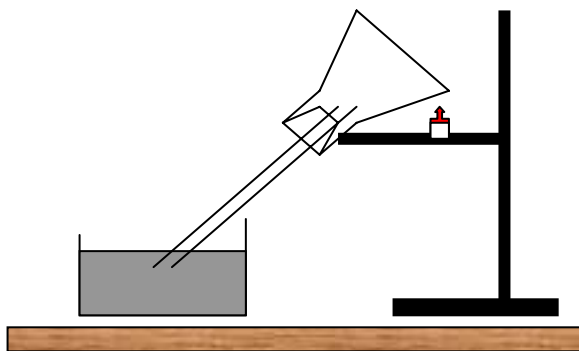
### B10. Διαστολή – συστολή αερίων (3)

**Υλικά:**

Γυάλινη φιάλη, φελλός, γυάλινος σωλήνας, δοχείο με νερό, κερί, ορθοστάτης

**Πειραματική διαδικασία:**

Πραγματοποιούμε τη διάταξη του παρακάτω σχήματος. Θερμαίνουμε τη κωνική φιάλη πλησιάζοντας ένα κερί ή ακουμπάμε με τα χέρια μας τη φιάλη.



**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Ερμηνεία:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....

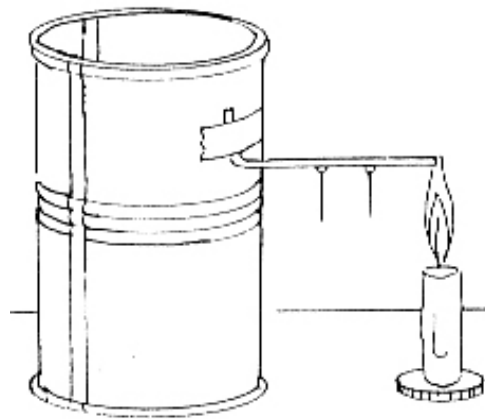
## B11. Διάδοση θερμότητας στα στερεά

### Υλικά:

μεταλλικό δοχείο, χάλκινο σύρμα, καρφίτσες, λίγη βαζελίνη, μονωτική ταινία, ένα κερί σε κηροπήγιο ή γκαζάκι

### Πειραματική διαδικασία:

1. Στερέωσε στο μεταλλικό δοχείο το χάλκινο σύρμα χρησιμοποιώντας τη μονωτική ταινία.
2. Με λίγη βαζελίνη κρέμασε δύο καρφάκια από το χάλκινο σύρμα. Φρόντισε τα καρφάκια να μην είναι πολύ κοντά μεταξύ τους ούτε πολύ κοντά στις άκρες του σύρματος.
3. Άναψε το κερί και τοποθέτησέ το έτσι ώστε να ζεσταίνει την άκρη του σύρματος.
4. Περίμενε για μερικά λεπτά.



### Παρατήρηση:

.....

.....

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

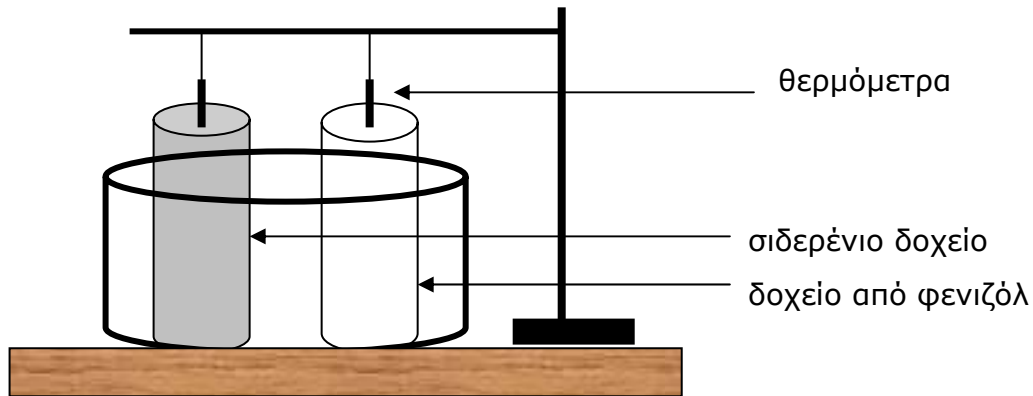
.....



## B12. Αγωγοί και μονωτές

### Υλικά:

ένα σιδερένιο δοχείο, ένα δοχείο από φενιζόλ, ένα μεγάλο πλαστικό ή γυάλινο δοχείο, ζεστό και κρύο νερό, δύο θερμομέτρα.



### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθέτησε ίσες ποσότητες κρύου νερού στο σιδερένιο δοχείο και στο δοχείο από φενιζόλ. Μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού στα δύο δοχεία. Τοποθέτησε τα δοχεία μέσα σε ένα πλαστικό δοχείο που περιέχει ζεστό νερό. Μετά από 2 λεπτά μέτρησε ξανά τις θερμοκρασίες του νερού στα δύο δοχεία.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

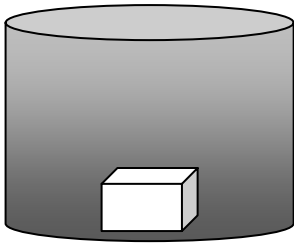
### Παρατήρηση:

.....  
 .....

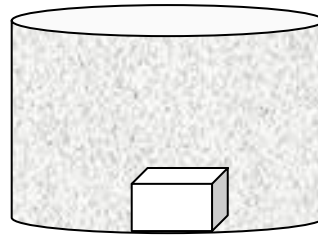
### Συμπέρασμα:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**B13. Πού διατηρείται για περισσότερο χρόνο ένα παγάκι;**



σιδερένιο ποτήρι



πλαστικό ποτήρι

Σε σιδερένιο ή σε πλαστικό ποτήρι μπορούμε να διατηρήσουμε για περισσότερο χρόνο ένα παγάκι;

.....

Γιατί;

.....  
 .....  
 .....

Πραγματοποίησε ένα πείραμα για να ελέγξεις την απάντησή σου και γράψε τις διαπιστώσεις σου.

.....  
 .....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....  
 .....

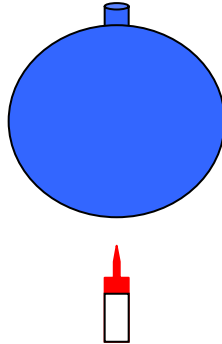
### B14. Το μπαλόνι που δεν σκάει

**Υλικά:**

Δύο μπαλόνια, νερό, ένα αναμμένο κεράκι

**Πειραματική διαδικασία:**

Φούσκωσε ένα μπαλόνι και τοποθέτησέ το πάνω στη φλόγα.



**Πρόβλεψη:**

.....

**Παρατήρηση:**

.....

.....

**Πειραματική διαδικασία:**

Βάλε λίγο νερό στο άλλο μπαλόνι, φούσκωσέ το και τοποθέτησέ το πάνω στη φλόγα.

**Πρόβλεψη:**

.....

**Παρατήρηση:**

.....

.....

.....

**Ερμηνεία:**

.....

.....

.....

## B15. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (1)

### Υλικά:

Δοκιμαστικός σωλήνας, νερό, βαρίδι, συσκευή θέρμανσης (γκαζάκι), ορθοστάτης.

### Πειραματική διαδικασία:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε ένα παγάκι, από πάνω ένα βαρίδι για να συγκρατεί το παγάκι στο πυθμένα και γεμίζουμε το σωλήνα μέχρι πάνω με νερό .



Θερμαίνουμε το σωλήνα κοντά στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....  
 .....

## **B16. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (2)**

### **Υλικά:**

Ένα κοντό μπουκάλι (π.χ. μπουκάλι από παιδικό αντιβιοτικό ή μπουκάλι από Σουρωτή), ένα πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού των 2 λίτρων, νερό βρύσης, ζεστό νερό, τέμπερα.

### **Πειραματική διαδικασία:**

Παίρνουμε το μεγάλο πλαστικό μπουκάλι και κόβουμε το πάνω μέρος του, εκεί που αρχίζει να στενεύει. Έτσι φτιάχνουμε ένα στενό και ψηλό κυλινδρικό δοχείο.

Βάζουμε στο δοχείο αυτό νερό από τη βρύση.

Γεμίζουμε το κοντό μπουκάλι με πολύ ζεστό νερό μέσα στο οποίο έχουμε διαλύσει τέμπερα π.χ. κόκκινη, ώστε το ζεστό νερό να έχει αποκτήσει χρώμα.

Τοποθετούμε το μικρό μπουκάλι μέσα στο στενό και ψηλό κυλινδρικό δοχείο.

Προσέχουμε μη χύσουμε το νερό από το μικρό μπουκάλι. Πρέπει το στόμιο του μικρού μπουκαλιού να καλυφθεί από το κρύο νερό.



### **Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

### **Παρατήρηση:**

.....  
 .....  
 .....

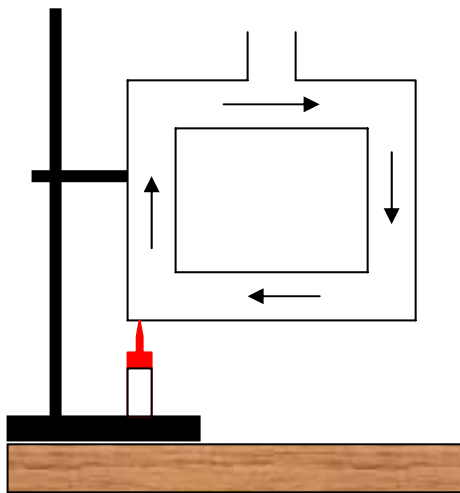
### **Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

### B17. Διάδοση θερμότητας με ρεύματα στα υγρά (3)

**Υλικά:**

Συσκευή επίδειξης διάδοσης θερμότητας με ρεύματα, υπερμαγνητικό κάλιο, νερό, συσκευή θέρμανσης (γκαζάκι), ορθοστάτης.



**Πειραματική διαδικασία:**

Πραγματοποιούμε τη διάταξη του παραπάνω σχήματος. Γεμίζουμε τη συσκευή με νερό και ρίχνουμε στο στόμιο λίγα κρυσταλλάκια υπερμαγνητικού καλίου. Θερμαίνουμε τη συσκευή στη κάτω αριστερή γωνία της. Επαναλαμβάνουμε όλη τη διαδικασία θερμαίνοντας τη συσκευή στη κάτω δεξιά γωνία της.

**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

## **B18. Ακτινοβολία κάτω από αναμμένο λαμπτήρα**

### **Υλικά:**

Ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας, τα χέρια μας, θερμόμετρο.

### **Πειραματική διαδικασία:**

Κρατούμε τα χέρια μας κάτω από τον λαμπτήρα σβησμένο.

Ανάβουμε τον λαμπτήρα.



### **Παρατήρηση:**

.....  
 .....

### **Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

### **Πειραματική διαδικασία:**

Επανέλαβε το πείραμα μόνο που αντί για την παλάμη σου να χρησιμοποιήσεις ένα θερμόμετρο. Σημείωσε την αρχική θερμοκρασία του θερμόμετρου και μετά από 4 λεπτά σημείωσε πάλι τη θερμοκρασία του.



### **Παρατήρηση:**

.....  
 .....

### **Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

## B19. Απορρόφηση θερμότητας

### Υλικά:

Ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας, δύο θερμομέτρα, λευκό και μαύρο ύφασμα.

### Πειραματική διαδικασία:

Τύλιξε τα δύο υφάσματα γύρω από τα θερμομέτρα. Άναψε τον λαμπτήρα σε απόσταση 10 εκ. από τα θερμομέτρα. Μετά από 5 λεπτά σημείωσε τη θερμοκρασία στα θερμομέτρα.



### Παρατήρηση:

.....  
.....

### Συμπέρασμα:

.....  
.....



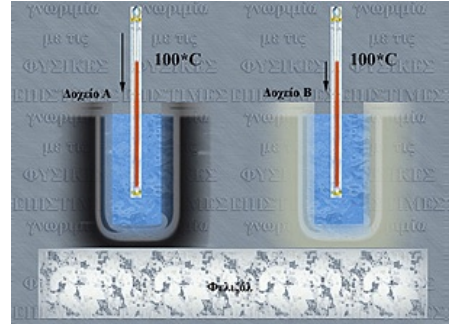
## B20. Ακτινοβολία και είδος επιφάνειας

### Υλικά:

Δύο μεταλλικά δοχεία, το ένα βαμμένο μαύρο και το άλλο όπως είναι να γυαλίζει, ζεστό και κρύο νερό, δύο θερμομέτρα, ένα φωτιστικό.

