

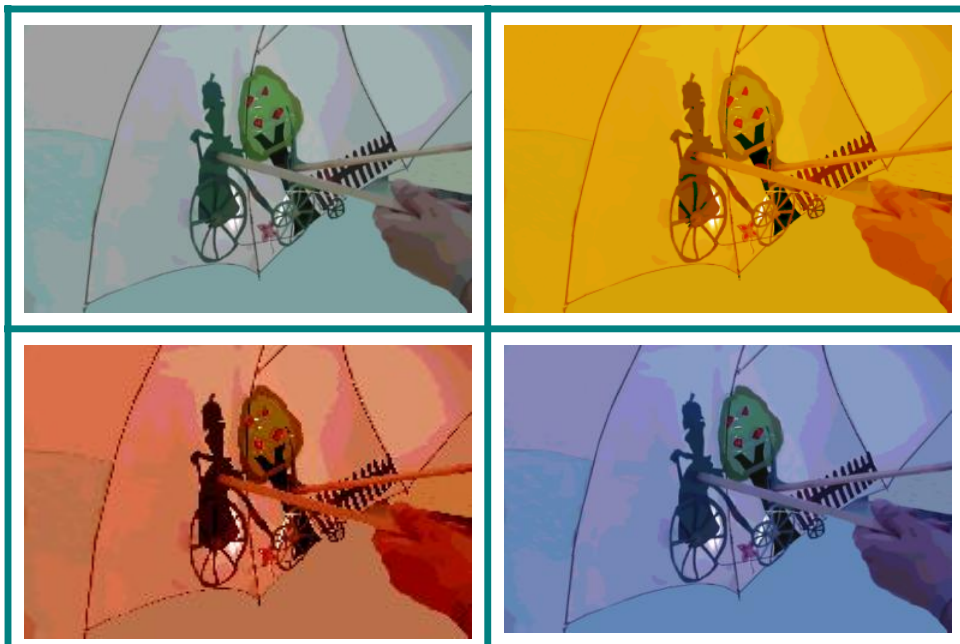
Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-04
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ



ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ :

ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ, ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Α΄ μέρος: Β΄ τάξη Γυμνασίου
Βιβλίο Δραστηριοτήτων



Αθήνα 2004

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

**ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:
ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ,
ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ**

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002 – 2004

ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ ΜΕΤΡΟ 1.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ 1.1.1

**ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ / ΕΛΚΕ
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΝΝΑ ΦΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ**

Η ΠΡΑΞΗ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ (ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ) ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΚΑΤΑ 75% ΚΑΙ 25% ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Δράση: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Ομάδα ανάπτυξης, εφαρμογής και αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Βασίλης Τσελφές

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ/ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ: Δημήτρης Ψύλλος, Πέτρος Καριώτογλου, Νανά Αντωνιάδου, Γιώργος Φασουλόπουλος, Γιώργος Έψιμος και Μανώλης Πατσαδάκης.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΕΣ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: Χρήστος Γκοτζαρίδης και Αντώνης Πολατίδης.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΗΝ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ: Ευθύμιος Αθανασόπουλος, Βασίλης Αλειφέρης, Ιωάννης Γαβαλάς, Ευδοκία Γούσγουλα, Κυριακή Δοβρίδου, Δημήτρης Δούζης, Κλεόβουλος Ηλιάδης, Μαρία Ιωαννίδου, Κατερίνα Καρατζιά, Στέλιος Κοντός, Αντώνης Κοπασάκης, Νίκος Κραγιόπουλος, Γιώργος Λαγκάζαλης, Κων/νος Ματακίδης, Μαρία Μουστάκα, Αικατερίνη Ντόντη, Βασίλης Ουρλάκης, Δημήτρης Πανιώρας, Σπύρος Πανταζής, Αναστασία Παραθυρά, Σταύρος Ρίδος, Ελευθερία Σκουλαρίδου, Νίκος Σουνδουλουνάκης και Όλγα Χαιροπούλου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Κώστας Πιπίλης

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ: Από έργα φοιτητριών του ΤΕΑΠΗ που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο μαθήματος Θεάτρου Σκιών, με διδάσκουσα την Αντιγόνη Παρούση

ΠΑΡΑΓΩΓΗ: ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ «MULTIMEDIA Α.Ε.», «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ Α.Ε.» & «ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ IRIS Α.Ε.Β.Ε.»

ISBN 960-8313-77-5



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΠΑΙΔΕΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ
2^ο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002-04
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ, ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Α΄ μέρος: Β΄ Τάξη Γυμνασίου

**Συγγραφική ομάδα: Βασίλης Τσελφές,
Γιώργος Φασουλοπουλός και Γιώργος Έψιμος**

Αθήνα 2004

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στους μαθητές και τις μαθήτριες των Γυμνασίων της Θράκης στα οποία πραγματοποιήθηκε η πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού.

Ευχαριστούμε, επίσης, τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στα επιμορφωτικά σεμινάρια και τις συζητήσεις, με υπομονή και συνέπεια, για δύο σχεδόν σχολικές χρονιές. Οι παρατηρήσεις τους ήταν πολύ σημαντικές για την ολοκλήρωση της δουλειάς μας.

Τέλος, ευχαριστούμε όλους τους συνεργάτες του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004». Η συνύρπαξή μας στο πεδίο και οι συζητήσεις στους χώρους των συνεδριάσεων συνέθεσαν για μας μια θετική εμπειρία, της οποίας τα σημάδια διατρέχουν τα εκπαιδευτικά υλικά που έχετε στα χέρια σας.

Οι συγγραφείς

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο που έχετε στα χέρια σας είναι ένα **βιβλίο εργασίας**.

Μέσα σ' αυτό θα βρείτε πολλά πράγματα για να κάνετε και λίγα για να διαβάσετε. Στην πραγματικότητα, ό,τι χρειαστεί να διαβάσετε, δεν θα χρειαστεί να το μάθετε. Θα το χρησιμοποιήσετε για να κάνετε πράγματα. Και κάνοντάς τα, θα μάθετε.

Το βιβλίο αυτό είναι επίσης ένα **βιβλίο Φυσικής**.

Η Φυσική είναι μια αρκετά παλιά επιστήμη. Έχει ζωή πάνω από πέντε αιώνες. Και σ' αυτούς τους πέντε αιώνες άλλαξε πολλά πράγματα στον κόσμο που ζούμε. Άλλαξε τον τρόπο που βλέπουμε τον κόσμο. Άλλαξε τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε το παρελθόν και το μέλλον μας. Άλλαξε τη σχέση μας με τη Φύση.

Έφτιαξε (όχι βέβαια μόνη της) πολλά καινούργια κομμάτια, τόσο του καθημερινού μας κόσμου, όσο και του κόσμου της φαντασίας μας. «Παιδιά» της είναι, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, οι περισσότερες τεχνολογικές κατασκευές (καλές και κακές), που χρησιμοποιούμε σήμερα. Συσκευές που μας βοηθάνε, συσκευές που μας διασκεδάζουν, συσκευές που μας απειλούν. Συσκευές, που χωρίς αυτές η ζωή μας θα ήταν πολύ διαφορετική.

Χρησιμοποιώντας το βιβλίο αυτό δεν θα μάθετε όσα επί πέντε αιώνες βρήκαν ή κατασκεύασαν οι χιλιάδες (αν όχι εκατομμύρια) άνθρωποι που εργάστηκαν και εργάζονται στην επιστήμη της Φυσικής.

Χρησιμοποιώντας το βιβλίο αυτό (και με τη βοήθεια των συμμαθητών και των καθηγητών σας) θα δοκιμάσετε να κάνετε τα πρώτα βήματα μέσα σε τρεις από τους νέους κόσμους που βρήκαν, κατασκεύασαν και περιέγραψαν στην επιστήμη της Φυσικής.

Ο πρώτος από τους κόσμους αυτούς φαίνεται παλιός. Είναι ο κόσμος του «ζεστού» και του «κρύου». Από τη στιγμή όμως που για χάρη του «ζεστού» και του «κρύου» κατασκευάστηκαν τα θερμόμετρα, ο κόσμος αυτός φάνηκε ότι είναι (και μάλλον είναι) πολύ διαφορετικός. Είναι ένας καινούργιος κόσμος. **Ο κόσμος του θερμομέτρου.**

Ο δεύτερος «χτίστηκε» και εξακολουθεί να «χτίζεται» γύρω από την πιο πολύτιμη (για εμάς) οντότητα του σύμπαντος. Είναι **ο κόσμος του φωτός**.

Ο τελευταίος κόσμος, αν και «κρυμμένος» μέσα στους τοίχους των σπιτιών μας, μέσα στις κάθε είδους συσκευές καθημερινής χρήσης, αλλά και πίσω από όλες μας σχεδόν τις δραστηριότητες είναι ένας πολύ γνωστός, κατασκευασμένος κόσμος. **Ο κόσμος των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.**

Με τη βοήθεια αυτού του βιβλίου, ακολουθώντας τις οδηγίες και τους «δρόμους» που σας προτείνει, εσείς θα μπείτε και θα δουλέψετε μέσα σ' αυτούς τους κόσμους. Έτσι θα μάθετε και κάποια πράγματα για τον επιστημονικό τρόπο δουλειάς και σκέψης στη Φυσική.

Θα δουλέψετε **ομαδικά**.

Η επιστημονική δουλειά **απαιτεί** συνεργασία, συζήτηση και αντιπαράθεση, με στόχο τη συμφωνία.

Γι' αυτό, αν και καθένας από σας θα έχει το δικό του βιβλίο (όπου μπορεί να σημειώνει ό,τι θέλει), στο τέλος η κάθε ομάδα θα παράγει ένα μόνο προϊόν της δουλειάς της. Σ' αυτό θα καταγράφονται οι συμφωνημένες αποφάσεις και οι δράσεις της ομάδας, αλλά και οι διαφωνίες όσων δεν πείστηκαν. Βλέπετε, η συμφωνία δεν είναι εύκολο πράγμα.

Να έχετε υπομονή με ό,τι δεν καταλαβαίνετε από την πρώτη στιγμή, με ό,τι σας φαίνεται βαρετό, με ό,τι σας απογοητεύει.

Η μάθηση θέλει υπομονή και επιμονή.

Να θυμάστε: Όταν κάνουμε μια δουλειά μαθαίνουμε και από τις επιτυχίες μας και από τις αποτυχίες μας.

Καλή δουλειά!

Α΄ Μέρος

**Ο ΚΟΣΜΟΣ
ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ**

Γιώργος Έψιμος και Γιώργος Φασουλόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: Ο «ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ» (I).....	17
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: Ο «ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ» (II).....	19
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: «Ο ΨΥΚΤΗΡΑΣ».....	21
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ(I).....	23
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ (II).....	26
ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ.....	31
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΑ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	34
ΣΥΓΚΡΙΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	37
ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ ΜΕ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ.....	40
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ.....	43
ΕΡΜΗΝΕΥΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ.....	49
ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (I).....	54
ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (II).....	58
ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (III).....	60
ΠΡΟΒΛΕΠΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ.....	64

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θερμόμετρο είναι μια πολύ γνωστή **συσκευή**.

Το έχουμε στα σπίτια μας, στα μαγαζιά και στους δρόμους. Το χρησιμοποιούμε σχεδόν καθημερινά για να δούμε πόσο «ζεστή» ή «κρύα» είναι η μέρα μας. Μας δείχνει αν η μηχανή του αυτοκινήτου μας λειτουργεί κανονικά ή αν έχει «ζεσταθεί». Τις μέρες της αρρώστιας, μας λέει αν έχουμε «πυρετό».

Στη Φυσική το θερμόμετρο είναι ένα **όργανο μέτρησης**.

Από τότε που κατασκευάστηκε άρχισε να αλλάζει και η εικόνα των κομματιών του κόσμου που περιγράφουμε με λέξεις όπως «ζέστη» και «κρύο», «ζεστός» και «κρύος», «θερμός» και «ψυχρός», «θερμότητα» και «θερμοκρασία». Το αποτέλεσμα είναι, σήμερα στη Φυσική, όλη η ποικιλία αυτού του κόσμου να περιγράφεται, σχεδόν, με δύο μόνο λέξεις / όρους.

Αυτό είναι και καλό και κακό.

Από τη μια μεριά κάνουμε «οικονομία» σε λέξεις και έτσι ίσως είμαστε πιο σαφείς και ακριβείς. Αυτή η «οικονομία» μας εξαναγκάζει, επίσης, να σκεφτόμαστε με τους ίδιους όρους κομμάτια του κόσμου που, με πρώτη ματιά, φαίνονται διαφορετικά. Έτσι η εικόνα του κόσμου γίνεται πιο ομογενής – λιγότερο μπλεγμένη.