### Πειραματική διαδικασία:

Έστω A το δοχείο με τα μαύρα τοιχώματα και B με τα λεία και στιλπνά. Βάζουμε και στα δύο δοχεία την ίδια ποσότητα ζεστού νερού της ίδιας θερμοκρασίας π.χ. 100°C. Επίσης βάζουμε από ένα θερμομέτρο σε κάθε δοχείο. Περιμένουμε 5 λεπτά. Η θερμοκρασία ελαττώνεται με τον ίδιο ρυθμό και στα δυο δοχεία;



### Παρατήρηση:

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

### Πειραματική διαδικασία:

Χρησιμοποιούμε πάλι τα ίδια δοχεία και βάζουμε μέσα σ' αυτά την ίδια ποσότητα νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, π.χ. 20 °C. Απέναντι από τα δοχεία και σε μικρή απόσταση απ' αυτά τοποθετούμε ένα αναμμένο φωτιστικό. Περιμένουμε 5 λεπτά. Η θερμοκρασία αυξάνεται με τον ίδιο ρυθμό και στα δυο δοχεία;

### Παρατήρηση:

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

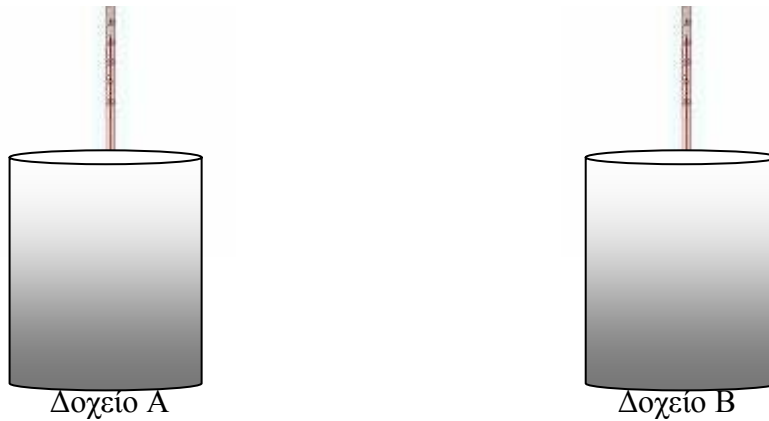
**B21. Η θερμική ακτινοβολία που εκπέμπει ένα σώμα σε ορισμένο χρόνο εξαρτάται από την θερμοκρασία του**

**Υλικά:**

Δύο μεταλλικά δοχεία (π.χ. δύο κουτιά από κονσέρβα) με μαυρισμένα τοιχώματα, βραστό και χλιαρό νερό, δύο θερμόμετρα.

**Πειραματική διαδικασία:**

Έστω Α και Β τα δύο δοχεία με τα μαυρισμένα τοιχώματα. Στο Α βάζουμε το βραστό νερό θερμοκρασίας π.χ. 100 °C και στο Β βάζουμε ίση ποσότητα χλιαρού νερού θερμοκρασίας π.χ. 40°C. Βάζουμε από ένα θερμόμετρο στο κάθε κουτί. Μετά από 5 λεπτά διαβάζουμε την θερμοκρασία και στα δύο θερμόμετρα.



**Παρατήρηση:**

.....

.....

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

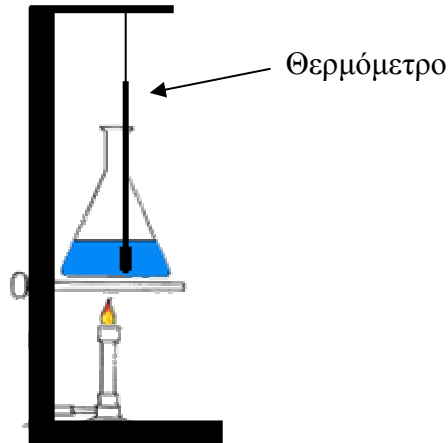
.....

.....

## B22. Προσδιορισμός σημείου βρασμού ουσιών

### Υλικά:

Ορθοστάτης, λύχνος θέρμανσης, ποτήρι θέρμανσης 100ml, θερμομέτρο, απιονισμένο νερό, αλάτι, ζάχαρη.



### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθετούμε 50ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως των 100ml. Θερμαίνουμε το νερό και παρατηρούμε τις ενδείξεις του θερμομέτρου που έχει αναρτηθεί σε ορθοστάτη.

Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
θ(°C)									

Το σημείο βρασμού του απιονισμένου νερού είναι.....

Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία ρίχνοντας στα 50ml νερού 10g αλάτι.

Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
θ(°C)									

Το σημείο βρασμού του αλατόνευρου είναι.....

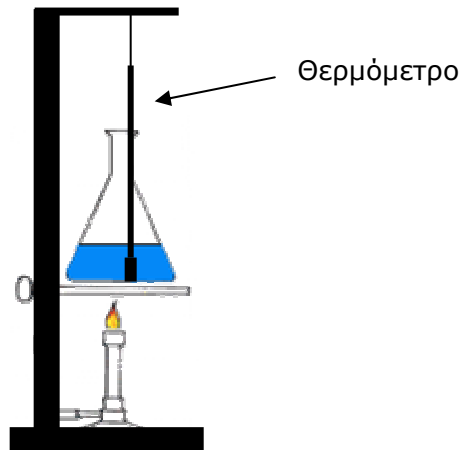
### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

### B23. Βρασμός νερού

**Υλικά:**

Ορθοστάτης, λύχνος θέρμανσης, ποτήρι θέρμανσης 100ml, θερμόμετρο, απιονισμένο νερό.



**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθετούμε 50ml απιονισμένου νερού σε ποτήρι ζέσεως των 100ml. Θερμαίνουμε το νερό και παρατηρούμε τις ενδείξεις του θερμομέτρου που έχει αναρτηθεί σε ορθοστάτη.

Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
θ(°C)									

Το σημείο βρασμού του απιονισμένου νερού είναι.....

**Ερωτήσεις:**

(α) Μεγαλώνουμε τη φλόγα του λύχνου θέρμανσης. Τι θα συμβεί με το σημείο βρασμού του απιονισμένου νερού; Γιατί:

.....

(β) Αν χρησιμοποιήσουμε 90ml απιονισμένου νερού, το σημείο βρασμού θα μείνει ίδιο ή θα μεταβληθεί; Γιατί;

.....

Σχεδιάσε και πραγματοποιήσε πειράματα για να ελέγξεις τις απαντήσεις που έδωσες στις ερωτήσεις (α) και (β).

## **B24. Επίδραση ατμοσφαιρικής πίεσης στο σημείο βρασμού**

Τοποθετούμε ένα ποτήρι νερό μέσα στον κώδωνα μιας αντλίας κενού. Αντλώντας αέρα, δημιουργούμε χαμηλή πίεση. Βλέπουμε το ποτήρι με το νερό. Γράψτε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σας.



**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....

## B25. Μελέτη της εξάτμισης

### Υλικά

Οινόπνευμα. Σταγονόμετρο. Πλαστικά πιάτα. Σύριγγα. Πλαστικό δοχείο μικρό. Χαρτόνι 15X15cm.

### Πειραματική Διαδικασία 1

Με το σταγονόμετρο ρίξε μια σταγόνα οινόπνευμα σε ένα πλαστικό πιάτο. Περίμενε 2-3 λεπτά.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....



### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

### Πειραματική Διαδικασία 2

Με το σταγονόμετρο ρίξε μια σταγόνα οινόπνευμα σε ένα πλαστικό πιάτο και μια σταγόνα νερού σε ένα άλλο πιάτο. Περίμενε 2-3 λεπτά.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....



### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

**Πειραματική Διαδικασία 3**

Με τη σύριγγα ρίξε 5 ml οινόπνευμα σε ένα πλαστικό πιάτο και σε ένα μικρό δοχείο. Περίμενε 6-7 λεπτά.

**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....



**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

**Πειραματική Διαδικασία 4**

Με τη σύριγγα ρίξε 5 ml οινόπνευμα σε δύο πλαστικά πιάτα. Κούνησε ένα χαρτόνι πάνω από το πρώτο πιάτο σαν να κάνεις αέρα για 3 λεπτά.

**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....



**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

## **Γ. Δυνάμεις – Πίεση – Υδροστατική Πίεση**



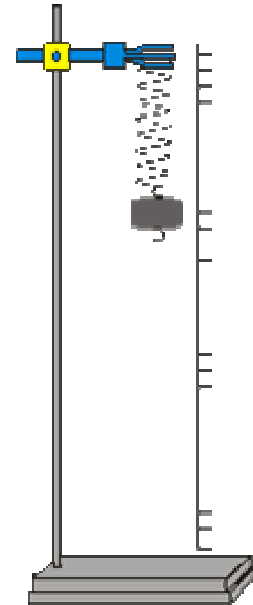
## Γ1. Νομός του Hooke

### Υλικά:

Ορθοστάτη και σφικκτήρα, ελατήριο, βαράκια των 0.5 N (50 g)

### Πειραματική διαδικασία:

1. Άσκησε με προσοχή δύναμη στο ελατήριο ώστε να απομακρυνθούν ομοιόμορφα οι σπείρες του.
2. Κρέμασε από τον ορθοστάτη το ελατήριο όπως φαίνεται στο σχήμα. Μέτρησε το αρχικό μήκος του ελατηρίου. Καταχώρησε τη μέτρησή σου στον παρακάτω πίνακα.
3. Κρέμασε ένα βαράκι στο κάτω μέρος του ελατηρίου και μέτρησε το νέο μήκος του. Καταχώρησε τη μέτρησή σου στον παρακάτω πίνακα.
4. Πρόσθεσε διαδοχικά και άλλα βαράκια και κάθε φορά καταχώρησε τις μετρήσεις σου στον παρακάτω πίνακα.
5. Υπολόγισε το πηλίκο: βάρος / επιμήκυνση ελατηρίου, και συμπλήρωσε τον πίνακα



Βάρος (N)	Ολικό μήκος ελατηρίου (cm)	Επιμήκυνση ελατηρίου (cm)	Βάρος (N) / Επιμήκυνση ελατηρίου (cm)

### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

##

## Γ2. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή

ΕΡΩΤΗΜΑ 1: Το είδος της επιφάνειας επηρεάζει την τριβή που ασκείται μεταξύ δύο σωμάτων;

.....  
 .....

### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΛΛΑΖΩ	ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ	ΜΕΤΡΩ
είδος επιφάνειας (λεία, τραχιά, ανώμαλη, ομαλή)	μάζα και επιφάνεια σώματος, δύναμη με την οποία αφήνεται να κινηθεί πάνω σε μια επιφάνεια	απόσταση που διανύει το σώμα σε κάθε επιφάνεια

ΠΩΣ ΘΑ ΚΑΝΩ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ: .....

.....  
 .....

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: .....

.....  
 .....

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

.....  
 .....

ΕΡΩΤΗΜΑ 2: Η λίπανση μιας επιφάνειας επηρεάζει την τριβή που ασκείται μεταξύ δύο σωμάτων;

.....  
 .....

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΛΛΑΖΩ	ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ	ΜΕΤΡΩ
στεγνή /λιπασμένη επιφάνεια	μάζα και επιφάνεια σώματος, δύναμη με την οποία αφήνεται να κινηθεί πάνω σε μια επιφάνεια, είδος επιφάνειας στην οποία αφήνεται να κινηθεί	απόσταση που διανύει το σώμα σε κάθε επιφάνεια

ΠΩΣ ΘΑ ΚΑΝΩ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ: .....

.....

.....

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: .....

.....

.....

.....

.....

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: .....

.....

.....

ΕΡΩΤΗΜΑ 3: Το βάρος επηρεάζει την τριβή που ασκείται σε ένα σώμα;

.....  
 .....

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΛΛΑΖΩ	ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ	ΜΕΤΡΩ
βάρος (μάζα σώματος)	επιφάνεια σώματος, μήκος λαστίχου με το οποίο τραβώ το σώμα, είδος επιφάνειας στην οποία κυλά	μήκος του τεντωμένου λαστίχου ακριβώς πριν αρχίσει να κινείται το σώμα

ΠΩΣ ΘΑ ΚΑΝΩ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ: .....

.....  
 .....

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: .....

.....  
 .....

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

.....  
 .....

### Γ3. Προς ποια κατεύθυνση θα πέσει ο χάρακας;

**Υλικά:**

Ένα ξύλινο χάρακα ενός μέτρου.

**Πειραματική διαδικασία:**

Στηρίζουμε το χάρακα στους δυο δείκτες των χεριών μας, έτσι ώστε ο ένας δείκτης να βρίσκεται σε απόσταση 10 εκ. από το άκρο του χάρακα και ο άλλος σε απόσταση 30 εκ. από το άλλο άκρο.



Πλησιάζουμε τους δείκτες των χεριών μας ώστε να βρεθούν πολύ κοντά, σε απόσταση περίπου 5 εκ.

**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Ερμηνεία:**

.....  
 .....

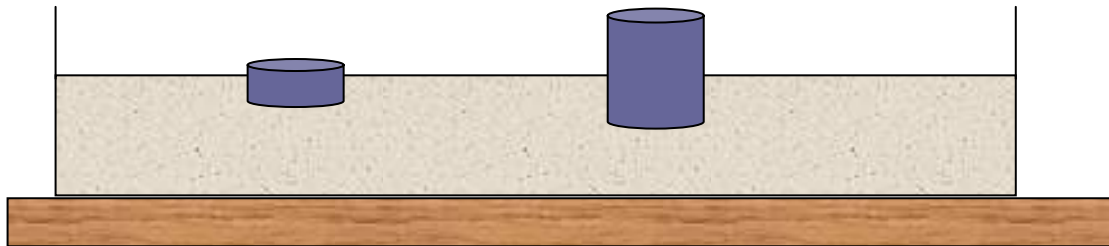
**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

**Γ4. Το βάρος ενός σώματος επηρεάζει την πίεση που αυτό ασκεί;**

**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθέτησε δύο σώματα διαφορετικών βαρών (50g, 100g) και ίσων εμβαδών βάσης σε επιφάνεια άμμου. Παρατήρησε το βάθος στο οποίο βουλιάζει κάθε σώμα.



**Παρατήρηση:**

.....  
 .....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Γ5. Το εμβαδό της βάσης ενός σώματος επηρεάζει την πίεση που αυτό ασκεί;**

**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθέτησε δύο σώματα ίσων βαρών και διαφορετικών εμβαδών βάσης σε επιφάνεια άμμου. Παρατήρησε το βάθος στο οποίο βουλιάζει κάθε σώμα.



**Παρατήρηση:**

.....

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

.....

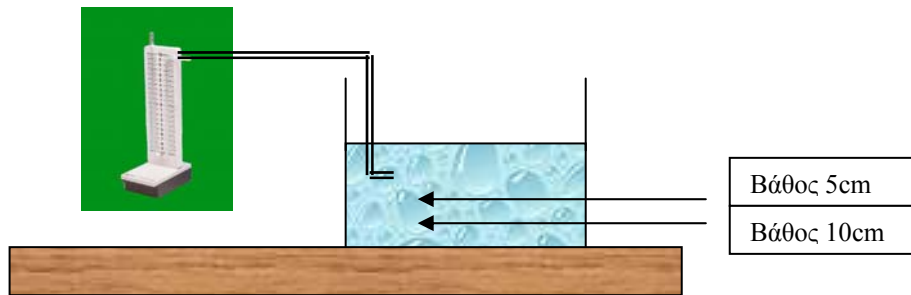
.....

.....

**Γ6. Το βάθος ενός υγρού επηρεάζει την υδροστατική πίεση που ασκεί;**

**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθέτησε νερό σε ένα δοχείο. Βάλε τη μανομετρική κάψα σε δύο διαφορετικά βάθη μέσα στο νερό (5cm και 10cm). Μέτρησε την υδροστατική πίεση σε κάθε βάθος.



**Μετρήσεις:**

Συμπλήρωσε τον πίνακα.

Βάθος

Υψομετρική διαφορά

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

.....

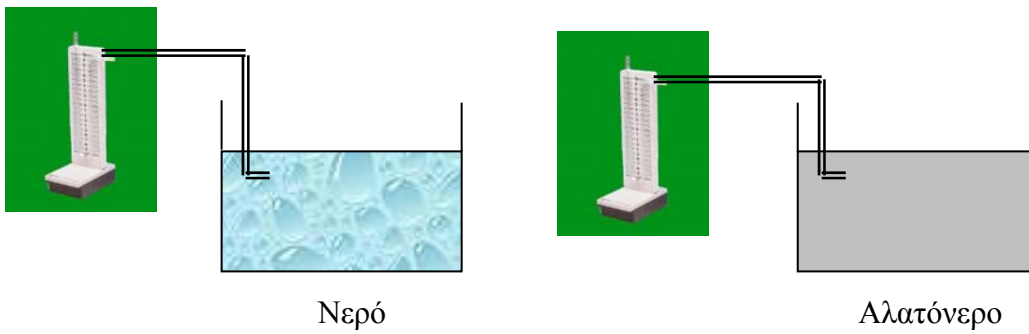
.....



**Γ7. Η πυκνότητα ενός υγρού επηρεάζει την υδροστατική πίεση που αυτό ασκεί;**

**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθέτησε νερό και αλατόνερο σε δύο δοχεία. Βάλε τη μανομετρική κάνα στο ίδιο βάθος μέσα στο νερό και στο αλατόνερο. Μέτρησε την υδροστατική πίεση σε κάθε υγρό.



**Μετρήσεις:**

Συμπλήρωσε τον πίνακα.

Υγρό

Υψομετρική διαφορά

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

.....

.....

.....

## Γ8. Η υδροστατική πίεση εξαρτάται από το βάθος

### Υλικά:

Ένα πλαστικό μπουκάλι, νερό, μια λεκάνη, πλαστελίνη.

### Πειραματική διαδικασία:

Ανοίγουμε στο πλαστικό μπουκάλι 3 στενές τρύπες σε διαφορετικά βάθη, που να βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο.

Κλείνουμε τις τρύπες με πλαστελίνη.

Γεμίζουμε το μπουκάλι με νερό από τη βρύση.

Τοποθετούμε το μπουκάλι σε κάποιο στήριγμα πάνω από τη λεκάνη έτσι, ώστε το νερό να τρέξει μέσα σε αυτήν και βγάζουμε την πλαστελίνη.

### Πρόβλεψη:

.....

.....

.....

### Παρατήρηση:

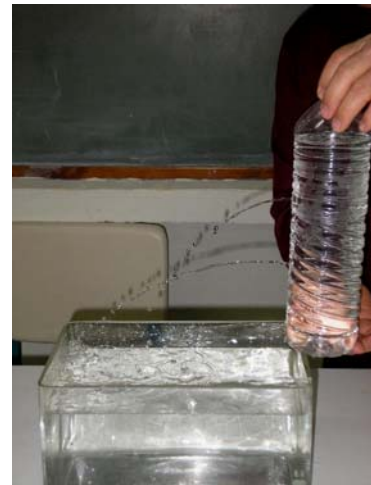
.....

.....

.....

.....

.....



### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

## **Δ. Αέρας – Ατμοσφαιρική Πίεση**

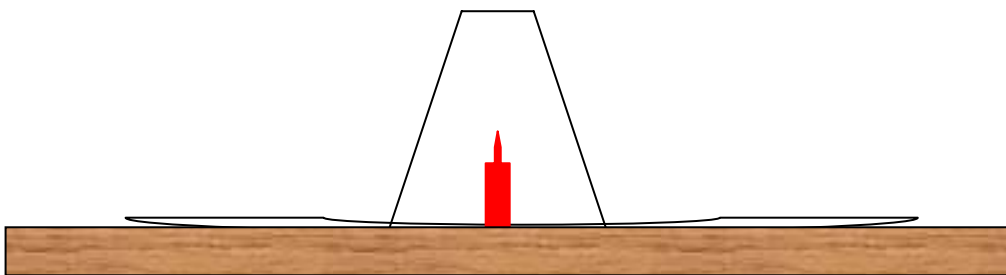
## Δ1. Ο αέρας περιέχει οξυγόνο

### Υλικά:

ένα πιάτο, ένα ποτήρι, ένα κερί, σπίρτα, πλαστελίνη, νερό, τέμπερα.

### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθέτησε το κερί όρθιο μέσα στο πιάτο. Στήριξέ το με την πλαστελίνη, ώστε να παραμείνει όρθιο. Άναψε το κερί. Αφού ανάψει καλά το κερί, σκέπασέ το με το ποτήρι, προσεχτικά, ώστε να μην σβήσει το κερί αμέσως, από ρεύμα αέρα που μπορεί να δημιουργηθεί.



### Πρόβλεψη:

.....

### Παρατήρηση:

.....

.....

### Ερμηνεία:

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

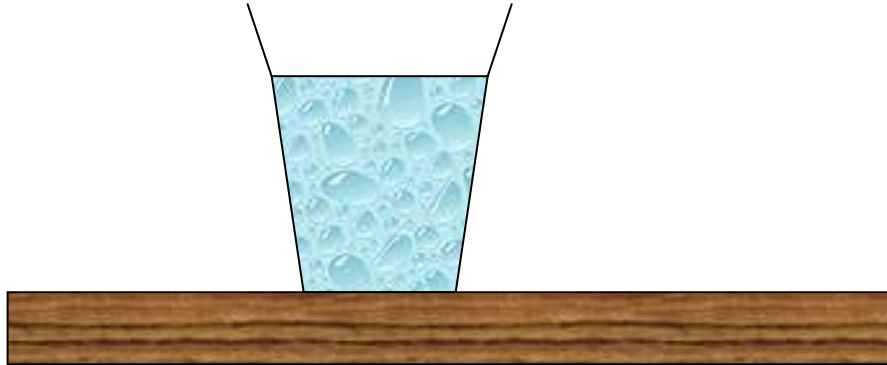
## Δ2. Ο αέρας περιέχει υδρατμούς

### Υλικά:

Ένα ποτήρι, κρύο νερό.

### Πειραματική διαδικασία:

Βάλε κρύο νερό μέσα στο ποτήρι και άφησέ το πάνω στο τραπέζι.



### Παρατήρηση:

.....

.....

.....

.....

### Ερμηνεία:

.....

.....

.....

.....

### Συμπέρασμα:

.....

.....

.....

.....

.....

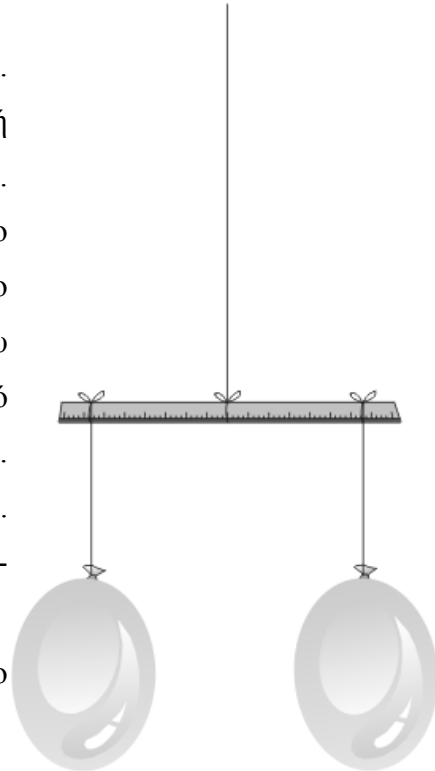
### Δ3. Ο αέρας έχει βάρος

**Υλικά:**

Κλωστή, ψαλίδι, ένα χάρακα, δυο ίδια μπαλόνια (ελαφριά), μια καρφίτσα, σελοτέιπ.

**Πειραματική διαδικασία:**

Δέσε τη μια άκρη της κλωστής στη μέση του χάρακα.  
 Δέσε την άλλη άκρη της κλωστής σε ένα στήριγμα ή κράτησέ τη, ώστε ο χάρακας να κρέμεται.  
 Μετακίνησε το δέσιμο πάνω στο χάρακα έτσι, ώστε ο χάρακας να ισορροπεί οριζόντια. Φούσκωσε τα δύο μπαλόνια περίπου το ίδιο και δέσε το λαιμό του καθενός για να μην ξεφουσκώσει. Κοντά στο λαιμό του ενός μπαλονιού κόλλησε μια λωρίδα σελοτέιπ.  
 Δέσε καθένα μπαλόνι σε κάθε άκρη του χάρακα.  
 Μετακίνησε το δέσιμό τους πάνω στο χάρακα δεξιά - αριστερά, ώστε να είναι ο χάρακας οριζόντιος.  
 Τώρα τρύπα με την καρφίτσα το μπαλόνι πάνω στο σελοτέιπ. Αφαίρεσε την καρφίτσα.