Από την άλλη μεριά, πρέπει να μπορούμε τα γεγονότα και τα πράγματα που ξέρουμε να τα περιγράφουμε και να τα κατανοούμε με την καθημερινή μας γλώσσα, να τα «μεταφράσουμε» στη γλώσσα της Φυσικής. Ακόμη χειρότερα, πρέπει κάποια από αυτά (τα πράγματα που από την καθημερινή μας εμπειρία πιστεύουμε ότι υπάρχουν και τα γνωρίζουμε) να δεχτούμε ότι δεν υπάρχουν (τουλάχιστον όπως τα γνωρίζαμε) και ότι μια ζωή μάλλον κάναμε λάθος. Και αυτό, από ότι ξέρετε, ούτε εύκολο είναι, ούτε ευχάριστο.

Με το θερμόμετρο λοιπόν και κατανοώντας τη λειτουργία και τη χρήση του, θα δοκιμάσουμε στη σειρά αυτών των μαθημάτων να δουλέψουμε μέσα σε έναν κόσμο που γνωρίζουμε πολύ καλά, με έναν τρόπο όμως, πολύ διαφορετικό από αυτόν που γνωρίζουμε.

Με υπομονή και επιμονή αυτό το ταξίδι εργασίας μπορεί να γίνει και ευχάριστο.

1^ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ

Σε αυτήν τη σειρά μαθημάτων θα μελετήσουμε τι γίνεται καθώς τα διάφορα σώματα ζεσταίνονται ή κρυώνουν. Γι' αυτόν το λόγο χρειάζεται πρώτα να βρούμε τρόπους με τους οποίους θα καταφέρνουμε κάθε φορά να ζεσταίνουμε ή να κρυώνουμε ένα σώμα.

1^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 1):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: Ο «ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ» (I)

1. Μπορείς να σκεφτείς διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να ζεστάνουμε κάτι (π.χ. το φαγητό μας ή ένα ποτήρι νερό); Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και σημείωσε παρακάτω όσο περισσότερους τρόπους μπορείς:

α)

β)

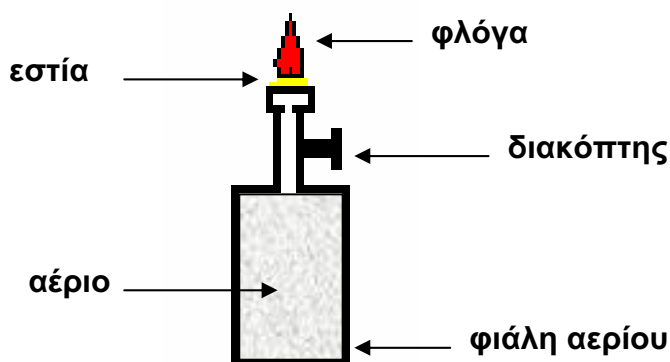
γ)

2. Στα μαθήματα που θα ακολουθήσουν, έχουμε επιλέξει να ζεσταίνουμε (θερμαίνουμε) όποιο σώμα θέλουμε χρησιμοποιώντας το «**θερμαντήρα**». Όταν λέμε «**θερμαντήρα**» εννοούμε το γνωστό γκαζάκι αερίου, που ίσως έχετε χρησιμοποιήσει και στο σπίτι σας για να ζεστάνετε το νερό, το γάλα ή τον καφέ.



θερμαντήρας

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας θερμαντήρας. Πάνω στο σχήμα του θερμαντήρα είναι σημειωμένα τα σημαντικότερα μέρη του:



Συζήτησε για το σχήμα αυτό με τους συμμαθητές σου. Προσπαθήστε να το συγκρίνετε με το θερμαντήρα που θα σας δώσει ο καθηγητής σας.

Ποια από τα μέρη του θερμαντήρα που φαίνονται στο σχήμα μπορείς να διακρίνεις στο θερμαντήρα που σας έδωσε ο καθηγητής σου;

.....
.....

Ποια από τα μέρη του θερμαντήρα που φαίνονται στο σχήμα **δεν** μπορείς να διακρίνεις στο θερμαντήρα που σας έδωσε ο καθηγητής σου;

.....
.....

3. Αφού μελετήσεις το σχήμα του θερμαντήρα, προσπάθησε να συμπληρώσεις τα κενά που υπάρχουν στο παρακάτω κείμενο. Το κείμενο αυτό περιγράφει τον τρόπο που λειτουργεί ένας θερμαντήρας.

Το μεγαλύτερο κομμάτι ενός θερμαντήρα είναι η, η οποία βρίσκεται στο κάτω μέρος του θερμαντήρα. Μέσα σε αυτή φυλάσσεται ένα ειδικό, το οποίο καίγεται σιγά σιγά καθώς λειτουργεί ο θερμαντήρας. Το αέριο καίγεται στο πάνω μέρος του θερμαντήρα, στο σημείο που βλέπουμε τη Αυτό το μέρος ονομάζεται και του θερμαντήρα. Η φλόγα του μπορεί να είναι δυνατή, μέτρια ή σιγανή. Αυτό μπορούμε κάθε φορά να το ρυθμίζουμε με τη χρήση του που υπάρχει στο πλαϊνό μέρος του θερμαντήρα. Συνήθως προτιμάμε μια μέτρια ένταση φλόγας, μπλε χρώματος.

4. Όποτε χρησιμοποιείς το θερμαντήρα θα πρέπει **να προσέχεις πολύ!** Διάβασε προσεκτικά τις παρακάτω οδηγίες χρήσης:

- Για να ανάψουμε το θερμαντήρα, **πρώτα** ανάβουμε το σπέρτο ή τον αναπτήρα και **μετά** ανοίγουμε το διακόπτη παροχής του αερίου.
- Προτιμούμε μια μέτρια φλόγα, μπλε χρώματος, από μια δυνατή φλόγα. Ρυθμίζουμε την ένταση και το χρώμα της φλόγας από το διακόπτη του θερμαντήρα.
- Αφού ρυθμίσουμε την ένταση της φλόγας, καλό είναι να μην την αλλάζουμε στη συνέχεια του πειράματος.
- Όταν ο θερμαντήρας δεν είναι κάτω από το αντικείμενο που ζεσταίνουμε τότε πρέπει να είναι **σβησμένος**.

Συζήτησε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σου καθεμία από τις οδηγίες χρήσης του θερμαντήρα.

1° ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 2):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: Ο «ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ» (II)

1. Σε αυτή την ενότητα θα χρησιμοποιήσουμε για πρώτη φορά το θερμαντήρα. Είναι σημαντικό να θυμηθούμε ποιες είναι οι οδηγίες χρήσης του θερμαντήρα, στις οποίες είχαμε αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τις οδηγίες χρήσης που θυμάσαι.

Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείς σωστές και ποιες λάθος:

- *«Καλό είναι να ρυθμίζουμε το θερμαντήρα ώστε να μας δίνει δυνατή φλόγα και έτσι να πραγματοποιούμε γρηγορότερα κάθε πείραμα»*

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- *«Κρατάμε σβηστό το θερμαντήρα, όταν δεν τον χρησιμοποιούμε για να ζεστάνουμε κάποιο αντικείμενο»*

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- *«Ο θερμαντήρας μπορεί να δίνει φλόγα με μια μόνο συγκεκριμένη ένταση»*

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- *«Οποιαδήποτε αλλαγή στην ένταση της φλόγας του θερμαντήρα καλό είναι να γίνεται μόνο στην αρχή κάθε πειράματος»*

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- *«Ανάβουμε το θερμαντήρα, ανοίγοντας πρώτα το διακόπτη παροχής του αερίου και τοποθετώντας ύστερα ένα αναμμένο σπίρτο στο σημείο απ' όπου βγαίνει το αέριο»*

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- *«Ο διακόπτης μάς επιτρέπει να ρυθμίζουμε την ένταση της φλόγας του θερμαντήρα»*

ΣΩΣΤΟ

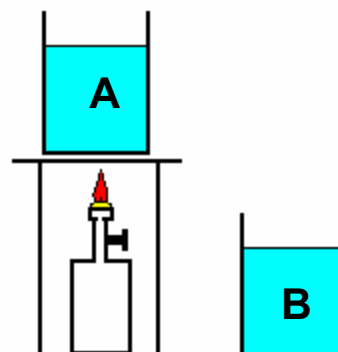
ΛΑΘΟΣ

Συζήτησε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σου καθεμία από τις απαντήσεις.

2. Στη συνέχεια του μαθήματος θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου.

- Ζητήστε από τον καθηγητή σας **δύο** ειδικά ποτήρια (πυρίμαχα ποτήρια, που δεν σπάνε όταν είναι πάνω σε φωτιά) και βάλτε μέσα σε αυτά την **ίδια** ποσότητα νερού. Περίπου 100 ml στο καθένα είναι καλά.

- Ζητήστε, επίσης, από τον καθηγητή σας την ειδική βάση που χρησιμοποιούμε για να στηρίζουμε τα δοχεία που ζεσταίνουμε πάνω στο θερμαντήρα. Η βάση αυτή αποτελείται από ένα «τρίποδο» και ένα «πλέγμα». Συζητήστε με τον καθηγητή σας πώς πρέπει να τη χρησιμοποιείτε.
- Τοποθετήστε το ένα ποτήρι (A) στην ειδική βάση πάνω από την εστία του θερμαντήρα. Ακουμπήστε το άλλο ποτήρι (B) σε κάποιο ασφαλές σημείο, λίγο πιο πέρα από το θερμαντήρα.
- Ανάψτε το θερμαντήρα.
- Κρατήστε το ποτήρι (A) πάνω στην αναμμένη εστία του θερμαντήρα για 2 λεπτά.
- Σβήστε το θερμαντήρα.



Σε τι διαφέρει το νερό στο ποτήρι (A) από το νερό του ποτηριού (B);

.....

.....

Πώς βεβαιωθήκατε γι' αυτό;

.....

.....

Συζητήστε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης αν συμφωνείτε για τη διαφορά που βρήκατε, καθώς και για τον τρόπο που χρησιμοποιήσατε το θερμαντήρα.

1^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 3):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ: Ο «ΨΥΚΤΗΡΑΣ»

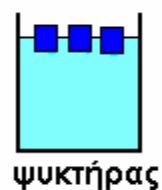
1. Μπορείς να σκεφτείς πιθανούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να κρυώσουμε κάτι (π.χ. το φαγητό μας ή ένα ποτήρι νερό); Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και σημείωσε παρακάτω όσους τρόπους σκεφτήκατε:

α)

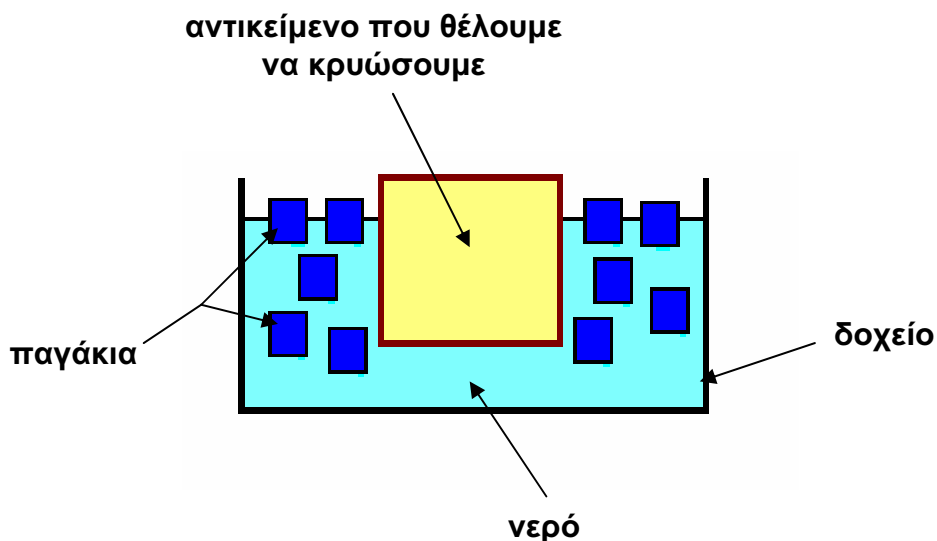
β)

γ)

2. Στα μαθήματα που θα ακολουθήσουν, έχουμε επιλέξει να κρυώσουμε (ψύχουμε) όποιο σώμα θέλουμε, χρησιμοποιώντας τον «ψυκτήρα». Όταν λέμε «ψυκτήρα» εννοούμε ένα μεγάλο γυάλινο δοχείο που περιέχει νερό και παγάκια.



Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας ψυκτήρας. Πάνω στο σχήμα του ψυκτήρα είναι σημειωμένα τα σημαντικότερα μέρη του:

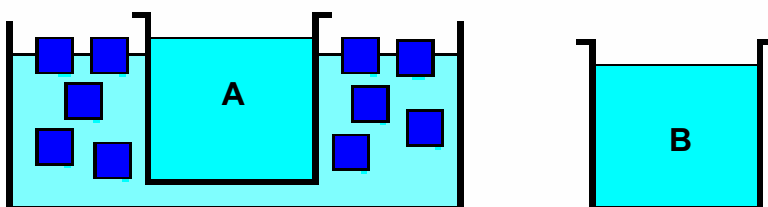


Συζήτησε για το σχήμα αυτό με τους συμμαθητές σου. Προσπαθήστε να το συγκρίνετε με τον ψυκτήρα που θα σας δώσει ο καθηγητής σας.