**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Ερμηνεία:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

### Δ4. Ο αέρας καταλαμβάνει όγκο (1)

**Υλικά:**

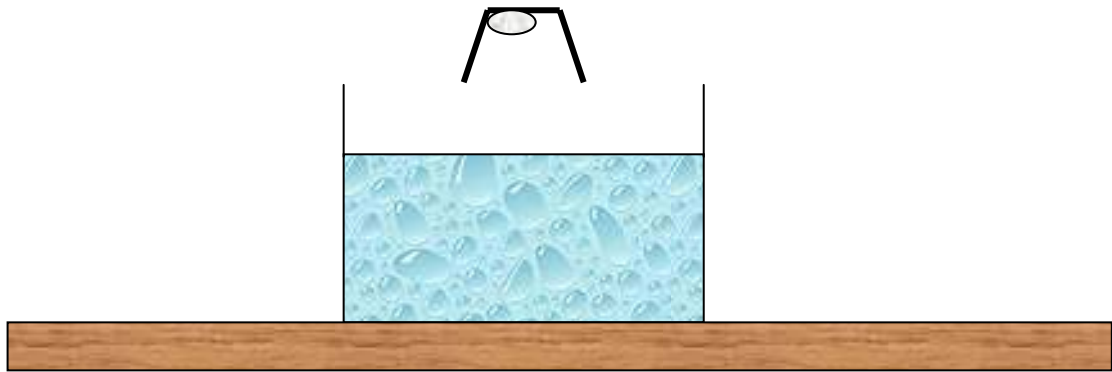
Στεγνό βαμβάκι, ένα στενό διαφανές ποτήρι (πλαστικό ή γυάλινο), σελοτέιπ, ένα μεγάλο διαφανές (γυάλινο ή πλαστικό) δοχείο, νερό.

**Πειραματική διαδικασία:**

Βάλε νερό μέσα στο δοχείο, όχι όμως μέχρι επάνω.

Βάλε ένα κομμάτι βαμβάκι μέσα στο ποτήρι και κόλλησέ το με σελοτέιπ στον πάτο του ποτηριού. Αναποδογύρισε το ποτήρι, και κράτησέ το κατακόρυφα.

Βύθισε το ποτήρι κατακόρυφα, με τα χείλη προς τα κάτω, στο νερό. Μετά βγάλε το ποτήρι πάλι κατακόρυφα. Παρατήρησε το βαμβάκι, πιάσε το με το χέρι σου.



**Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

**Παρατήρηση:**

.....  
 .....

**Συμπέρασμα:**

.....  
 .....

## Δ5. Ο αέρας καταλαμβάνει όγκο (2)

### Υλικά:

ένα χωνί, ένα γυάλινο μπουκάλι ρετσίνας ή μύρας των 0,5 λίτρων, πλαστελίνη, ένα καλαμάκι, νερό.

### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθέτησε το χωνί στο στόμιο του μπουκαλιού και ρίξε νερό στο χωνί.

Τι παρατηρείς;

.....  
 .....

Τώρα με τη βοήθεια πλαστελίνης τοποθέτησε το χωνί στο στόμιο του μπουκαλιού, και προσπάθησε να γεμίσεις το μπουκάλι με νερό. Για να φανεί το αποτέλεσμα, ρίξε απότομα πολύ νερό στο χωνί. Τι συμβαίνει τώρα; Μπαίνει το νερό στο μπουκάλι;



### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....



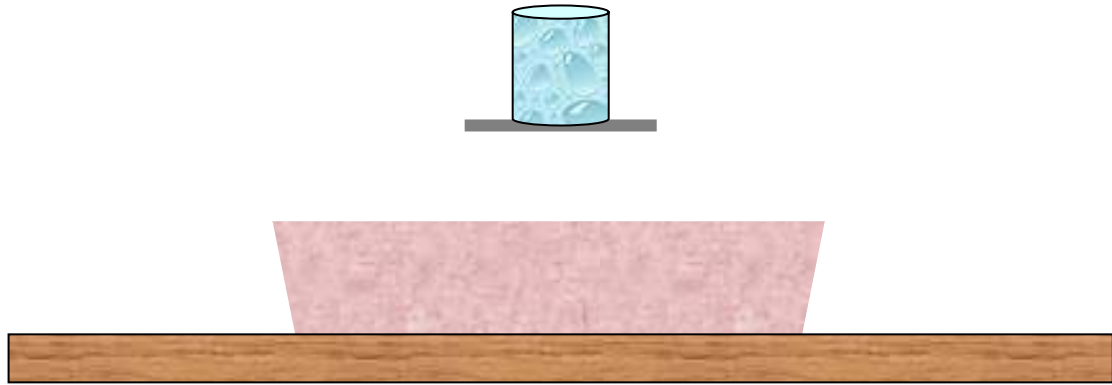
## Δ6. Το νερό που δε χύνεται

### Υλικά:

Ένα ποτήρι, το ένα τέταρτο από ένα φύλλο χαρτιού φωτοτυπίας ή χαρτόνι, νερό, μια λεκάνη.

### Πειραματική διαδικασία:

Γέμισε το ποτήρι με νερό. Γέμισέ το σιγά και προσεχτικά, μέχρι να δεις την επιφάνεια του νερού να είναι πάνω από τα χείλη του ποτηριού. Πίεσε απαλά με την παλάμη το χαρτί πάνω στην επιφάνεια του νερού και κρατώντας εκεί την παλάμη σου αναποδογύρισε το ποτήρι πάνω από την λεκάνη. Πάρε το χέρι σου.



### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

### Δ7. Μπορείς να μεταφέρεις νερό με τρύπιο μπουκάλι;

**Υλικά:**

Ένα πλαστικό μπουκάλι του μισού λίτρου από αναψυκτικό, μια πλαστική λεκάνη, νερό, ένα μεσαίου μεγέθους καρφί.

**Πειραματική διαδικασία:**

Με τη βοήθεια του καρφιού άνοιξε μια τρύπα στο πλευρικό τοίχωμα του μπουκαλιού κοντά στον πυθμένα του. Κράτησε το μπουκάλι ανοιχτό και όρθιο πάνω από τη λεκάνη. Ρίξε νερό στο μπουκάλι. Τι θα συμβεί;



**Πρόβλεψη:**

.....

**Παρατήρηση:**

.....

**Ερμηνεία:**

.....

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

Στη συνέχεια κλείσε το μπουκάλι καλά με το καπάκι του. Τι θα συμβεί;

**Πρόβλεψη:**

.....

**Παρατήρηση:**

.....

**Ερμηνεία:**

.....

.....

.....

**Συμπέρασμα:**

.....

.....

## Δ8. Βεντούζα σε λείες και τραχιές επιφάνειες

### Υλικά:

Μια πλαστική βεντούζα από αυτές που χρησιμοποιούν στα πλαϊνά τζάμια των αυτοκινήτων.

### Πειραματική διαδικασία:

Πάτησε με το χέρι σου την βεντούζα σε διάφορες επιφάνειες λιγότερο ή περισσότερο λείες. Προσπάθησε να την πάρεις.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

*Σημείωση: Στα 1654, ο Όττο φον Γκέρικε διεξήγαγε το περίφημο πείραμά του με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου καταδεικνύοντας ότι δύο ομάδες αλόγων αδυνατούσαν να διαχωρίσουν, τραβώντας προς αντίθετες κατευθύνσεις, δύο ημισφαίρια από το εσωτερικό των οποίων είχε αντληθεί ο αέρας.*



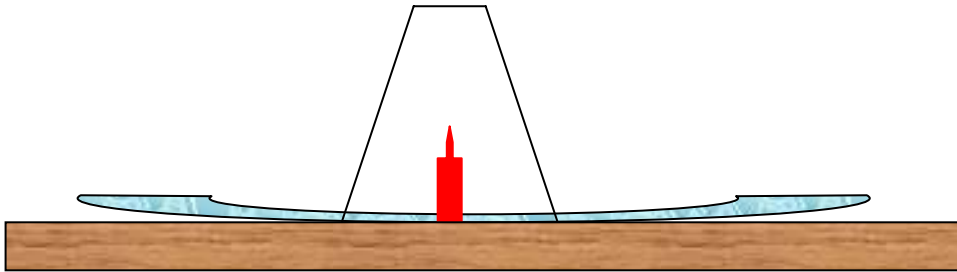
## Δ9. Το νερό που ανεβαίνει

### Υλικά:

ένα πιάτο, ένα ποτήρι, ένα κερί, σπέρτα, πλαστελίνη, νερό, τέμπερα.

### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθέτησε το κερί όρθιο μέσα στο πιάτο. Στήριξέ το με την πλαστελίνη, ώστε να παραμείνει όρθιο. Άναψε το κερί. Γέμισε το πιάτο με νερό. Ρίξε λίγη τέμπερα ώστε να χρωματιστεί το νερό (για να φαίνεται από μακριά). Αφού ανάψει καλά το κερί, σκέπασέ το με το ποτήρι, προσεχτικά, ώστε να μην σβήσει το κερί αμέσως, από ρεύμα αέρα που μπορεί να δημιουργηθεί.



### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

## Δ10. Το τσαλάκωμα του πλαστικού μπουκαλιού

### Υλικά:

ένα πλαστικό μπουκάλι νερού, ζεστό και κρύο νερό.

### Πειραματική διαδικασία:

Ρίξε λίγο ζεστό νερό στο μπουκάλι. Αφού αρχίσουν να βγαίνουν υδρατμοί, βίδωσε το καπάκι του μπουκαλιού. Ρίξε κρύο νερό στο μπουκάλι.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

## Δ11. Το τσαλάκωμα του αλουμινένιου κουτιού

### Υλικά:

αλουμινένιο κουτάκι αναψυκτικού, γκαζάκι, γυάλινη λεκάνη, νερό, γάντι πυροπροστασίας.

### Πειραματική διαδικασία:

Σε ένα άδειο τενεκεδάκι αναψυκτικού βάλε μικρή ποσότητα νερού και στη συνέχεια τοποθέτησέ το πάνω από εστία θέρμανσης και προκάλεσε βρασμό του νερού.

Γέμισε μια γυάλινη λεκάνη με νερό.

Μόλις οι πρώτοι υδρατμοί από το βρασμό αρχίσουν να βγαίνουν από το άνοιγμα του κουτιού, κλείσε το καμινέτο και πιάσε το τενεκεδάκι με μια βρεγμένη πετσέτα ή με γάντι πυροπροστασίας.

Γύρισε απότομα ανάποδα το τενεκεδάκι και βύθισέ το στο νερό της λεκάνης.



### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....  
 .....

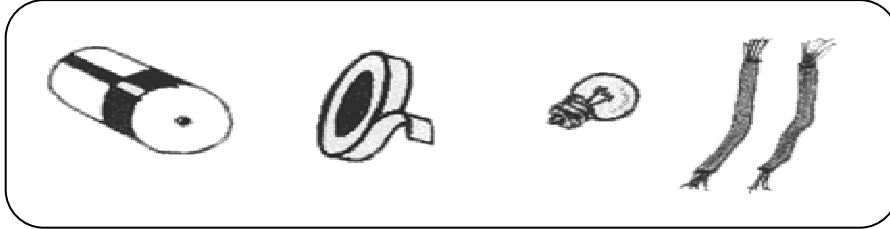
### Συμπέρασμα:

.....  
 .....  
 .....

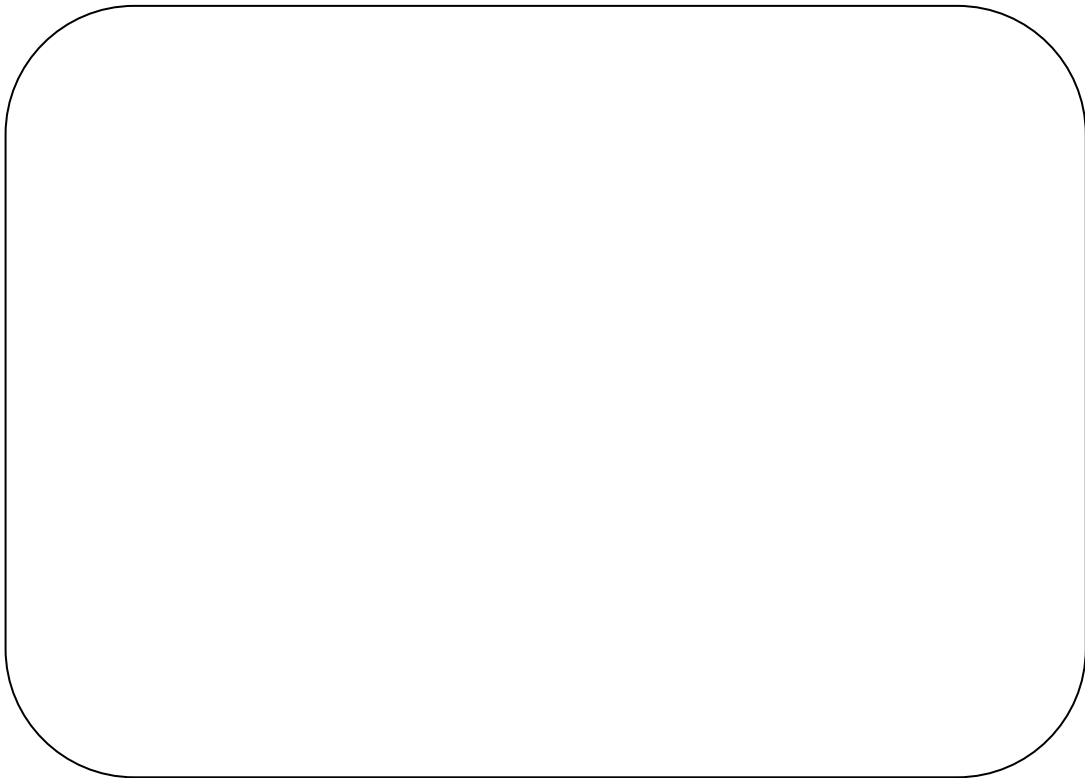
## **Ε. Ηλεκτρικό ρεύμα - Ηλεκτρομαγνητισμός**

**E1. Πότε ανάβει το λαμπάκι;**

Προσπάθησε ν' ανάψεις το λαμπάκι χρησιμοποιώντας τα παρακάτω υλικά.



Δείξτε με σχέδιο πώς συνδέσατε τα υλικά σας, στην περίπτωση που άναψε το λαμπάκι.





## Ε2. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά μέσα από όλα τα υλικά;

### Υλικά:

Χρησιμοποίησε τρία καλώδια, μια μπαταρία και ένα λαμπάκι και κατασκεύασε το κύκλωμα της εικόνας.



### Πειραματική διαδικασία:

Κράτα τις άκρες Α και Β των καλωδίων έτσι ώστε να μην ακουμπούν μεταξύ τους.

Ανάβει η λάμπα; .....

Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....  
 .....

Κράτα τις άκρες Α και Β των καλωδίων έτσι ώστε να ακουμπούν μεταξύ τους.

Ανάβει η λάμπα; .....

Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....  
 .....

Ακούμπησε τις άκρες Α και Β των καλωδίων πάνω σε αντικείμενα και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</b>	<b>ΥΛΙΚΟ</b>	<b>ΤΟ ΛΑΜΠΙΑΚΙ ΑΝΑΒΕΙ</b>	<b>ΤΟ ΛΑΜΠΙΑΚΙ ΔΕΝ ΑΝΑΒΕΙ</b>
Αλουμινόχαρτο	Αλουμίνιο		
Κέρμα	Κράμα χαλκού		
Καλαμάκι	Πλαστικό		
Χαρτί	Χαρτί		
Σβηστήρα	Καουτσούκ		
Κουταλάκι	Ατσάλι		
Λαστιγάκι	Καουτσούκ		
Καρφί	Σίδηρος		

Τώρα χώρισε τα υλικά του πίνακα σε δύο κατηγορίες.

**Αγωγοί:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Μονωτές:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

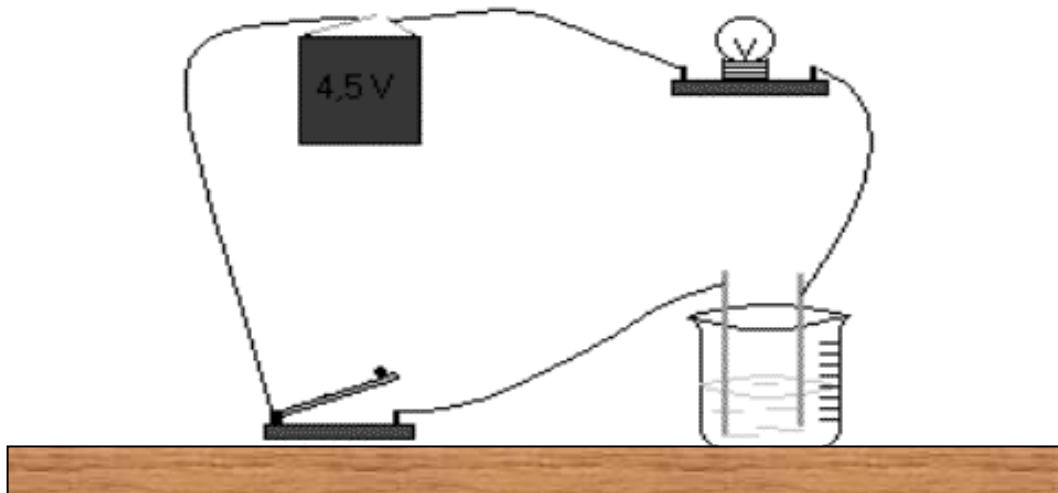
### Ε3. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά από τα υγρά;

**Απαιτούμενα όργανα-ουσίες:**

4 ποτήρια γυάλινα	απιονισμένο νερό (H <sub>2</sub> O)
1 μπαταρία 4,5 V	ξίδι
1 λαμπάκι φακού με βάση	ασβεστόνερο
1 διακόπτης	αλάτι
καλώδια με κροκοδειλάκια	

**Πειραματική διαδικασία:**

- 1) Πάρε 4 ποτήρια και αριθμήσε τα. Στο 1<sup>ο</sup> βάλε 100 ml απιονισμένο νερό, στο 2<sup>ο</sup> βάλε 100ml ξιδιού, στο 3<sup>ο</sup> βάλε 100ml ασβεστόνερο και στο 4<sup>ο</sup> 100ml αλατόνερο.
- 2) Κατασκεύασε κύκλωμα που αποτελείται από μπαταρία (πηγή ηλεκτρικού ρεύματος), λαμπάκι με βάση και διακόπτη, όπως στο σχήμα.



- 3) Βύθισε τα ελεύθερα (γυμνά) άκρα των καλωδίων στο 1<sup>ο</sup> ποτήρι, το οποίο περιέχει καθαρό νερό, έτσι ώστε να μην ακουμπάνε μεταξύ τους.

Αν κλείσεις τον διακόπτη θα ανάψει το λαμπάκι; .....

Γιατί;

.....

.....

.....

4) Άνοιξε το διακόπτη και αντικατέστησε το 1<sup>ο</sup> ποτήρι με το 2<sup>ο</sup> το οποίο περιέχει ξίδι. Κλείσε το διακόπτη.

Τι παρατηρείς;

.....  
 .....  
 .....

Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....  
 .....  
 .....

5) Επανάλαβε το ίδιο με το 3<sup>ο</sup> ποτήρι.

Τι παρατηρείς;

.....  
 .....  
 .....

Γιατί;

.....  
 .....  
 .....

6) Επανάλαβε το ίδιο με το 4<sup>ο</sup> ποτήρι.

Τι παρατηρείς;

.....  
 .....  
 .....

Γιατί;

.....  
 .....  
 .....

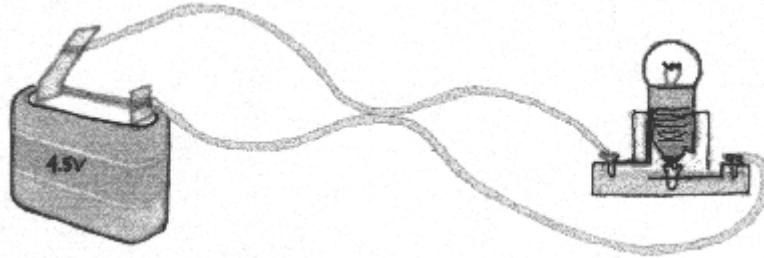
## Ε4. Βραχυκύκλωμα

### Υλικά:

1 μπαταρία, λαμπάκι με λυχνιολαβή, 2 καλώδια, σύρμα κουζίνας

### Πειραματική διαδικασία:

1. Φτιάξε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, όπως στην εικόνα παρακάτω.



Εικόνα 1

2. Πιάσε τα δυο καλώδια από το μέσο τους και ακούμπησέ τα μεταξύ τους. Τι παρατηρείς;

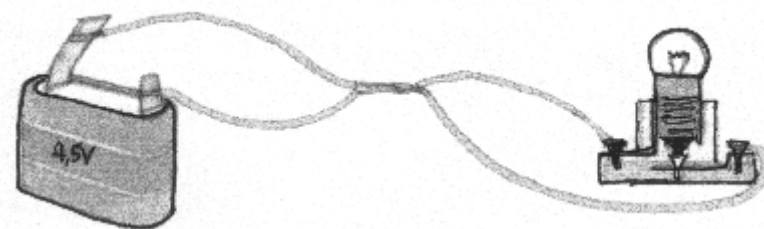
.....

.....

.....

.....

3. Σημείωσε στην παραπάνω εικόνα (εικ. 1) με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σ' αυτό το κύκλωμα.
4. Δώσε στο δάσκαλό σου τα δύο καλώδια για να αφαιρέσει απ' αυτά ένα τμήμα από τη μόνωσή τους.
5. Φτιάξε και πάλι το κύκλωμα. Τώρα ακούμπησε τα δυο καλώδια στο σημείο που δεν έχουν μόνωση (όπως στην εικόνα 2).



Εικόνα 2

Τι παρατηρείς;

.....

.....

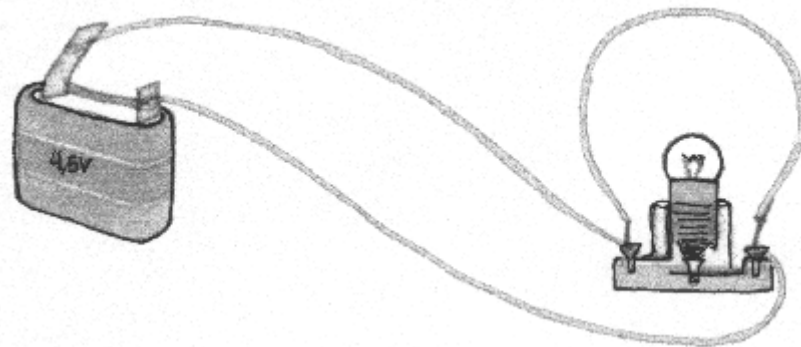
.....

.....

.....

.....

6. Σημείωσε στην παραπάνω εικόνα με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σ' αυτό το κύκλωμα.
7. Χρησιμοποίησε ένα επιπλέον καλώδιο και ένωσε τις δύο επαφές από το λαμπάκι (δες και την εικόνα 3).



**Εικόνα 3**

Τι παρατηρείς;

.....

.....

.....

.....

.....

8. Σημείωσε στην παραπάνω εικόνα με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σ' αυτό το κύκλωμα.

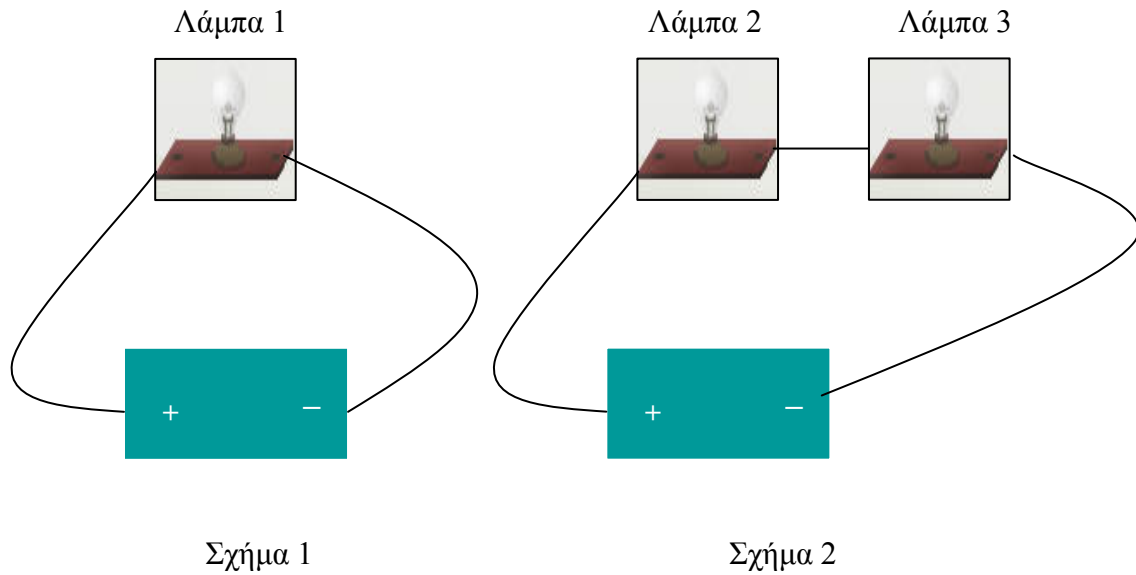
### Ε5. Σύνδεση λαμπών σε σειρά

**Υλικά:**

2 όμοιες μπαταρίες, 3 όμοιες λάμπες, καλώδια.