3. Αφού μελετήσεις το σχήμα του ψυκτήρα, προσπάθησε να συμπληρώσεις τα κενά που υπάρχουν στο παρακάτω κείμενο. Το κείμενο αυτό περιγράφει τον τρόπο που λειτουργεί ένας ψυκτήρας.

Ο είναι η συσκευή που χρησιμοποιούμε για να τα αντικείμενα που θέλουμε. Αποτελείται από ένα, μέσα στο οποίο τοποθετούμε το που κάθε φορά επιθυμούμε να κρυώσουμε. Μέσα στο ίδιο δοχείο υπάρχουν πολλά μαζί με νερό. Καλό είναι να τοποθετούμε πρώτα το αντικείμενο μέσα στον ψυκτήρα και μετά να τον γεμίζουμε με Αλλιώς, πρέπει να τοποθετούμε με προσοχή το αντικείμενο για να μη χυθεί το νερό έξω από το δοχείο του ψυκτήρα.

4. Στη συνέχεια του μαθήματος θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου, για να χρησιμοποιήσετε για πρώτη φορά τον ψυκτήρα.
- Ζητήστε από τον καθηγητή σας **δύο** ποτήρια και βάλτε μέσα σε αυτά την **ίδια** ποσότητα νερού. Περίπου 100 ml στο καθένα είναι καλά.
 - Τοποθετήστε το ένα ποτήρι (A) μέσα στο δοχείο του ψυκτήρα. Ακουμπήστε το άλλο ποτήρι (B) σε κάποιο ασφαλές σημείο, λίγο πιο πέρα από τον ψυκτήρα.



- Κρατήστε το ποτήρι (A) μέσα στον ψυκτήρα για 2-3 λεπτά.
- Βγάλτε το ποτήρι (A) από τον ψυκτήρα.

Σε τι διαφέρει το νερό στο ποτήρι (A) από το νερό του ποτηριού (B);

.....
.....

Πως βεβαιωθήκατε γι' αυτό;

.....
.....

Συζητήστε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης αν συμφωνείτε για τη διαφορά που βρήκατε, καθώς και για τον τρόπο που χρησιμοποιήσατε τον ψυκτήρα.

2^ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Όλα, σχεδόν, τα σώματα και τα υλικά που υπάρχουν στον κόσμο (όπως, για παράδειγμα, ο πίνακας, το θρανίο, το νερό, το σίδηρο, ο αέρας, το οινόπνευμα κτλ.) έχουν μια κοινή ιδιότητα. Αυξάνουν το μέγεθός τους, δηλαδή «μεγαλώνουν», όποτε ζεσταίνονται. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται «**διαστολή**». Με τη διαστολή των σωμάτων θα ασχοληθούμε στα επόμενα μαθήματα.

2^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 4):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1. Σε αυτή την ενότητα θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου για να πραγματοποιήσετε ένα **πείραμα**.

Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα γυάλινο μπουκάλι, ένα μπαλόνι, ένα πυρίμαχο γυάλινο δοχείο, νερό, μια βάση, ένας θερμαντήρας.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Φουσκώστε το μπαλόνι, για να σιγουρευτείτε ότι δεν έχει καμία μικρή τρύπα. Στη συνέχεια, αφήστε το να ξεφουσκώσει καλά.
- Περάστε το λαιμό του ξεφουσκωτού μπαλονιού από το στόμιο του μπουκαλιού, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Σιγουρευτείτε ότι δεν είναι εύκολο να φύγει το μπαλόνι από το μπουκάλι.
- Τοποθετήστε το μπουκάλι μέσα στο γυάλινο δοχείο.
- Γεμίστε το γυάλινο δοχείο (που περιέχει το μπουκάλι) με νερό και βάλτε το πάνω στην ειδική βάση.
- Τοποθετήστε κάτω από τη βάση το θερμαντήρα.
- Ανάψτε το θερμαντήρα και παρατηρήστε προσεκτικά τι θα συμβεί στο μπαλόνι μετά από μερικά λεπτά.
- Σβήστε το θερμαντήρα όταν διαπιστώσετε κάποια σημαντική αλλαγή στην πειραματική σας διάταξη.



Τι άλλαξε καθώς ζεσταίνονταν το νερό στο οποίο βρισκόταν το μπουκάλι;

.....
.....

Ζωγράφισε το μπουκάλι και το μπαλόνι όπως ήταν **πριν** ανάψετε το θερμαντήρα:



Ζωγράφισε το μπουκάλι και το μπαλόνι όπως ήταν **μόλις κλείσατε** το θερμαντήρα:



2. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποιήσατε. Προσπαθήστε να εξηγήσετε τις αλλαγές που παρατηρήσατε.

3. Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις το παρακάτω κείμενο. Οι λέξεις που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις είναι:
καπνός, αέρα, διαστολή, μεγαλώνει, ζεστός, φουσκώνει, αέρια, θερμαντήρα, ζεστάνουμε, χώρο, μπαλόκι, καυσαέρια.

Στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιήσαμε το για να ζεστάνουμε τον που υπήρχε μέσα σε ένα μπουκάλι. Είδαμε πως όταν ο αέρας του μπουκαλιού ζεστάθηκε αρκετά, το που ήταν συνδεδεμένο με το στόμιό του άρχισε να Με άλλα λόγια, φάνηκε πως ο αέρας πιάνει περισσότερο απ' ό,τι όταν είναι κρύος.

Αυτό είναι το φαινόμενο ονομάζεται του αέρα. Μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η διαστολή δεν ισχύει μόνο για τον αέρα αλλά για όλα τα σώματα, όπως είναι, για παράδειγμα, ο του τσιγάρου, οι ατμοί του νερού ή τα που βγάζουν τα αυτοκίνητα. Γνωρίζουμε λοιπόν πως όταν ένα αέριο σώμα αυτό

2^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 5):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ (II)

Όπως και στο προηγούμενο μάθημα, έτσι και σ' αυτό θα ασχοληθούμε με το φαινόμενο της διαστολής των σωμάτων. Διάβασε το παραμύθι που είναι γραμμένο παρακάτω. Είναι ένα παραμύθι* σχετικά με τη διαστολή των σωμάτων. Αν έχεις άγνωστες λέξεις, συμβουλέψου το λεξικό ή ρώτησε τον καθηγητή σου.



Ένα συνέδριο - παραμύθι

Α' μέρος: Η συνάθροιση

Πριν από πάρα πολλά χρόνια, έγινε ένα μεγάλο συνέδριο, μια μεγάλη συγκέντρωση. Αυτό το συνέδριο γινόταν αρκετά συχνά, αλλά ήταν τόσο παλιά που δεν είναι σίγουρο πως τότε υπήρχαν άνθρωποι για να πάνε να το δουν. Ακόμη όμως και να υπήρχαν, το πιθανότερο ήταν ότι δεν θα μπορούσαν να πάνε. Δηλαδή, ίσως δεν θα είχαν το δικαίωμα να πάνε. Βλέπετε, αυτό το συνέδριο ονομαζόταν «Το Συνέδριο Των Υλικών» και μόνο τα διάφορα υλικά είχαν τη δυνατότητα να βρίσκονται εκεί. Όταν λέμε «**υλικά**», εννοούμε τα διάφορα υλικά που βλέπουμε και στις μέρες μας, όπως είναι το Σίδηρο, το Νερό, η Ζάχαρη, το Γυαλί, το Λάδι, ο Αέρας και άλλα πολλά. Οι άνθρωποι λοιπόν, καθώς και τα φυτά και τα ζώα, δεν είχαν κάποιο λόγο να βρίσκονται στο «Συνέδριο των Υλικών».

Συνήθως το «Συνέδριο Των Υλικών» γινόταν σε μια ειδικά φτιαγμένη αίθουσα. Αυτή η αίθουσα ήταν πολύ μεγαλύτερη από τις αίθουσες που έχουν σήμερα τα σχολεία, γιατί έπρεπε να χωρέσουν όλα τα υλικά. Βέβαια, η θέση που θα καθόταν το κάθε υλικό δεν ήταν ποτέ τυχαία. Για παράδειγμα, στις πρώτες θέσεις κάθονταν πάντοτε τα **διαφανή** υλικά, υλικά δηλαδή όπως το Γυαλί, ο Αέρας και το Νερό, που επιτρέπουν το φως να περνά από μέσα τους. Με αυτό τον τρόπο μπορούσαν και τα υπόλοιπα υλικά (που κάθονταν στις πίσω θέσεις) να βλέπουν τι γίνεται μπροστά.

Επίσης, ορισμένα από τα υλικά έπρεπε να βρίσκονται μέσα σε ειδικά φτιαγμένα δοχεία. Αυτά ήταν τα **υγρά** και τα **αέρια** υλικά, τα οποία θα σκορπίζονταν σε όλη την

* Το κείμενο του παραμυθιού έγραψε ο Γιώργος Έψιμος και τα σκίτσα φιλοτέχνησε η Βάντα Μαυροειδή.

αίθουσα αν δεν υπήρχε κάποιο δοχείο να τα περιορίζει. Για τα **υγρά** υλικά, όπως το Λάδι, το Οινόπνευμα και το Πετρέλαιο, αυτό δεν ήταν πολύ δύσκολο. Συνήθως ένα ποτήρι ήταν αρκετό. Για τα **αέρια** υλικά όμως, όπως ο Αέρας, ο Καπνός και οι Υδρατμοί, όλοι γνώριζαν πως έπρεπε να βρίσκονται μέσα σε ένα κλειστό δοχείο. Αυτή η ικανότητά τους να διασκορπίζονται σε ολόκληρο το χώρο, όποτε τους δινόταν η ευκαιρία, ήταν ορισμένες φορές εκνευριστική.

Στο «Συνέδριο Των Υλικών», δεν έρχονταν πάντοτε όλα τα υλικά. Αυτήν τη φορά όμως το θέμα που θα συζητούσαν τα υλικά ήταν πολύ σημαντικό, οπότε μέσα στην αίθουσα βρίσκονταν σχεδόν όλα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα ορισμένα υλικά να χρειαστεί να στριμωχτούν σε μικρότερα δοχεία. Αυτά τα υλικά ήταν φυσικά τα αέρια: όλοι στο «Συνέδριο των Υλικών» γνώριζαν πως μόνο τα αέρια υλικά μπορούσαν εύκολα να **συμπιεστούν** και να χωρέσουν σε ένα μικρότερο δοχείο. Και τα υγρά μπορούσαν να συμπιεστούν, αλλά τόσο λίγο και με τόση προσπάθεια, που δεν άξιζε τον κόπο. Ήταν σχεδόν **ασυμπίεστα**. Όσο για τα στερεά υλικά, και αυτά δεν μπορούσαν να συμπιεστούν σχεδόν καθόλου.

1. Σε αυτό το σημείο τελειώνει το πρώτο μέρος του παραμυθιού. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου γι' αυτό. Περίγραψε τους κάτι που σου έκανε εντύπωση ή ζήτη να σου εξηγήσουν κάτι που νομίζεις ότι δεν κατάλαβες.
2. Παρακάτω είναι γραμμένες ορισμένες προτάσεις σχετικά με το πρώτο μέρος από το παραμύθι του «Συνεδρίου Των Υλικών». Σημείωσε ποιες από αυτές θεωρείς ότι είναι σωστές και ποιες λάθος:

- Οι άνθρωποι δεν μπορούσαν να συμμετέχουν στο «Συνέδριο Των Υλικών».

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- Στις μπροστινές θέσεις του συνεδρίου κάθονταν υλικά που δεν αφήνουν το φως να περνάει από μέσα τους.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- Τα αέρια υλικά, όπως ο Καπνός και ο Αέρας, δεν κάθονταν σε συγκεκριμένη θέση.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για τις απαντήσεις σου.

Ένα συνέδριο - παραμύθι

Β' μέρος: Η συζήτηση

Όπως είπαμε, το θέμα της συζήτησης εκείνη την ημέρα, στο «Συνέδριο των Υλικών», ήταν πολύ σημαντικό και ενδιέφερε τα περισσότερα από τα υλικά. Είχε να κάνει με τη συμπεριφορά που είχε κάθε υλικό όποτε άλλαζε η θερμοκρασία γύρω του. Όλοι γνώριζαν πως υπήρχαν αρκετά υλικά που μεγάλωναν το μέγεθός τους κάθε φορά που αποκτούσαν μεγαλύτερη θερμοκρασία, όταν δηλαδή γίνονταν πιο ζεστά, όπως, για παράδειγμα όταν βρίσκονταν κοντά σε μια φωτιά ή όταν ερχόταν το καλοκαίρι. Στην αρχή, κανείς δεν είχε δώσει σημασία, γιατί αυτή η αύξηση, το μέγλωμα του μεγέθους, δεν ήταν και πολύ σημαντική.