**Πειραματική διαδικασία:**

Κατασκεύασε τα δύο παρακάτω κυκλώματα:



**α)** Σύγκρινε τη φωτοβολία της λάμπας 2 (σχήμα 2) με τη φωτοβολία της λάμπας 1 (σχήμα 1). Παρατηρείς διαφορές στη φωτοβολία;

.....

.....

**β)** Ξεβίδωσε λίγο τη μια από τις λάμπες, στο κύκλωμα του σχήματος 2.

Τι παρατηρείς;

.....

.....

Πώς εξηγείς την παρατήρησή σου;

.....

.....

.....

γ) Αντικατάστησε τη μια από τις λάμπες του σχήματος 2 με μια καμένη λάμπα.

Τι παρατηρείς στη λάμψη της άλλης λάμπας;

.....  
 .....

Γιατί;

.....  
 .....

δ) Στο κύκλωμα του σχήματος 2 είναι δυνατό να βάλουμε ένα διακόπτη έτσι, ώστε με αυτόν να ανάβει και να σβήνει μόνο η μια λάμπα;

.....  
 .....

Δοκίμασε. Σε ποιο συμπέρασμα κατέληξες.

.....  
 .....



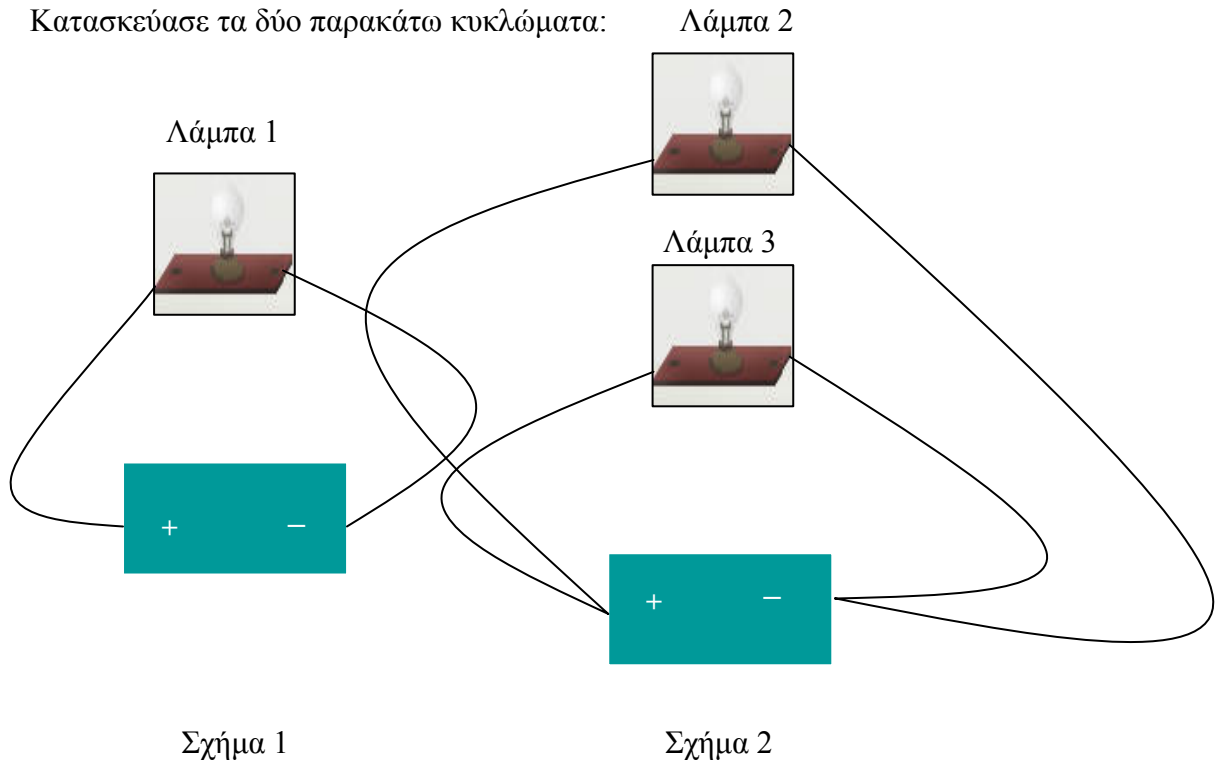
## Ε6. Σύνδεση λαμπών παράλληλα

### Υλικά:

2 όμοιες μπαταρίες, 3 όμοιες λάμπες, καλώδια.

### Πειραματική διαδικασία:

Κατασκεύασε τα δύο παρακάτω κυκλώματα:



α) Σύγκρινε τη φωτοβολία της λάμπας 2 (σχήμα 2) με τη φωτοβολία της λάμπας 1 (σχήμα 1).

Παρατηρείς διαφορές στη φωτοβολία;

.....  
 .....

Εξήγησε.

.....  
 .....  
 .....

**β)** Ξεβίδωσε λίγο τη μια από τις λάμπες, στο κύκλωμα του σχήματος 2.

Τι παρατηρείς;

.....  
 .....

Πώς εξηγείς την παρατήρησή σου;

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**γ)** Αντικατάστησε μια από τις λάμπες του σχήματος 2 με μια καμένη λάμπα.

Τι παρατηρείς στη λάμψη της άλλης λάμπας;

.....  
 .....

Αιτιολόγησε γιατί συμβαίνει αυτό.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

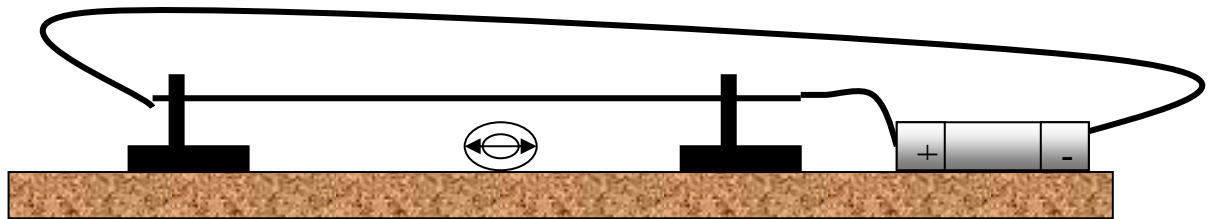
## Ε7. Επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος σε πυξίδα

### Υλικά:

1 μπαταρία, 1 πυξίδα, καλώδια.

### Πειραματική διαδικασία:

Τοποθέτησε την πυξίδα πάνω στο θρανίο σου και περίμενε λίγο να ισορροπήσει η βελόνα της. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο σύνδεσε τους δυο πόλους της μπαταρίας μεταξύ τους. Φέρε και κράτησε αυτό το καλώδιο πάνω από την πυξίδα έτσι ώστε να είναι κατά μήκος της μαγνητικής βελόνας. Τι παρατηρείς στη βελόνα της πυξίδας;



### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

**Σημείωση:** Εντονότερα αποτελέσματα στην απόκλιση της μαγνητικής βελόνας μπορείς να έχεις αν γύρω από την πυξίδα τυλίξεις ένα μακρύ καλώδιο το οποίο στη συνέχεια συνδέσεις με τους πόλους της μπαταρίας (ακόμα καλύτερα να χρησιμοποιήσεις σύρμα που τυλίγουν πηνία). Μην αφήνεις πολύ ώρα βραχυκυκλωμένη τη μπαταρία.

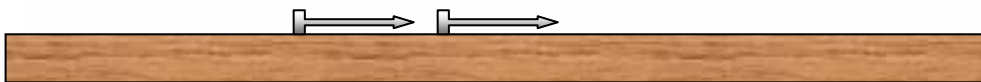
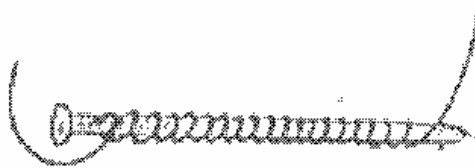
## E8. Κατασκευή ενός ηλεκτρομαγνήτη

### Υλικά:

1 μπαταρία, σύρμα κουδουνιού, 1 μεγάλο καρφί, μερικά καρφάκια.

### Πειραματική διαδικασία:

Τύλιξε το μακρύ καλώδιο σφιχτά γύρω από το καρφί όπως φαίνεται στο σχήμα:



Φρόντισε να αφήσεις περίπου 20 εκ. σύρμα ελεύθερο από τις δύο άκρες. Πλησίασε τη μια άκρη του καρφιού πάνω από τα καρφάκια. Τι παρατηρείς στο καρφί; Σύνδεσε τις δύο άκρες του καλωδίου στους πόλους της μπαταρίας. Τι παρατηρείς τώρα;

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....

**Επέκταση:** Αν ήθελες να γίνει το καρφί ισχυρότερος μαγνήτης, τι θα έπρεπε να κάνεις; Σκέψου τρεις διαφορετικές προτάσεις και αν μπορείς, σχεδίασε από ένα πείραμα για να ελέγξεις κάθε πρότασή σου.

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....

**Πείραμα 1**

.....  
.....  
.....

**Πείραμα 2**

.....  
.....  
.....

**Πείραμα 3**

.....  
.....  
.....

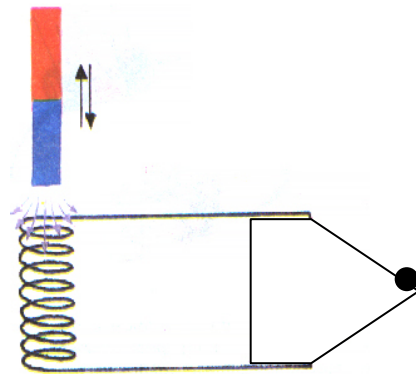
## Ε9. Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό

### Υλικά:

λυχνία ένδειξης LED (λεντάκι), καλώδια, πηνίο, μαγνήτης

### Πειραματική διαδικασία:

1. Ένωσε τα υλικά όπως φαίνεται στο σχήμα.



2. Κίνησε γρήγορα το μαγνήτη προς το πηνίο και απομάκρυνέ τον.

Παρατήρησε τη λυχνία. Τι βλέπεις;

.....

3. Άφησε το μαγνήτη ακίνητο σε σχέση με το πηνίο. Παρατήρησε τη λυχνία. Τι βλέπεις;

.....

Τι συμπέρασμα βγάζεις από τις παραπάνω παρατηρήσεις; Παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα; Σε ποια περίπτωση;

.....

.....

.....

**Σημείωση:** Η γεννήτρια είναι μια μηχανή που μετατρέπει την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική. Η λειτουργία των γεννητριών στηρίζεται στο φαινόμενο της επαγωγής σύμφωνα με το οποίο, αν ένας κλειστός αγωγός κινηθεί κοντά σε ένα μαγνήτη, στον αγωγό θα δημιουργηθεί ηλεκτρικό ρεύμα.

## E10. Κατασκευή απλής «μπαταρίας» από πατάτα

### Υλικά:

Μια πατάτα, ένα μαχαίρι, μια χάλκινη λωρίδα, μια λωρίδα ψευδάργυρο ή επιψευδαργυρωμένο σίδηρο, ένα βολτόμετρο (ή πολύμετρο).

### Πειραματική διαδικασία:

Με τη βοήθεια του μαχαιριού άνοιξε δυο παράλληλες σχισμές στην πατάτα, σε μικρή μεταξύ τους απόσταση, π.χ. 1 εκ. Βάλε μέσα στη μια σχισμή τη χάλκινη λωρίδα και στην άλλη τη λωρίδα από ψευδάργυρο. Βεβαιώσου ότι δεν ακουμπάνε οι λωρίδες μεταξύ τους, ούτε μέσα ούτε έξω από την πατάτα. Σύνδεσε τις δύο μεταλλικές λωρίδες με το βολτόμετρο.

### Παρατήρηση:

.....  
.....

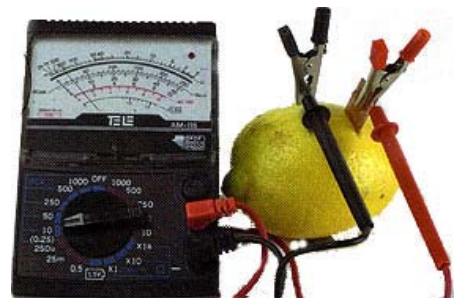
### Ερμηνεία:

.....  
.....  
.....

### Συμπέρασμα:

.....  
.....

**Σημείωση:** Αντί για πατάτα μπορείς να χρησιμοποιήσεις λεμόνι. Με το πολύμετρο θα μετρήσεις γύρω στο 1V και, αν γυρίσεις την κλίμακα στα Αμπέρ, θα μετρήσεις 0,0001 A. Αυτή η ποσότητα δεν είναι βέβαια ικανή να ανάψει μια λάμπα, αλλά είναι πιθανό να μπορεί να ενεργοποιήσει ένα ρολόι με καντράν. Αν το ρολόι δεν ενεργοποιηθεί, δοκίμασε να αλλάξεις θέση στα καλώδια, για να αλλάξει η πολικότητα.