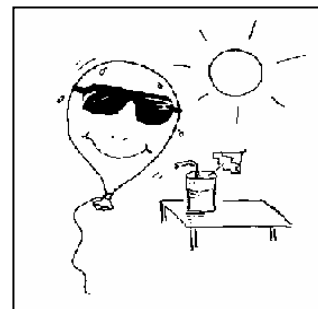
Εκείνο τον καιρό βέβαια, τα υλικά δεν ήξεραν ότι μετά από χρόνια οι άνθρωποι θα ονόμαζαν αυτό το φαινόμενο «**διαστολή**» των υλικών. Αλλά αυτό δεν είχε και πολλή σημασία τότε. Εκείνο που είχε σημασία ήταν ότι έπρεπε μερικά πράγματα σχετικά με τη διαστολή των υλικών να ξεκαθαριστούν, δηλαδή να γίνουν πιο σαφή.

Το πρώτο που έπρεπε να γίνει ήταν να βρεθεί ποια ακριβώς από τα υλικά **διαστέλλονταν**, δηλαδή ποια μεγάλωναν το μέγεθός του καθώς μεγάλωνε η θερμοκρασία τους. Το υλικό που ξεκίνησε τη συζήτηση ήταν ο Αέρας. Ο Αέρας λοιπόν είπε:

«Όπως όλοι ξέρετε, εγώ είμαι ο Αέρας. Δεν σας κρύβω ότι εγώ διαστέλλομαι. Για παράδειγμα, όταν βρίσκομαι μέσα σε ένα μπαλόνι και αρχίζει να κάνει ζέστη, εγώ μεγαλώνω το μέγεθός μου: πιάνω όλο και περισσότερο χώρο και το μπαλόνι φουσκώνει περισσότερο. Μη φανταστείτε πάρα πολύ, αλλά σίγουρα φουσκώνει. Νομίζω πως θα είναι καλό, όποιο άλλο υλικό διαστέλλεται να το πει και στους υπόλοιπους για να το ξέρουν όλοι».

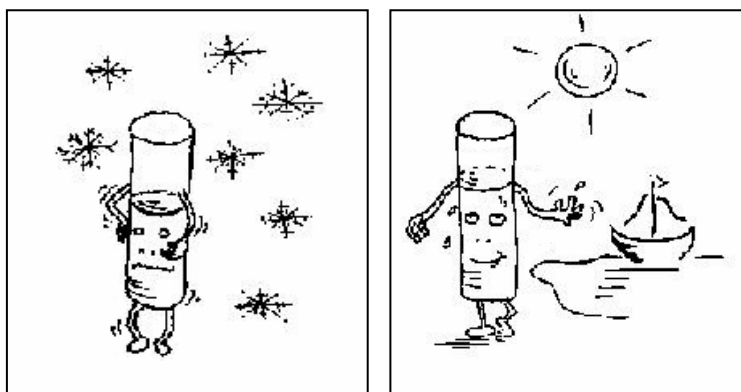


Τα υλικά συμφώνησαν πως αυτό ήταν σωστό. Αυτό όμως που έγινε στη συνέχεια δεν το περίμενε κανείς: Ήταν τόσο πολλά τα υλικά που διαστέλλονταν, που μέσα στην αίθουσα έγινε πολλή φασαρία. Σχεδόν όλα τα υλικά που βρίσκονταν στο «Συνέδριο Των Υλικών» άρχισαν να φωνάζουν **«Κι εγώ διαστέλλομαι!»**, **«Κι εγώ διαστέλλομαι!»**.



Για να σταματήσει όλη αυτή η φασαρία και ο θόρυβος χρειάστηκε να περάσει αρκετή ώρα. Στο τέλος ένα από τα πιο αυστηρά υλικά, το Σίδηρο, μίλησε στα υπόλοιπα υλικά και τους είπε: **«Δεν γίνεται να συνεχίσουμε το Συνέδριο αν όσοι διαστέλλονται φωνάζουν όλοι μαζί. Προτείνω να μιλάμε ένας ένας και ο καθένας να λέει αν διαστέλλεται και πόσο πολύ. Έτσι θα φτιάξουμε έναν κατάλογο με όλα τα υλικά που διαστέλλονται».**

Τα διάφορα υλικά συμφώνησαν με το Σίδηρο. Έτσι, αμέσως μετά πήρε το λόγο η Βενζίνη: **«Οι πιο πολλοί με γνωρίζετε. Είμαι η Βενζίνη και διαστέλλομαι κι εγώ. Αν, για παράδειγμα, το χειμώνα με βάλετε σε ένα ψηλό ποτήρι, το καλοκαίρι η**



στάθμη μου θα έχει ανέβει περίπου μισό εκατοστό. Όσο δηλαδή είναι το πάχος ενός τετραδίου. Δεν είναι πάρα πολύ, αλλά νομίζω πως έπρεπε να σας το πω».

Στη συνέχεια μίλησε το Γυαλί: «Αγαπητή μου Βενζίνη, μην ανησυχείς! Πρέπει να σου πω ότι και εγώ διαστέλλομαι, αλλά πολύ λιγότερο από εσένα: Αν ένα ραβδί από γυαλί έχει το χειμώνα το μέγεθος ενός μολυβιού, το καλοκαίρι το μήκος του θα έχει μεγαλώσει όσο είναι το πάχος μιας τρίχας!».

Μετά από αυτά τα λόγια του Γυαλιού, πολλά υλικά πήραν θάρρος και ξεκίνησαν ένα ένα να λένε αν διαστέλλονται και πόσο. Στο τέλος, όλοι είχαν καταλάβει πως για τα περισσότερα υλικά το μέγεθος του μεγάλωμα του μεγέθους δεν ήταν και πάρα πολύ: Συνήθως ήταν «όσο το πάχος μιας κλωστής ή μιας τρίχας» ή «όσο το πάχος ενός τετραδίου».

Μετά από αρκετή ώρα, τα υλικά κατάφεραν να φτιάξουν τον κατάλογο που είχε προτείνει το Σίδηρο: Ένας κατάλογος με όλα τα υλικά που διαστέλλονταν. Από αυτό τον κατάλογο φαινόταν καθαρά ένα πράγμα: σχεδόν όλα τα υλικά διαστέλλονταν, όμως άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο. Τα υγρά υλικά (όπως το Λάδι, η Βενζίνη και ο Υδράργυρος) διαστέλλονταν περισσότερο από τα στερεά (το Σίδηρο, το Γυαλί, το Αλουμίνιο). Περισσότερο όμως από όλα τα υλικά διαστέλλονταν τα αέρια. Αυτό ήταν σίγουρο.

Κάπως έτσι λοιπόν τελείωσε εκείνο το «Συνέδριο Των Υλικών». Τα υλικά, ευχαριστημένα που είχαν φτιάξει τον κατάλογο που ήθελαν, είχαν πλέον καταλάβει πως η διαστολή δεν ήταν τελικά και κανένα φοβερό πράγμα!

1. Στο σημείο αυτό τελειώνει και το δεύτερο μέρος του παραμυθιού. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου. Ζήτα να σου εξηγήσουν ό,τι νομίζεις πως δεν κατάλαβες.
2. Παρακάτω είναι γραμμένες ορισμένες προτάσεις. Σημείωσε ποιες από αυτές θεωρείς ότι είναι σωστές και ποιες λάθος:
 - Το θέμα εκείνης της ημέρας στο «Συνέδριο Των Υλικών» ήταν οι διάφοροι τρόποι με τους οποίους ένα υλικό μπορεί να γίνει πιο ζεστό.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

Δικαιολόγησε την επιλογή σου:

.....
.....

- Ο ζεστός Αέρας πιάνει περισσότερο χώρο από τον κρύο.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

Δικαιολόγησε την επιλογή σου:

.....
.....

- Το Γυαλί διαστέλλεται περισσότερο από τη Βενζίνη.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

Δικαιολόγησε την επιλογή σου:

.....
.....

- Τα υγρά υλικά διαστέλλονται περισσότερο από όλα τα άλλα υλικά.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

Δικαιολόγησε την επιλογή σου:

.....
.....

Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για τις απαντήσεις και τις αιτιολογήσεις σου.

3^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 6): ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

1. Σε αυτή την ενότητα θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου για να πραγματοποιήσετε ένα **πείραμα**.

Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα γυάλινο μπουκάλι, ένα γυάλινο καλαμάκι, ένας φελλός ή πώμα (με μια τρύπα από την οποία χωράει το καλαμάκι), ένα (πυρίμαχο) γυάλινο ποτήρι, νερό, κόκκινη μπογιά (χρώμα), η ειδική βάση για τη θέρμανση και ένας θερμαντήρας.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Γεμίστε το γυάλινο μπουκάλι **μέχρι τα χείλη του** με νερό. Μπορείτε να δώσετε στο νερό κόκκινο χρώμα, διαλύοντας μέσα σε αυτό λίγη κόκκινη μπογιά.
- Περάστε το καλαμάκι μέσα από το φελλό (ή το πώμα).
- Κλείστε με το φελλό το μπουκάλι με το νερό, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Σιγουρευτείτε ότι το μπουκάλι έχει κλείσει καλά.
- Δείξτε την κατασκευή στον καθηγητή σας. Ίσως χρειαστεί να διορθώσει κάτι.
- Τοποθετήστε το μπουκάλι μέσα στο γυάλινο δοχείο.
- Γεμίστε το γυάλινο δοχείο με νερό (αυτό το νερό δεν χρειάζεται να το χρωματίσετε). Βάλτε το δοχείο (μαζί με το μπουκάλι) πάνω στην ειδική βάση.
- Τοποθετήστε κάτω από τη βάση το θερμαντήρα και ανάψτε τον.
- Παρατηρήστε προσεκτικά το καλαμάκι που έχετε περασμένο στο μπουκάλι.
- Σβήστε το θερμαντήρα όταν διαπιστώσετε κάποια σημαντική αλλαγή στην πειραματική σας διάταξη.



Τι άλλαξε καθώς ζεσταινόταν το χρωματισμένο νερό μέσα στο μπουκάλι;

.....
.....

Σου θυμίζει τίποτα αυτό το φαινόμενο;

ΝΑΙ ΟΧΙ

Αν ναι, τι;

.....
.....

Ζωγράφισε το μπουκάλι με το καλαμάκι όπως ήταν **πριν** ανάψετε το θερμαντήρα:



Ζωγράφισε το μπουκάλι με το καλαμάκι όπως ήταν **μόλις κλείσατε** το θερμαντήρα:



2. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποίησες.

Το όργανο που κατασκεύασες στην τάξη είναι ένα απλό **θερμόμετρο**. Ο πρώτος άνθρωπος που έφτιαξε ένα είδος θερμομέτρου, ονομαζόταν **Γαλιλαίος** και έζησε πριν από περισσότερα από 400 χρόνια...

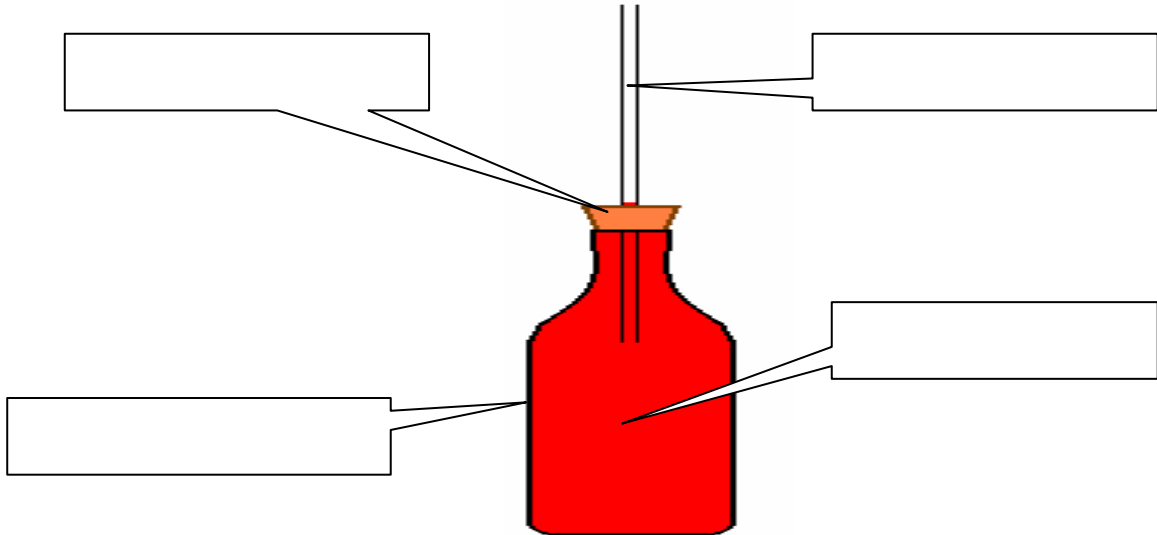
3. Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις το παρακάτω κείμενο. Οι λέξεις που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις είναι:
ανεβαίνει, νερό, θερμόμετρο, διαστέλλεται, καλαμάκι, θερμοκρασία, αέρας, θερμαντήρα, ζεσταινόταν, ζεστό

Στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιήσαμε τη συσκευή του για να ζεστάνουμε το που υπήρχε μέσα σε ένα μπουκάλι. Είδαμε πως καθώς το νερό του μπουκαλιού άρχισε να ζεσταίνεται, η στάθμη του στο (που ήταν προσαρμοσμένο στο μπουκάλι) άρχισε να Μάλιστα, όσο περισσότερο το νερό, τόσο περισσότερο ανέβαινε η στάθμη του. Με άλλα λόγια, είδαμε πως, όπως και ο, έτσι και το νερό Καταλάβαμε λοιπόν ότι κοιτώντας τη στάθμη του νερού στο καλαμάκι μπορούμε να καταλαβαίνουμε πόσο ή πόσο κρύο είναι το νερό μέσα στο μπουκάλι. Μπορούμε δηλαδή να ξέρουμε πόση περίπου είναι η του. Γι' αυτόν το λόγο ονομάσαμε το όργανο αυτό

3° ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 7):

ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΑ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

1. Στην προηγούμενη ενότητα εσύ και οι συμμαθητές σου κατασκευάσατε ένα «**θερμόμετρο νερού**». Ένα τέτοιο θερμόμετρο νερού μπορείς να δεις στο παρακάτω σχήμα:



Σε αυτό το σχήμα λείπουν κάποιες λέξεις, οι οποίες περιγράφουν τα βασικά μέρη ενός θερμόμετρο νερού. Συμπλήρωσε τα κενά κουτάκια, χρησιμοποιώντας τις λέξεις: *καλαμάκι, δοχείο, φελλός, υγρό.*

Ζήτησε από τον καθηγητή σου να σου δώσει ένα θερμόμετρο, από αυτά που πουλιούνται στην αγορά. Τα θερμόμετρα της αγοράς έχουν συνήθως μέσα τους (αντί για χρωματισμένο νερό) ένα υγρό που ονομάζεται «**υδράργυρος**». Γι' αυτόν το λόγο ονομάζονται «**θερμόμετρα υδραργύρου**».

Παρατήρησε προσεκτικά το θερμόμετρο υδραργύρου. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της ομάδας σου και απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Μπορείς να δεις το **καλαμάκι** σε ένα θερμόμετρο υδραργύρου;

ΝΑΙ ΟΧΙ

- Μπορείς να δεις το **δοχείο** σε ένα θερμόμετρο υδραργύρου;

ΝΑΙ ΟΧΙ

- Μπορείς να δεις το **φελλό** σε ένα θερμόμετρο υδραργύρου;

ΝΑΙ ΟΧΙ

- Μπορείς να δεις το **υγρό** σε ένα θερμόμετρο υδραργύρου;

ΝΑΙ ΟΧΙ

- Υπάρχει κάτι πάνω στο θερμόμετρο υδραργύρου που δεν υπήρχε στο θερμόμετρο νερού;

ΝΑΙ ΟΧΙ

Αν ναι, τι;

.....
.....

Ζωγράφισε, όσο πιο καλά μπορείς, το θερμόμετρο υδραργύρου που σου έδωσε ο καθηγητής σου:



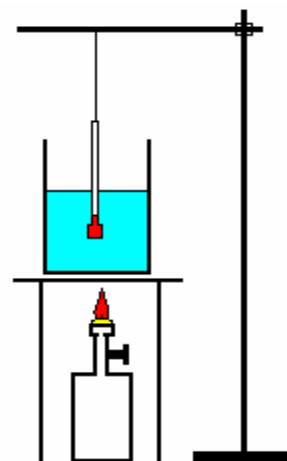
Όπως είχαμε πει στο προηγούμενο μάθημα, τα θερμόμετρα μάς δείχνουν τη θερμοκρασία ενός σώματος, δηλαδή πόσο ζεστό ή κρύο είναι το σώμα. Οι μονάδες που χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε τη θερμοκρασία ονομάζονται «βαθμοί Κελσίου», και συμβολίζονται με το σύμβολο $^{\circ}\text{C}$. Έτσι, αν η στάθμη του υγρού σε ένα θερμόμετρο φτάνει μέχρι το νούμερο «30» μπορούμε να πούμε ότι «η θερμοκρασία που δείχνει το θερμόμετρο είναι 30 βαθμοί Κελσίου (30°C)».

Στη συνέχεια του μαθήματος θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου για να πραγματοποιήσετε ένα πείραμα.

Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα (πυρίμαχο) γυάλινο δοχείο, νερό, ένα θερμόμετρο υδραργύρου, ένα ρολόι, ένας ορθοστάτης, σπάγκος, μία ειδική βάση για τη θέρμανση και ένας θερμαντήρας.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Γεμίστε το γυάλινο δοχείο με νερό, περίπου μέχρι τη μέση.
- Τοποθετήστε το δοχείο πάνω στην ειδική βάση και τοποθετήστε από κάτω το θερμαντήρα.

- Στερεώστε το θερμόμετρο όπως φαίνεται στο σχήμα, έτσι ώστε **να μην ακουμπάει στον πάτο του δοχείου**. Με αυτό τον τρόπο θα πάρετε πιο καλές μετρήσεις και θα μπορείτε να διαβάσετε πιο εύκολα τις ενδείξεις του θερμομέτρου.



Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι **να μετράτε τη θερμοκρασία του νερού καθώς αυτό θα ζεσταίνεται**.

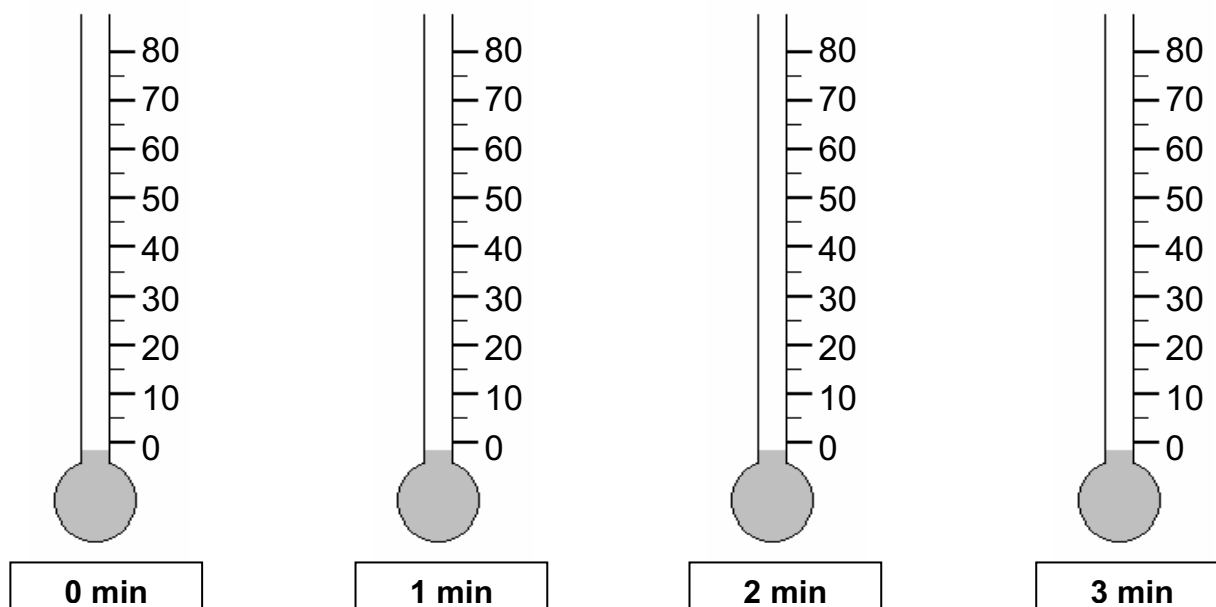
Θα χρειαστεί να διαβάσετε την ένδειξη του θερμομέτρου κάθε λεπτό και για τρία (3) τουλάχιστον λεπτά. Κάποιο μέλος της ομάδας, επίσης, πρέπει να είναι υπεύθυνος για να μετράει το χρόνο (χρονομετρεί), χρησιμοποιώντας ένα ρολόι.

Ανάψτε το θερμαντήρα και ξεκινήστε τις μετρήσεις. Συμπληρώστε τις παρακάτω προτάσεις, ανάλογα με τις μετρήσεις που παίρνετε:

- Στην αρχή των μετρήσεων (0 min), η θερμοκρασία του νερού ήταν βαθμοί Κελσίου.
- Όταν πέρασε **ένα** λεπτό (1 min), η θερμοκρασία του νερού ήταν βαθμοί Κελσίου.
- Όταν πέρασαν **δύο** λεπτά (2 min), η θερμοκρασία του νερού ήταν βαθμοί Κελσίου.
- Όταν πέρασαν **τρία** λεπτά (3 min), η θερμοκρασία του νερού ήταν βαθμοί Κελσίου.

Κλείστε το θερμαντήρα.

2. Ζωγράφισε στο παρακάτω σχήμα τη στάθμη του υγρού στο θερμόμετρο, για καθεμία από τις μετρήσεις που πήρατε:



3. Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποιήσες. Τι σε δυσκόλεψε; Τι σου άρεσε; Τι δεν κατάλαβες;

3^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 8): ΣΥΓΚΡΙΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

1. Σε αυτή την ενότητα θα προσπαθήσουμε να συγκρίνουμε το θερμόμετρο νερού που φτιάξατε στην ενότητα (6) με ένα θερμόμετρο υδραργύρου. Γι' αυτό, το λόγο θα χρειαστεί να συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου, για να πραγματοποιήσετε ένα πείραμα.

Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα γυάλινο μπουκάλι, ένα καλαμάκι, ένας φελλός ή πώμα (με μια τρύπα από την οποία χωράει το καλαμάκι), ένα γυάλινο δοχείο, νερό, κόκκινη μπογιά (χρώμα), ένα θερμόμετρο, σπάγκος, μία βάση, ένας ορθοστάτης, ένας θερμαντήρας, ένας μαρκαδόρος.

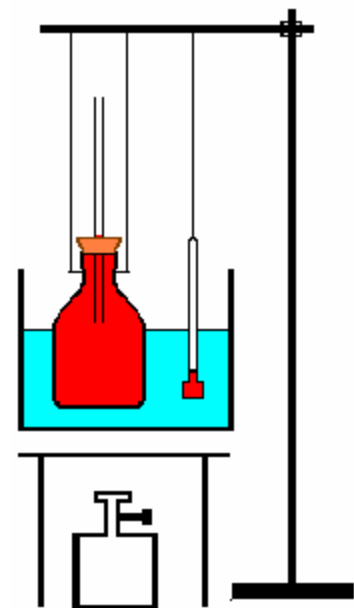
- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ειδοποιήστε τον καθηγητή σας.
- Χρησιμοποιήστε το μπουκάλι, το καλαμάκι, το φελλό και χρωματισμένο νερό για να φτιάξετε ένα θερμόμετρο νερού, με τον ίδιο τρόπο που το φτιάξατε και στην ενότητα 6. Μπορείτε να συμβουλευτείτε τις οδηγίες του φύλλου εργασίας της ενότητας 6 ή να ζητήσετε βοήθεια από τον καθηγητή σας.
- Χρησιμοποιήστε και τα υπόλοιπα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας, για να κατασκευάσετε τη διάταξη που φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ζητήστε, αν νομίζετε, βοήθεια από τον καθηγητή σας για να στηρίξετε με σπάγκο το θερμόμετρο νερού και το θερμόμετρο υδραργύρου από τον ορθοστάτη.

Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι **να βαθμολογήσετε το θερμόμετρο νερού που φτιάξατε.**

Θα χρειαστεί να σημειώσετε (με μαρκαδόρο πάνω στο καλαμάκι του θερμομέτρου νερού) το σημείο που βρίσκεται η στάθμη του νερού, σε τέσσερις περιπτώσεις: όταν το θερμόμετρο υδραργύρου δείχνει **30, 40, 50** και **60** βαθμούς Κελσίου ($^{\circ}\text{C}$).

- Σημαδέψτε με το μαρκαδόρο το σημείο που βρίσκεται η στάθμη του νερού στο καλαμάκι, πριν ανάψετε το θερμαντήρα.
- Ανάψτε το θερμαντήρα και πραγματοποιήστε τις μετρήσεις.
- Όταν τελειώσετε, κλείστε το θερμαντήρα. Θα πρέπει τότε το καλαμάκι του θερμομέτρου νερού να είναι σημαδεμένο σε **πέντε** σημεία.