## **ΣΤ. Οξέα και βάσεις**



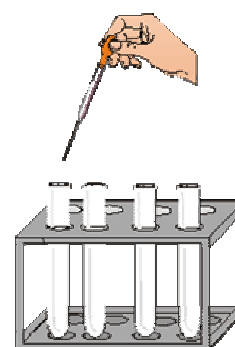
## ΣΤ1. Τα οξέα και οι βάσεις αλλάζουν το χρώμα του δείκτη «κόκκινο λάχανο»

Υλικά:

Όργανα - Ουσίες	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων</li> <li>- Δοκιμαστικοί σωλήνες</li> <li>- Σταγονόμετρο</li> <li>- Αυτοκόλλητες ετικέτες</li> <li>- Εκχύλισμα από κόκκινο λάχανο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αμμωνία διαλυμένη σε νερό</li> <li>- Ασπιρίνη διαλυμένη σε νερό</li> <li>- Χυμός λεμονιού</li> <li>- Sprite</li> <li>- Σόδα φαγητού διαλυμένη σε νερό</li> <li>- Azax για τζάμια</li> <li>- Απορρυπαντικό διαλυμένο σε νερό</li> <li>- Άχρωμο ξύδι</li> </ul>

Πειραματική διαδικασία:

- Κόψε λίγα φύλλα από το εσωτερικό μέρος του κόκκινου λάχανου σε μικρά κομμάτια και τοποθέτησέ τα σε ένα ποτήρι. Ρίξε καθαρό οινόπνευμα στο ποτήρι και ανακάτεψε με ένα κουτάλι πιέζοντας τα κομμάτια του κόκκινου λάχανου. Σούρωσε το χυμό του λάχανου με τη βοήθεια ενός φίλτρου του καφέ.
- Γράψε στις ετικέτες τα ονόματα των υγρών που αναγράφονται στη δεύτερη στήλη του προηγούμενου πίνακα και κόλλησε τις ετικέτες στους δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Βάλε μικρή ποσότητα από τις ουσίες που αναγράφονται στη δεύτερη στήλη του προηγούμενου πίνακα στους αντίστοιχους δοκιμαστικούς σωλήνες (περίπου σε ύψος 2 εκ.).
- Τοποθέτησε τους σωλήνες στη σειρά στο στήριγμα τους.
- Στη συνέχεια ρίξε 3-5 σταγόνες από το δείκτη «κόκκινο λάχανο».



- Παρατήρησε τα χρώματα και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

Σωλήνας	Ουσία	Χρώμα του δείκτη «κόκκινο λάχανο»	Χρώμα μετά τη ανάμειξη με δείκτη «κόκκινο λάχανο»
1	Αμμωνία		
2	Ασπιρίνη		
3	Χυμός λεμονιού		
4	Sprite		
5	Σόδα φαγητού		
6	Azax		
7	Απορρυπαντικό		
8	Ξύδι		

Τα χρώματα που δίνει ο δείκτης «κόκκινο λάχανο» με τα οξέα και τις βάσεις και οι αντίστοιχοι χαρακτηρισμοί των ουσιών έχουν ως εξής:

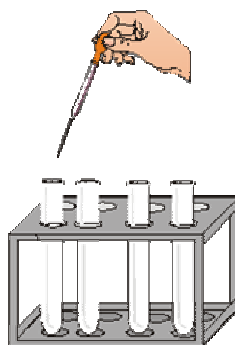
- Κόκκινο ή ροζ χρώμα: οξύ
- Μοβ χρώμα: ουδέτερο διάλυμα
- Γαλαζοπράσινο (και σε ορισμένες περιπτώσεις κίτρινο) χρώμα: βάση.

Κατάταξε τις παραπάνω ουσίες σε οξέα ή βάσεις ανάλογα με το χρώμα του δείκτη βάζοντας ένα X στην κατάλληλη θέση.

Ουσία	Οξύ	Βάση
Αμμωνία		
Ασπιρίνη		
Χυμός λεμονιού		
Sprite		
Σόδα φαγητού		
Azax		
Απορρυπαντικό		
Ξύδι		

**ΣΤ2. Εξουδετέρωση βάσης από οξύ και οξέος από βάση**

Όργανα – Ουσίες	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Δοκιμαστικός σωλήνας</li> <li>- Σταγονόμετρο</li> <li>- Εκχύλισμα από κόκκινο λάχανο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αμμωνία διαλυμένη σε νερό</li> <li>- Άχρωμο ξύδι</li> <li>- Χυμός λεμονιού</li> <li>- Azax για τζάμια</li> </ul>



Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα πρόσθεσε 20 σταγόνες διαλύματος αμμωνίας και 5 σταγόνες δείκτη «κόκκινο λάχανο».

Ποιο είναι το χρώμα του διαλύματος;

.....

Το διάλυμα αμμωνίας είναι όξινο ή βασικό;

.....

Πρόσθεσε στο διάλυμα της βάσης στάλα-στάλα ξύδι και ανακίνησε το διάλυμα. Συνέχισε να προσθέτεις ξύδι μέχρι να παρατηρήσεις κάποια αλλαγή.

Τι χρώμα έχει τώρα το διάλυμα;

.....

Τι συμβαίνει όταν σε μια βάση προσθέτουμε ένα οξύ;

.....  
 .....

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα πρόσθεσε 20 σταγόνες χυμό λεμονιού και 5 σταγόνες δείκτη «κόκκινο λάχανο».

Ποιο είναι το χρώμα του διαλύματος;

.....

Το διάλυμα του λεμονιού είναι όξινο ή βασικό;

.....

Πρόσθεσε στο διάλυμα του λεμονιού στάλα-στάλα Azax για τζάμια και ανακίνησε το διάλυμα. Συνέχισε να προσθέτεις Azax μέχρι να παρατηρήσεις κάποια αλλαγή.

Τι χρώμα έχει τώρα το διάλυμα;

.....

Τι συμβαίνει όταν σε ένα οξύ προσθέτουμε μια βάση;

.....  
 .....

## **Z. Έμβια – Άβια**

## Z1. Παρατήρηση φυτικού κυττάρου

### Απαιτούμενα όργανα και υλικά

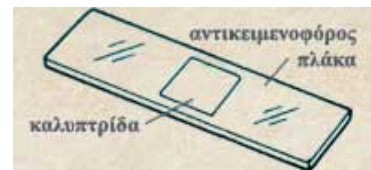
Μικροσκόπιο  
Αντικειμενοφόρες πλάκες και  
καλυπτρίδες  
Μαχαιράκι  
Σταγονόμετρο  
Λεπτή λαβίδα  
Χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί

### Απαιτούμενες ουσίες

Βολβός κρεμμυδιού  
Νερό

### Πειραματική διαδικασία

1. Κόβουμε στα τέσσερα ένα κρεμμύδι και από ένα κομμάτι αφαιρούμε τους μερικούς εξωτερικούς λευκούς του χιτώνες. Στη εσωτερική πλευρά των αφαιρούμενων χιτώνων υπάρχει λεπτή μεμβράνη από την οποία αποσπούμε με την βοήθεια του μαχαιριού ένα κομματάκι περίπου όσο το νύχι του μικρού μας δακτύλου.
2. Το κομμάτι της μεμβράνης το τοποθετούμε (με προσοχή να μην διπλώσει) πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα και ρίχνουμε με το σταγονόμετρο μια σταγόνα νερού και τελικά καλύπτουμε με καλυπτρίδα φροντίζοντας να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα.
3. Απομακρύνουμε το νερό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα με χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί.
4. Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο, αυξάνοντας σταδιακά τις μεγεθύνσεις του και γράφουμε τις παρατηρήσεις μας.



## Z2. Παρατήρηση στομάτων φύλλων

### Όργανα και υλικά

1. Μικροσκόπιο, αντικειμενοφόρες πλάκες, καλυπτρίδες, βελόνες ανατομίας, λεπίδα ή νυστέρι.
2. Διάφορα φρεσκοκομμένα φύλλα (π.χ. από κυκλάμινα ή φίκο)
3. Σταγονόμετρα.
4. Μικρό πιάτο ή Τριβλία Petri.
5. Νερό ή διάλυμα Lugol.

Διάλυμα Lugol (1-2g ιώδιο και 4g ιωδιούχο κάλιο σε 100mL νερό)

### Πειραματική διαδικασία

1. Κάνουμε μία τομή στο φύλλο με λεπίδα ή νυστέρι στην πάνω πλευρά του, προσπαθώντας να μη φτάσει η τομή μέχρι την κάτω επιδερμίδα.
2. Σχίζουμε το φύλλο με προσοχή, τραβώντας το από το σημείο της τομής ώστε ένα τμήμα της κάτω επιδερμίδας του να αποκολληθεί από το μεσόφυλλο.
3. Κόβουμε με προσοχή ένα μικρό κομμάτι από την επιδερμίδα της κάτω επιφάνειας του φύλλου, που αποκολλήθηκε.
4. Τοποθετούμε το κομμάτι της επιδερμίδας πάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα, με μια σταγόνα νερό, προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί και το σκεπάζουμε με μια καλυπτρίδα.
5. Απορροφούμε με διηθητικό χαρτί το νερό που περισσεύει από την καλυπτρίδα και μεταφέρουμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο.
6. Αρχίζουμε τη μικροσκόπηση με τη μικρότερη μεγέθυνση και αφού βάλουμε στο κέντρο του οπτικού μας πεδίου μια ευδιάκριτη περιοχή του παρασκευάσματος, προχωρούμε σε μεγαλύτερες μεγεθύνσεις.

### Παρατήρηση:

.....  
 .....  
 .....



### **Z3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά**

#### **Απαιτούμενα όργανα και υλικά**

Ποτήρι ζέσης 250 mL

Νυστέρι ή μαχαιράκι

#### **Απαιτούμενες ουσίες και ιστοί**

Μελάνι

Φρέσκο σέλινο ή άσπρο γαρύφαλλο

Νερό

#### **Πειραματική διαδικασία**

1. Παίρνουμε μερικά κλωνάρια σέλινο και τα κόβουμε με μαχαιράκι ή νυστέρι κάθετα 1 cm από την βάση τους ή χρησιμοποιούμε ένα γαρύφαλλο.
2. Γεμίζουμε το ποτήρι με νερό και μελάνι ώστε να σχηματιστεί έντονου χρώματος μείγμα.
3. Τοποθετούμε τα κλωνάρια σέλινου ή το γαρύφαλλο μέσα στο μείγμα.
4. Αν χρησιμοποιήσουμε κλωνάρια σέλινο μετά από 10 λεπτά βγάζουμε ένα σέλινο και το κόβουμε κάθετα κάθε ένα εκατοστό από την βάση μέχρι να δούμε μέχρι που έχει φτάσει το μπλε υγρό στα αγγεία του ξυλώματος. Επαναλαμβάνουμε κάθε 5 λεπτά και βλέπουμε την προοδευτική άνοδο του υγρού στο κοτσάνι του σέλινου. Αν χρησιμοποιήσουμε γαρύφαλλο παρατηρούμε το χρώμα του μετά από μια ή δυο ημέρες.

#### **Παρατήρηση:**

.....  
 .....

#### **Ερμηνεία**

.....  
 .....

#### **Συμπέρασμα:**

.....  
 .....



## Z4. Προσδιορισμός αμύλου

### Απαιτούμενα όργανα και υλικά      Απαιτούμενες ουσίες

Μεγάλο πιάτο

Πατάτα

Μαχαίρι

Μπανάνα

Σταγονόμετρο

Αλεύρι

Αλάτι, ζάχαρη, χαρτί

Διάλυμα Lugol ή ιώδιο

Διάλυμα Lugol (1-2g ιώδιο και 4g ιωδιούχο κάλιο σε 100mL νερό)

### Πορεία του πειράματος

1. Στην πατάτα αφού την κάνουμε μια εγκάρσια τομή με μαχαίρι προσθέτουμε μια σταγόνα διάλυμα Lugol ή ιώδιο κατευθείαν επάνω σε περιοχή της τομής. Παρατηρούμε το χρώμα.
2. Επαναλαμβάνουμε την παραπάνω διαδικασία με τα άλλα υλικά. Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα.

Ουσία	Αλλάζει το χρώμα του ιωδίου	Δεν αλλάζει το χρώμα του ιωδίου
Πατάτα		
Μπανάνα		
Αλεύρι		
Αλάτι		
Ζάχαρη		
Χαρτί		

### Συμπεραίνουμε:

.....  
 .....

## **Z5. Ύπαρξη αμύλου στα φύλλα**

### **Υλικά και όργανα**

Μία γλάστρα με φυτό (π.χ. γεράνι)

Αλουμινόχαρτο

Μικρό πιάτο ή τρυβλίο Petri

Βάμμα ιωδίου, Καθαρό οινόπνευμα

### **Πειραματική διαδικασία**

Σκεπάζουμε με αλουμινόφυλλα μερικά φύλλα του φυτού για 4-5 ημέρες.

Κόβουμε ένα από τα φύλλα, αφαιρούμε το αλουμινόφυλλο και το παρατηρούμε.

Γεμίζουμε μέχρι τη μέση το ποτήρι με οινόπνευμα και τοποθετούμε το φύλλο στο ποτήρι, για να αποχρωματιστεί.

Αφήνουμε το φύλλο στο οινόπνευμα 1-2 ημέρες.

Τοποθετούμε το φύλλο που έχει αποχρωματιστεί στο πιάτο.

Ρίχνουμε στο φύλλο μερικές σταγόνες από το βάμμα ιωδίου και παρατηρούμε.

### **Παρατήρηση:**

.....  
.....

### **Ερμηνεία:**

.....  
.....

Η χρώση του φύλλου πραγματοποιείται καλύτερα με διάλυμα Lugol.



**Z6. Διαχωρισμός χρωστικών ουσιών κόκκινων φύλλων**

Υλικά - ουσίες
Βάζο με καπάκι
Φίλτρα του καφέ
Πλαστικά διαφανή ποτήρια
Ένα ψαλιδάκι
Οινόπνευμα
Κόκκινα φύλλα

Τοποθέτησε κόκκινα φύλλα ενός φυτού σε ένα βάζο, πρόσθεσε οινόπνευμα -ώστε να καλυφθούν τα φύλλα- και κλείσε το βάζο. Δύο ημέρες μετά παρατήρησε τι έχει συμβεί.

**Παρατήρηση**

.....  
 .....

Σε ένα διαφανές πλαστικό ποτήρι τοποθέτησε λίγο από το διάλυμα χρωστικών – οινόπνευματος. Τοποθέτησε στο ποτήρι -όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα- ένα φίλτρο του καφέ. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

.....  
 .....

Μετά από 20 περίπου λεπτά απομάκρυνε το φίλτρο από το διάλυμα, τοποθέτησέ το σε ένα τραπέζι και άφησέ το να στεγνώσει. Παρατήρησε τι έχει συμβεί.

**Παρατήρηση**

.....  
 .....

**Τι έχεις διαπιστώσει με το πείραμα που έκανες;**

.....  
 .....

### Z7. Διαχωρισμός χρωστικών ουσιών πράσινων φύλλων

Υλικά - ουσίες
Βάζο με καπάκι
Φίλτρα του καφέ
Πλαστικά διαφανή ποτήρια
Ένα ψαλιδάκι
Οινόπνευμα
Πράσινα φύλλα

Τοποθέτησε πράσινα φύλλα ενός φυτού σε ένα βάζο, πρόσθεσε οινόπνευμα -ώστε να καλυφθούν τα φύλλα- και κλείσε το βάζο. Δύο ημέρες μετά παρατήρησε τι έχει συμβεί.



**Παρατήρηση**

.....  
 .....

Σε ένα διαφανές πλαστικό ποτήρι τοποθέτησε λίγο από το διάλυμα χρωστικών – οινόπνευματος. Τοποθέτησε στο ποτήρι -όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα- ένα φίλτρο του καφέ. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

.....  
 .....

Μετά από 20 περίπου λεπτά απομάκρυνε το φίλτρο από το διάλυμα, τοποθέτησέ το σε ένα τραπέζι και άφησέ το να στεγνώσει. Παρατήρησε τι έχει συμβεί.

**Παρατήρηση**

.....  
 .....

**Τι έχεις διαπιστώσει με το πείραμα που έκανες;**

.....  
 .....

## **Z8. Διαπνοή**

### **Υλικά και όργανα**

Δύο ίδιοι σε μέγεθος δοκιμαστικοί σωλήνες ή δύο ίδια μπουκάλια

Λάδι, Μαρκαδόρος, Βλαστοί φυτού

### **Πειραματική διαδικασία**

- Γεμίζουμε τα δύο μπουκάλια με την ίδια ποσότητα νερού.
- Ρίχνουμε και στα δύο μπουκάλια λίγο λάδι ώστε το νερό να καλύπτεται από ένα λεπτό στρώμα λαδιού.
- Τοποθετούμε στο ένα μπουκάλι το ένα βλαστό φυτού με φύλλα και στο άλλο βλαστό φυτού, από το οποίο έχουν αφαιρεθεί τα φύλλα.
- Σημειώνουμε με το μαρκαδόρο τη στάθμη του νερού.
- Παρακολουθούμε τη στάθμη του νερού στα μπουκάλια για μερικές ημέρες.

### **Πρόβλεψη:**

.....  
 .....

### **Παρατήρηση:**

.....  
 .....

### **Ερμηνεία:**

.....  
 .....  
 .....

### **Συμπέρασμα:**

.....  
 .....  
 .....

## Z9. Αναπνοή

### Υλικά και όργανα

Μπουκάλια αναψυκτικού ή δοκιμαστικοί σωλήνες

Ασβεστόνερο, Μαϊντανός ή άλλο φυτό, Σπάγκος, Ψαλίδι, Πλαστελίνη

### Πειραματική διαδικασία

- Γεμίζουμε κατά το ένα τρίτο περίπου τα δύο μπουκάλια με ασβεστόνερο.
- Κρεμάμε στο ένα μπουκάλι λίγο μαϊντανό με το σπάγκο. Κλείνουμε το στόμιο και των δύο μπουκαλιών με την πλαστελίνη και τα τοποθετούμε σε σκοτεινό μέρος.



Προσέχουμε ώστε ο μαϊντανός να είναι έξω από το ασβεστόνερο.

- Μετά από δύο ημέρες ανακινούμε τα μπουκάλια.

### Πρόβλεψη:

.....  
 .....

### Παρατήρηση:

.....  
 .....

### Ερμηνεία:

.....  
 .....  
 .....

### Συμπέρασμα:

.....  
 .....  
 .....

## **Η. Ενέργεια**

## Η1. Η ενέργεια αλλάζει μορφή

### α. Από δυναμική σε κινητική ενέργεια

#### *Υλικά*

Ένα κεκλιμένο επίπεδο. Μια σφαίρα.

#### *Πειραματική διαδικασία*

Αφήνουμε τη σφαίρα να κινηθεί στο κεκλιμένο επίπεδο ξεκινώντας από το ανώτερο σημείο του. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.



#### *Παρατήρηση*

.....

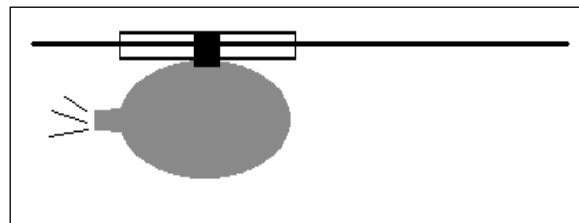
#### *Συμπέρασμα*

.....

### β. Από δυναμική σε κινητική ενέργεια (μπαλόκι πύραυλος)

#### *Υλικά*

Ένα κομμάτι σπάγκου ή νήμα ή κλωστή μεγάλου μήκους. Ένα καλαμάκι. Ένα μακρόστενο μπαλόκι. Κολλητική ταινία (σελοτέιπ).



#### *Πειραματική διαδικασία*

Στερεώνουμε το σπάγκο σε δύο σημεία, αφού πρώτα τον περάσουμε μέσα από το καλαμάκι. Πάνω στο καλαμάκι στερεώνουμε το μπαλόκι με κολλητική ταινία. Φουσκώνουμε το μπαλόκι και το αφήνουμε. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.

#### *Παρατήρηση*

.....

#### *Συμπέρασμα*

.....



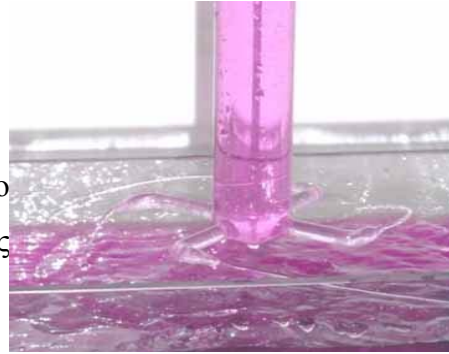
### γ. Από δυναμική σε κινητική ενέργεια (υδροστρόβιλος)

**Υλικά**

Ένας εργαστηριακός υδροστρόβιλος. Δοχείο με νερό.

**Πειραματική διαδικασία**

Ρίχνουμε νερό στον υδροστρόβιλο. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.



**Παρατήρηση**

.....

**Συμπέρασμα**

.....

### δ. Από χημική σε κινητική ενέργεια

**Υλικά**

Ένα κουτάκι από φιλμ, νερό, αναβράζον δισκίο

**Διαδικασία**

Επιλέγουμε ένα πλαστικό κουτάκι από film (φροντίζουμε να είναι τέτοιου τύπου ώστε το καπάκι να κλείνει με το χαρακτηριστικό “click”), και το γεμίζουμε μέχρι τη μέση περίπου με νερό. Τεμαχίζουμε ένα αναβράζον δισκίο (παυσίπνοο, βιταμινούχο κλπ) στα τέσσερα, και το ένα τέταρτο το ρίχνουμε στο νερό. Σφραγίζουμε αμέσως με το καπάκι και το τοποθετούμε σε ένα τραπέζι. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.



**Παρατήρηση**

.....

**Συμπέρασμα**

.....

**ε. Από χημική σε ηλεκτρική, θερμική και φωτεινή ενέργεια (απλό ηλεκτρικό κύκλωμα)**

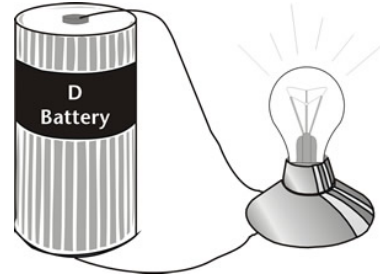
**Υλικά**

Μία μπαταρία. Καλώδια. Ένα λαμπάκι.

**Διαδικασία**

Συνδέουμε τους πόλους της μπαταρίας με τον λαμπτήρα.

Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.



**Παρατήρηση**

.....

**Συμπέρασμα**

.....

.....

**στ. Από χημική σε ηλεκτρική, θερμική και φωτεινή ενέργεια (μπαταρία από λεμόνια)**

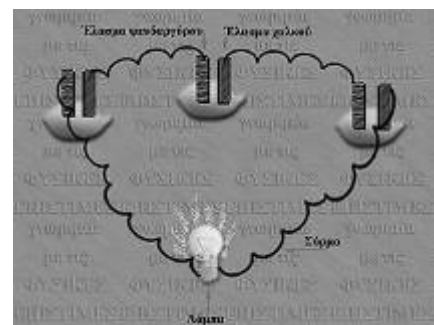
**Υλικά**

Τρία λεμόνια. Τρία ελάσματα ψευδαργύρου. Τρία ελάσματα χαλκού. Χάλκινο σύρμα ή καλώδια.

Λεντάκι.

**Διαδικασία**

Πιέζουμε τα λεμόνια κυλώντας τα στο τραπέζι, ώστε να μαλακώσουν αρκετά. Συνδέουμε σε σειρά τα λεμόνια, όπως δείχνει το σχήμα. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.



**Παρατήρηση**

.....

**Συμπέρασμα**

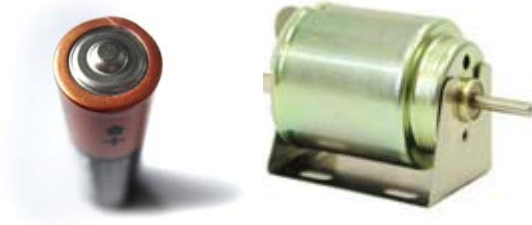
.....

### ζ. Από χημική σε ηλεκτρική και κινητική ενέργεια

**Υλικά**

Μπαταρία. Εργαστηριακός κινητήρας.

Καλώδια.



**Διαδικασία**

Συνδέουμε την μπαταρία με τον κινητήρα. Παρατηρούμε το φαινόμενο και σχολιάζουμε τις ενεργειακές μετατροπές.

**Παρατήρηση**

.....

**Συμπέρασμα**

.....

### η. Από κινητική ενέργεια σε ... (ο ντραμίστας και το αυτοκίνητο)

Η ενέργεια ενός ντραμίστα χάνεται;

.....  
 .....



Τι συμβαίνει με την ενέργεια όταν το αυτοκίνητο σταματά να κινείται;

.....  
 .....