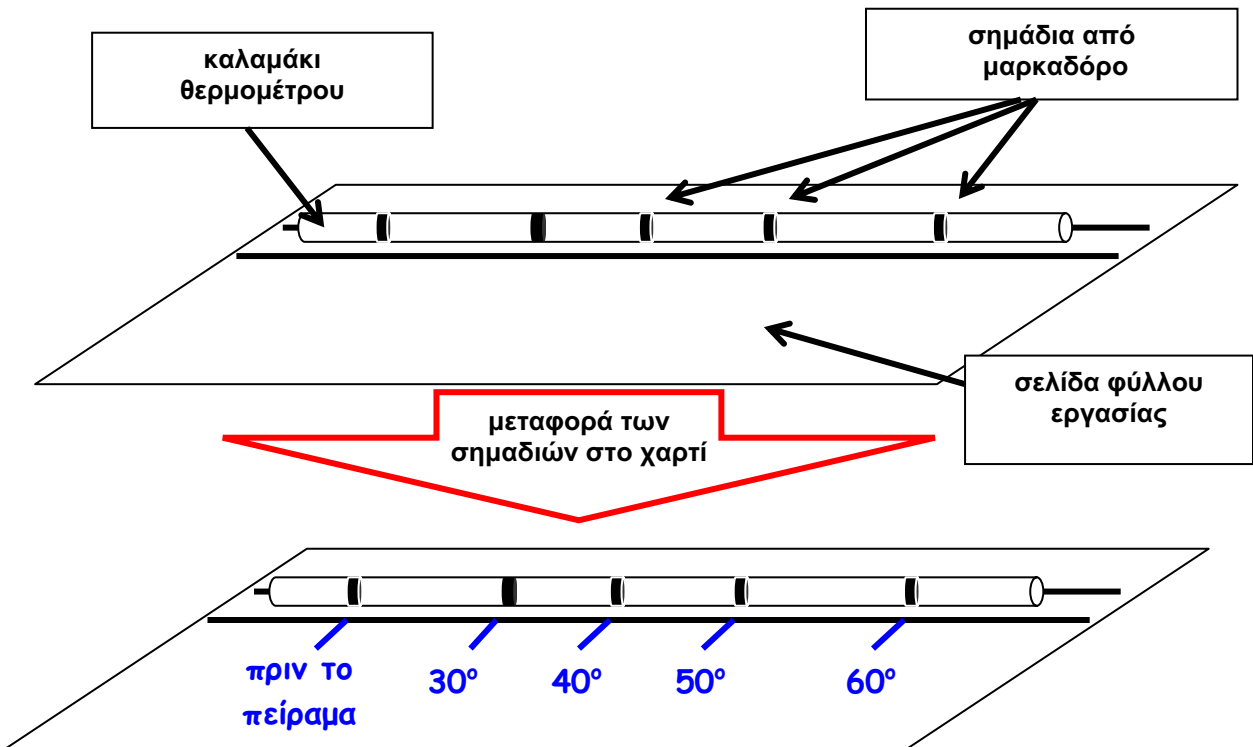
Βγάλτε **προσεκτικά** το καλαμάκι από το θερμόμετρο νερού (χρησιμοποιήστε ένα μικρό δοχείο για να βάλετε το νερό που ίσως χυθεί). Τοποθετήστε το καλαμάκι οριζό-



ντια πάνω σε αυτή τη σελίδα, ανάμεσα στις δύο γραμμές που φαίνονται παρακάτω:

Χωρίς να μετακινείτε το καλαμάκι, μεταφέρετε πάνω στο χαρτί τα πέντε σημεία που έχετε σημαδέψει.

Το παρακάτω σχήμα μπορεί να σας βοηθήσει:



2. Συμπλήρωσε τώρα τις παρακάτω προτάσεις, μετρώντας κάθε φορά με το χάρακα την κατάλληλη απόσταση:
- πάνω στο σωλήνα του θερμομέτρου υδραργύρου
 - πάνω στο καλαμάκι του θερμομέτρου νερού

α) Στο θερμόμετρο **υδραργύρου**:

- η ένδειξη των **30°C** απέχει από την ένδειξη των **40 °C** εκατοστά (cm)
- η ένδειξη των **40°C** απέχει από την ένδειξη των **50 °C** εκατοστά (cm)
- η ένδειξη των **50°C** απέχει από την ένδειξη των **60 °C** εκατοστά (cm)

β) Στο θερμόμετρο **νερού**:

- η ένδειξη των **30°C** απέχει από την ένδειξη των **40 °C** εκατοστά (cm)
- η ένδειξη των **40°C** απέχει από την ένδειξη των **50 °C** εκατοστά (cm)
- η ένδειξη των **50°C** απέχει από την ένδειξη των **60 °C** εκατοστά (cm)

3. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το

πείραμα που πραγματοποίησες.

4. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείς σωστές και ποιες λάθος:

- Κάθε φορά που η θερμοκρασία αυξάνεται δέκα βαθμούς Κελσίου (10°C), η στάθμη σε ένα θερμόμετρο **υδραργύρου** μεγαλώνει κατά την ίδια απόσταση

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

- Κάθε φορά που η θερμοκρασία αυξάνεται δέκα βαθμούς Κελσίου (10°C), η στάθμη σε ένα θερμόμετρο **νερού** μεγαλώνει κατά την ίδια απόσταση

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ

5. Ποιο από τα δύο θερμόμετρα νομίζεις ότι είναι καλύτερα να χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία κάποιου σώματος; Διάλεξε την απάντηση που θεωρείς σωστή, βάζοντας ένα (x) στο αντίστοιχο κουτάκι.

A) Το θερμόμετρο νερού

B) Το θερμόμετρο υδραργύρου

Γ) Και τα δύο θερμόμετρα είναι το ίδιο καλά

Δικαιολόγησε την επιλογή σου:

.....
.....

Συζήτησε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σου τις απόψεις σου.

3^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 9):

ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ ΜΕ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ

Όπως ήδη γνωρίζεις από τις προηγούμενες ενότητες, η λειτουργία των θερμομέτρων στηρίζεται στο γεγονός ότι πολλά υλικά διαστέλλονται, δηλαδή μεγαλώνουν, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία τους. Μέχρι τώρα όμως, τα θερμόμετρα που κατασκεύασες χρησιμοποιούσαν μόνο το **νερό** ως διαστελλόμενο υλικό.

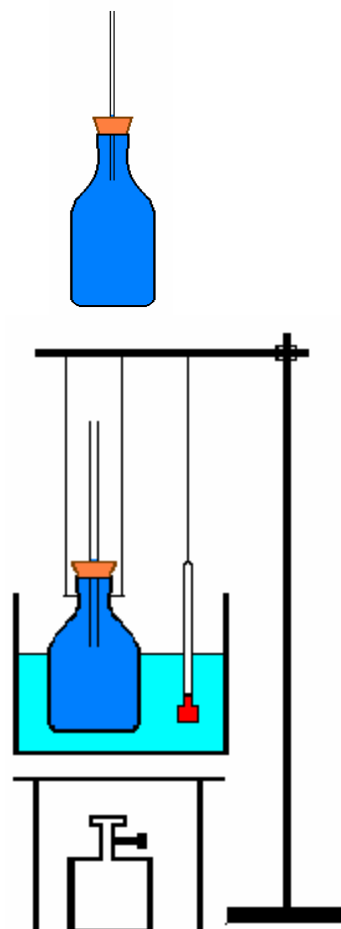
1. Σε αυτή την ενότητα θα συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου και θα κατασκευάσετε ένα θερμόμετρο που θα περιέχει και **οινόπνευμα**. Ένα τέτοιο θερμόμετρο θα το ονομάζουμε «**θερμόμετρο οινόπνεύματος**».

Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα γυάλινο μπουκάλι, ένα καλαμάκι, ένας φελλός ή πώμα (με μια τρύπα από την οποία χωράει το καλαμάκι), ένα γυάλινο δοχείο, νερό, οινόπνευμα, ένα θερμόμετρο υδραργύρου, σπάγκος, μια βάση, ένας ορθοστάτης, ένας θερμαντήρας, ένας μαρκαδόρος.

Προσοχή: Το οινόπνευμα μπορεί να γίνει επικίνδυνο αν βρεθεί κοντά στο θερμαντήρα που χρησιμοποιείτε στο πείραμα. Γι' αυτόν το λόγο ζητήστε από τον καθηγητή σας να σας δώσει όσο οινόπνευμα χρειαστείτε και προσέξτε να μη χυθεί καθόλου οινόπνευμα έξω από το μπουκάλι.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Χρησιμοποιήστε το μπουκάλι, το καλαμάκι, το φελλό, νερό και το οινόπνευμα που θα σας δώσει ο καθηγητής σας για να φτιάξετε το θερμόμετρο οινόπνεύματος. Κάντε το με τον ίδιο τρόπο που φτιάξατε και το θερμόμετρο νερού στα προηγούμενα μαθήματα. Μπορείτε να συμβουλευτείτε τις οδηγίες των προηγούμενων φύλλων εργασίας ή να ζητήσετε βοήθεια από τον καθηγητή σας.
- Χρησιμοποιήστε και τα υπόλοιπα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας, για να κατασκευάσετε την πειραματική διάταξη, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ζητήστε βοήθεια από τον καθηγητή σας για να στηρίξετε με σπάγκο τα θερμόμετρα από τον ορθοστάτη.

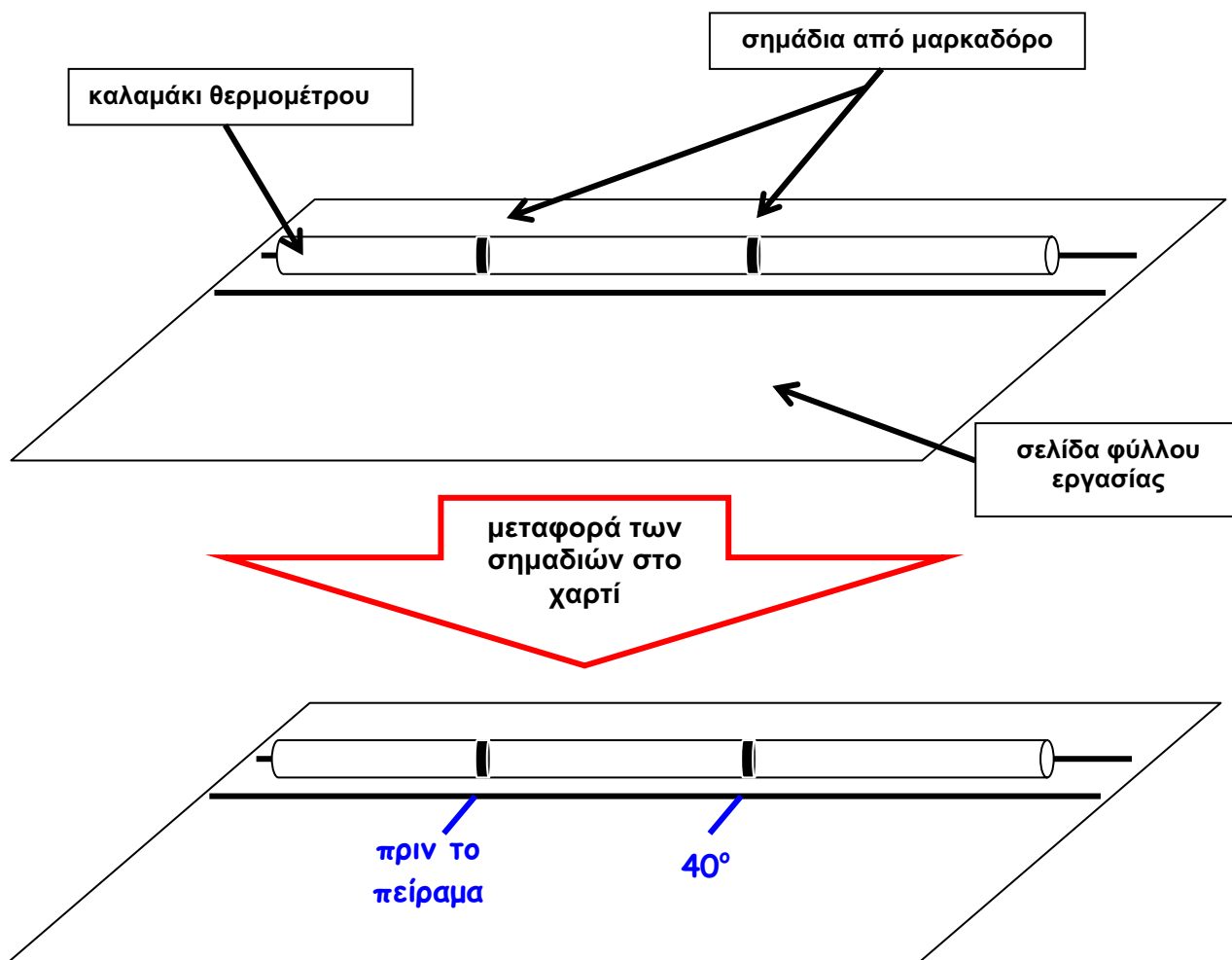
Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι να **σημειώσετε πόσο θα αυξηθεί η στάθμη του υγρού στο θερμόμετρο οινόπνεύματος**, όταν η θερμοκρασία του φτάσει τους 40 βαθμούς Κελσίου (40°C).



- **Πριν** ανάψετε το θερμαντήρα, σημαδέψτε με μαρκαδόρο το σημείο που βρίσκεται η στάθμη του υγρού στο καλαμάκι του θερμομέτρου οινόπνεύματος.
- Ανάψτε το θερμαντήρα.
- Ελέγξτε τη θερμοκρασία, όπως αυτή φαίνεται μέσα από το θερμομέτρο υδραργύρου. Μόλις η θερμοκρασία φτάσει τους 40 βαθμούς Κελσίου (**40°C**), σημειώστε με το μαρκαδόρο το σημείο που βρίσκεται η στάθμη του υγρού στο καλαμάκι του θερμομέτρου οινόπνεύματος.
- Κλείστε το θερμαντήρα. Θα πρέπει το καλαμάκι του θερμομέτρου οινόπνεύματος να είναι σημαδεμένο σε **δύο** σημεία.

Βγάλτε **προσεκτικά** το καλαμάκι από το θερμομέτρο οινόπνεύματος (προσέξτε το υγρό που ίσως χυθεί). Τοποθετήστε το καλαμάκι οριζόντια πάνω στη σελίδα, ανάμεσα στις δύο γραμμές που φαίνονται παρακάτω:

Χωρίς να μετακινείτε το καλαμάκι, μεταφέρετε πάνω στο χαρτί τα δύο σημεία που έχετε σημαδέψει. Το παρακάτω σχήμα μπορεί να σας βοηθήσει:



2. Συμπλήρωσε την παρακάτω πρόταση:
Από την αρχή του πειράματος μέχρι τη στιγμή που η θερμοκρασία στο δοχείο έφτασε τους **40 °C** η στάθμη του υγρού στο θερμόμετρο οινόπνευματος αυξήθηκε κατά εκατοστά (cm).

3. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποιήσες. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου το αποτέλεσμα που βρήκε η ομάδα σου στο πείραμα.

• Η στάθμη του υγρού στο θερμόμετρο οινόπνευματος αυξήθηκε το ίδιο σε όλες τις ομάδες που έκαναν το πείραμα;

ΝΑΙ ΟΧΙ

• Πώς το δικαιολογείς αυτό;

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

4. Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις το παρακάτω κείμενο. Οι λέξεις που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις είναι:

θερμόμετρο, οινόπνευμα, μέγεθος, περισσότερο, στάθμη, αποτέλεσμα, ζεσταίνουμε, νερό, υλικά, ψηλότερα

Έχουμε δει και στα προηγούμενα μαθήματα πως όποτε ένα υλικό τότε αυτό διαστέλλεται, δηλαδή το του μεγαλώνει. Όμως δεν διαστέλλονται το ίδιο όλα τα Για παράδειγμα, το οινόπνευμα διαστέλλεται από το νερό. Αν, δηλαδή, ζεσταίνουμε ένα ποτήρι οινόπνευμα και ένα ποτήρι νερό, τότε η στάθμη στο ποτήρι με το θα φτάσει υψηλότερα από τη στάθμη στο ποτήρι με το

Ένας λόγος, για τον οποίο οι διάφορες ομάδες στην τάξη δεν παρουσίασαν το ίδιο , μπορεί να είναι: Κάποιες ομάδες είχαν βάλει περισσότερο οινόπνευμα στο που έφτιαξαν. Έτσι, η στα θερμόμετρα αυτών των ομάδων έφτασε απ' ό,τι στις υπόλοιπες ομάδες.

4^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 10): ΕΚΤΙΜΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

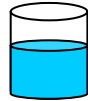
Σκέψου για λίγο πώς είναι το φαγητό σου, όταν η μητέρα σου το βγάζει από το φούρνο. Αν προσπαθήσεις να το ακουμπήσεις, θα καείς. Με σιγουριά μπορείς να πεις ότι «το φαγητό είναι ζεστό».

Σκέψου ακόμη πώς είναι το φαγητό σου, όταν το βγάζεις από το ψυγείο. Όταν το ακουμπάς, καταλαβαίνεις ότι «το φαγητό είναι κρύο».

Σε αυτό το μάθημα θα προσπαθήσουμε να καταλάβουμε έναν από τους λόγους που έπεισαν τους επιστήμονες να χρησιμοποιούν **θερμόμετρα** για να καταλαβαίνουν αν κάτι είναι «ζεστό» ή «κρύο». Με άλλα λόγια, πόσο διαφορετικό είναι να χρησιμοποιούμε τα χέρια μας (την **αφή** μας) από το να χρησιμοποιούμε θερμόμετρο, για να αποφασίζουμε αν ένα σώμα είναι «ζεστό» ή «κρύο»;

1. Δίνονται τα παρακάτω υλικά:

• νερό



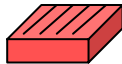
• βαμβάκι



• αλουμινόχαρτο



• πλαστελίνη



• μάλλινο ύφασμα



Σε αυτή την άσκηση πρέπει να αποφασίσεις ποια από αυτά τα υλικά θα έλεγες ότι είναι «κρύα» και ποια είναι «ζεστά». Χρησιμοποίησε την **αφή** σου, δηλαδή τα χέρια σου, για να αποφασίσεις.

Τοποθέτησε το όνομα καθενός από τα υλικά στον πίνακα-άξονα που φαίνεται παρακάτω. **Πιο αριστερά (←) βάλε τα υλικά που θεωρείς ότι είναι «κρύα», ενώ πιο δεξιά (→) αυτά που θεωρείς ότι είναι «ζεστά».**

Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της ομάδας σου και συμπληρώστε τον πίνακα-άξονα με τη σειρά που εσείς νομίζετε:

«κρύο»				«ζεστό»			

Τώρα συνεργάσου με τους υπόλοιπους μαθητές της ομάδας σου και προσπαθήστε να μετρήσετε με **θερμόμετρο** τη θερμοκρασία που έχουν αυτά τα υλικά. Γράψε στον παρακάτω πίνακα τη θερμοκρασία του κάθε υλικού:

ΥΛΙΚΟ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)
νερό	
βαμβάκι	
αλουμινόχαρτο	
πλαστελίνη	
μάλλινο ύφασμα	

Πόσο απέχουν μεταξύ τους οι θερμοκρασίες που βρήκες για κάθε υλικό;

Πολύ (πάνω από 10 °C);

Αρκετά (5-10 °C);

Λίγο (2-5 °C);

Σχεδόν καθόλου (0-2 °C);

2. Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για ό,τι έκανες μέχρι τώρα. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:

- Τον τρόπο που ταξινομήσες τα υλικά στον πίνακα-άξονα (κρύο/ζεστό)

.....

και

- Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της θερμοκρασίας που βρήκε η ομάδα σου.

.....

3. Στη συνέχεια του μαθήματος, καθεμία από τις ομάδες μαθητών θα χρειαστεί να χωριστεί στα δύο. Οι μισοί μαθητές θα κάνουν τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο φύλλο εργασίας **3(α)** και οι άλλοι μισοί τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο φύλλο εργασίας **3(β)**.

Συεννοήσου με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σου και σημείωσε παρακάτω ποιο θα είναι το φύλλο εργασίας που θα συμπληρώσεις εσύ:

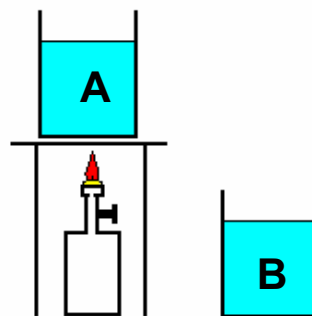
3(α) 3(β)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3(α)

Θα χρειαστεί να συνεργαστείς με ένα συμμαθητή σου ή μια συμμαθήτριά σου για να πραγματοποιήσετε ένα μικρό πείραμα. Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Δύο πυρίμαχα ποτήρια με νερό, μια βάση, ένας θερμαντήρας, ένα θερμόμετρο.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Μέτρησε με το θερμόμετρο τη θερμοκρασία του νερού στο ένα ποτήρι (B). Σημείωσε παρακάτω τη θερμοκρασία που βρήκες:

..... °C



- Κράτησε το ποτήρι (B) στην άκρη και χρησιμοποίησε το θερμαντήρα για να ζεστάνεις το νερό στο άλλο ποτήρι (A), όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.
- Χρησιμοποίησε το θερμόμετρο για να μετρήσεις τη θερμοκρασία του νερού που ζεσταίνεται στον θερμαντήρα (A). Κλείσε το θερμαντήρα όταν η θερμοκρασία του ζεστού νερού φτάσει τους **40 °C** περίπου.
- Κατέβασε από το θερμαντήρα το ποτήρι (A).
- Δοκίμασε να βάλεις το ένα δάχτυλο του χεριού σου μέσα στο ποτήρι (A). (Πρόσεξε να μην καείς! Αν το νερό είναι πολύ ζεστό, περίμενε λίγα λεπτά να κρυώσει και μετά επανέλαβε την προσπάθεια).
- Κράτησε για λίγο το δάχτυλό σου μέσα στο ποτήρι (A). Πώς θα χαρακτήριζες το νερό μέσα στο ποτήρι; Ζεστό ή κρύο;

Ζεστό

Κρύο

- Κάνε τώρα το ίδιο και για το νερό στο ποτήρι (B). Βάλε το ένα δάχτυλό σου μέσα στο ποτήρι. Πώς θα χαρακτήριζες το νερό μέσα στο ποτήρι; Ζεστό ή κρύο;

Ζεστό

Κρύο

Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το πείραμα που έκανες. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:

- Τη διαδικασία που ακολούθησες στο πείραμα, και
- Τα αποτελέσματα του πειράματος.

Άκουσε αυτά που λένε και οι υπόλοιποι συμμαθητές σου. Συμφωνούν μαζί σου για τη θερμοκρασία του νερού στο ποτήρι (B);

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Θυμήσου και ό,τι έκανες στο πρώτο μέρος του μαθήματος, όταν μέτρησες με την **αφή** και με το **θερμόμετρο** τη θερμοκρασία διάφορων υλικών. Ποιος από τους δύο τρόπους μέτρησης της θερμοκρασίας νομίζεις, τελικά, ότι είναι ο καλύτερος (για παράδειγμα, ο πιο αξιόπιστος);

- Η αφή (δηλαδή ακουμπώντας με το χέρι μας)
- Το θερμόμετρο
- Και οι δύο τρόποι, η αφή και το θερμόμετρο, είναι το ίδιο αξιόπιστοι
- Νομίζω ότι δεν μπορώ να απαντήσω

Σημείωσε, ότι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

.....

.....

.....

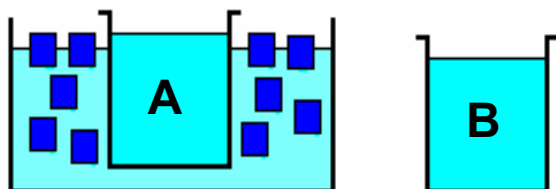
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3(β)

Θα χρειαστεί να συνεργαστείς με ένα συμμαθητή ή μια συμμαθήτριά σου για να πραγματοποιήσετε ένα μικρό πείραμα. Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Δύο ποτήρια με νερό, ένας ψυκτήρας, ένα θερμόμετρο.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ζητήστε το από τον καθηγητή σας.
- Μέτρησε με το θερμόμετρο τη θερμοκρασία του νερού στο ένα ποτήρι (αυτό το ποτήρι θα το ονομάζουμε «ποτήρι Β»). Σημείωσε παρακάτω τη θερμοκρασία που βρήκες:

..... °C

- Κράτησε το ποτήρι (Β) στην άκρη και χρησιμοποίησε τον ψυκτήρα για να κρυώσεις το νερό στο άλλο ποτήρι (Α), όπως φαίνεται στο σχήμα.



- Χρησιμοποίησε το θερμόμετρο για να μετρήσεις τη θερμοκρασία του νερού που κρύνει στον ψυκτήρα (Α). Βγάλε το ποτήρι με το νερό από τον ψυκτήρα, όταν η θερμοκρασία του φτάσει τους **5°C** περίπου.
- Δοκίμασε να βάλεις το ένα δάχτυλο του χεριού σου μέσα στο ποτήρι (Α).
- Κράτησε για λίγο το δάχτυλό σου μέσα στο ποτήρι (Α). Πώς θα χαρακτήριζες το νερό μέσα στο ποτήρι; Ζεστό ή κρύο;

Ζεστό Κρύο

- Κάνε τώρα το ίδιο και για το νερό στο ποτήρι (Β). Βάλε το ένα δάχτυλό σου μέσα στο ποτήρι. Πώς θα χαρακτήριζες το νερό μέσα στο ποτήρι; Ζεστό ή κρύο;

Ζεστό Κρύο

Συζήτησε με τους υπόλοιπους μαθητές της τάξης και τον καθηγητή σου για το πείραμα που έκανες. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:

- Τη διαδικασία που ακολούθησες στο πείραμα, και
- Τα αποτελέσματα του πειράματος.

Άκουσε αυτά που λένε και οι υπόλοιποι συμμαθητές σου. Συμφωνούν μαζί σου για τη θερμοκρασία του νερού στο ποτήρι (Β);

ΝΑΙ ΟΧΙ

Θυμήσου και ό,τι έκανες στο πρώτο μέρος του μαθήματος, όταν μέτρησες με την **αφή** και με το **θερμόμετρο** τη θερμοκρασία διάφορων υλικών. Ποιος από τους δύο τρόπους μέτρησης της θερμοκρασίας νομίζεις, τελικά, ότι είναι καλύτερος (για παράδειγμα, ο πιο αξιόπιστος);

- Η αφή (δηλαδή ακουμπώντας με το χέρι μας)
- Το θερμόμετρο
- Και οι δύο τρόποι, η αφή και το θερμόμετρο, είναι το ίδιο αξιόπιστοι
- Νομίζω ότι δεν μπορώ να απαντήσω

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

.....

.....

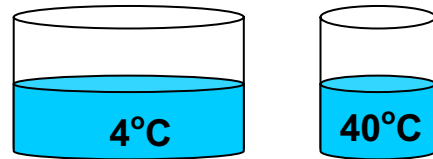
.....

4^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 11): ΕΡΜΗΝΕΥΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

Σε αυτό το μάθημα θα κάνουμε ένα πείραμα και θα προσπαθήσουμε να **ερμηνεύσουμε** τα αποτελέσματά του. Θα προσπαθήσουμε, δηλαδή, να βρούμε έναν τρόπο που να εξηγεί τα αποτελέσματα του πειράματος. Όπως θα δεις, υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί κανείς να ερμηνεύσει τα ίδια αποτελέσματα.

1. Όπως και στα προηγούμενα μαθήματα, θα χρειαστεί να συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου. Τα υλικά που θα σας χρειαστούν για να κάνετε το πείραμα είναι:

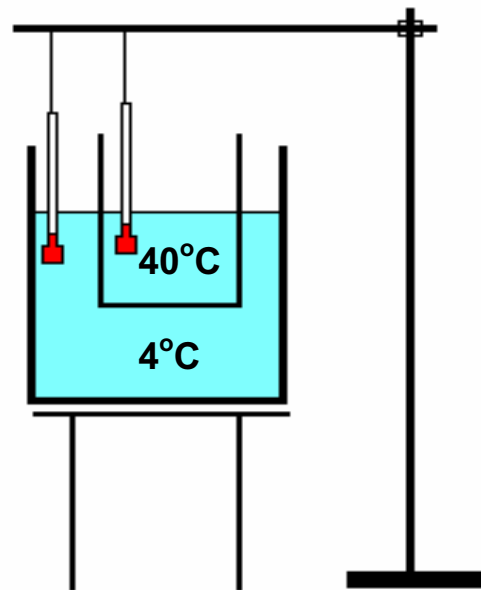
- Ένα μεγάλο γυάλινο δοχείο γεμάτο μέχρι τη μέση με **κρύο** νερό (θερμοκρασίας περίπου **4°C**),
- Ένα ποτήρι γεμάτο μέχρι τη μέση με **ζεστό** νερό (θερμοκρασίας περίπου **40°C**)
- Δύο θερμόμετρα
- Ένα ρολόι
- Μια βάση, ένας ορθοστάτης.



Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται (τα ποτήρια με το ζεστό και το κρύο νερό θα σας τα δώσει ο καθηγητής σας). Αν κάποιο από τα υπόλοιπα υλικά λείπει, ειδοποιήστε τον καθηγητή σας.

Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι να **κατασκευάσετε τη διάταξη που φαίνεται στο σχήμα** και να **σημειώσετε πώς μεταβάλλονται οι θερμοκρασίες του νερού που υπάρχει σε κάθε δοχείο**.

Προσοχή: Το πείραμα αυτό καλό είναι να το προετοιμάσετε γρήγορα. Γι' αυτό καλύτερα **πρώτα** να ετοιμάσετε τα θερμόμετρα και τον ορθοστάτη και **μετά** να βυθίσετε το ποτήρι με το ζεστό νερό μέσα στο γυάλινο δοχείο με το κρύο νερό.



- Ετοιμάστε τα θερμόμετρα και τον ορθοστάτη.
- Βυθίστε το ποτήρι με το ζεστό νερό μέσα στο μεγάλο γυάλινο δοχείο με το κρύο νερό, όπως φαίνεται στο σχήμα.
- Βάλτε μέσα σε κάθε ποτήρι από ένα θερμόμετρο.

Σημειώστε παρακάτω ποιες είναι οι ενδείξεις των θερμομέτρων όταν τα βάζετε μέσα στα δύο ποτήρια:

- Το θερμόμετρο που μπήκε μέσα στο ποτήρι με το **ζεστό** νερό δείχνει°C.
- Το θερμόμετρο που μπήκε μέσα στο μεγάλο δοχείο με το **κρύο** νερό δείχνει°C.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την ένδειξη του κάθε θερμομέτρου **κάθε μισό λεπτό** (Κάποιο μέλος της ομάδας να προσέχει το ρολόι και να ειδοποιεί τους συμμαθητές του).
- Σταματήστε το πείραμα όταν περάσουν **πέντε (5) λεπτά**.

Χρόνος (λεπτά)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Θερμοκρασία στο μεγάλο δοχείο (°C)											
Θερμοκρασία στο ποτήρι (°C)											

Όταν ολοκληρώσετε το πείραμα, προσπάθησε να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Μεταβάλλεται η θερμοκρασία του νερού **στο μεγάλο δοχείο**;
 ναι, μεγαλώνει ναι, μικραίνει όχι, παραμένει η ίδια
- Ποια είναι η **τελική** θερμοκρασία του νερού στο μεγάλο δοχείο;
 Η τελική θερμοκρασία του νερού στο μεγάλο δοχείο είναι ίση με°C
- Μεταβάλλεται η θερμοκρασία του νερού **στο ποτήρι**;
 ναι, μεγαλώνει ναι, μικραίνει όχι, παραμένει η ίδια
- Ποια είναι η **τελική** θερμοκρασία του νερού στο ποτήρι;
 Η τελική θερμοκρασία του νερού στο ποτήρι είναι ίση με°C

- Τι συμπέρασμα μπορείς να βγάλεις αν συγκρίνεις τις τελικές θερμοκρασίες του νερού στο ποτήρι και στο μεγάλο δοχείο;
 - Οι θερμοκρασίες αυτές **διαφέρουν πολύ** μεταξύ τους
 - Οι θερμοκρασίες αυτές **διαφέρουν λίγο** μεταξύ τους
 - Οι θερμοκρασίες αυτές **δεν διαφέρουν** μεταξύ τους
2. Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποιήσατε. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:
- Την διαδικασία που ακολουθήσατε στο πείραμα,
 - Τι είδες εσύ καθώς γινόταν το πείραμα, και
 - Ποιο ήταν το συμπέρασμα (το αποτέλεσμα) που βγάλατε από το πείραμα.

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

.....

.....

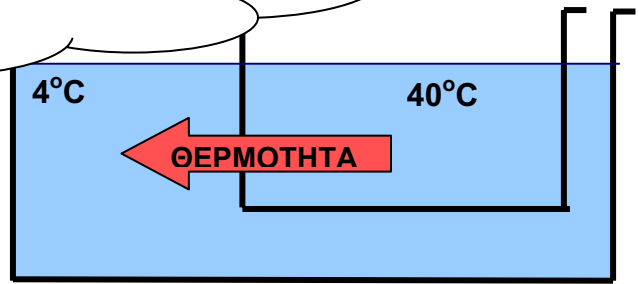
.....

3. Το ίδιο πείραμα με σένα έχουν κάνει και μαθητές από άλλα σχολεία. Στην επόμενη σελίδα μπορείς να διαβάσεις **τρεις** τρόπους με τους οποίους οι μαθητές προσπαθούν να ερμηνεύσουν (δηλαδή να εξηγήσουν) το αποτέλεσμα του πειράματος.

Μελέτησε προσεκτικά τι προτείνει ο κάθε μαθητής.

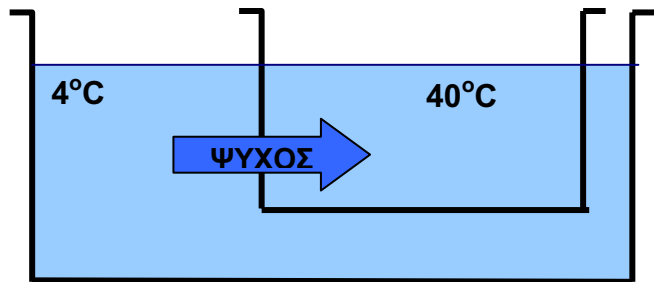
Το νερό των 40°C έχει και δίνει **θερμότητα** στο νερό των 4°C και έτσι αυτό ζεσταίνεται

(1)



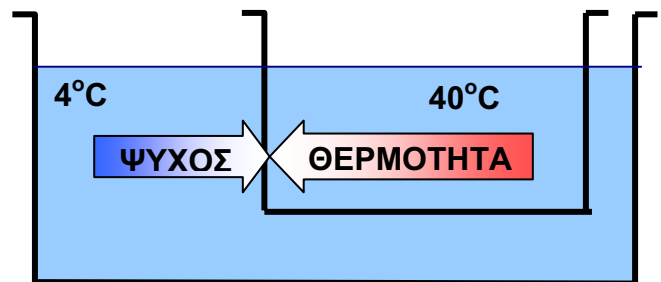
Το νερό των 4°C έχει και δίνει **ψύχος** (κρύο) στο νερό των 40°C και έτσι αυτό ψύχεται (κρυώνει).

(2)



Το νερό των 40°C έχει και δίνει **θερμότητα** και το νερό των 4°C έχει και δίνει **ψύχος**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την **εξουδετέρωση** μέρους της θερμότητας του νερού των 40°C και μέρους του ψύχους

(3)



Στον παρακάτω πίνακα μπορείς να δεις συγκεντρωμένους τους τρεις τρόπους ερμηνείας που δίνουν οι μαθητές:

α/α	ΕΡΜΗΝΕΙΑ
1	«Το νερό των 40°C έχει και δίνει θερμότητα στο νερό των 4°C και έτσι αυτό ζεσταίνεται»
2	«Το νερό των 4°C έχει και δίνει ψύχος (κρύο) στο νερό των 40°C και έτσι αυτό ψύχεται (κρυώνει)»
3	«Το νερό των 40°C έχει και δίνει θερμότητα και το νερό των 4°C έχει και δίνει ψύχος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξουδετέρωση μέρους της θερμότητας του νερού των 40°C και μέρους του ψύχους του νερού των 4°C»

Σημείωσε με ένα (X) ποια από τις παρακάτω προτάσεις νομίζεις ότι είναι σωστή:

- Η ερμηνεία (1) είναι **πιο πιθανή** από την ερμηνεία (2).
- Η ερμηνεία (1) είναι **λιγότερο πιθανή** από την ερμηνεία (2).
- Η ερμηνεία (1) είναι **το ίδιο πιθανή** με την ερμηνεία (2).
- Η ερμηνεία (1) είναι **πιο πιθανή** από την ερμηνεία (3).
- Η ερμηνεία (1) είναι **λιγότερο πιθανή** από την ερμηνεία (3).
- Η ερμηνεία (1) είναι **το ίδιο πιθανή** με την ερμηνεία (3).
- Η ερμηνεία (2) είναι **πιο πιθανή** από την ερμηνεία (3).
- Η ερμηνεία (2) είναι **λιγότερο πιθανή** από την ερμηνεία (3).
- Η ερμηνεία (2) είναι **το ίδιο πιθανή** με την ερμηνεία (3).

Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για τις παραπάνω ερμηνείες. Πες τους ποια από τις τρεις ερμηνείες είναι αυτή που εσύ θεωρείς περισσότερο πιθανή από όλες, προσπαθώντας να δικαιολογήσεις την επιλογή σου. Άκουσε και τη γνώμη των συμμαθητών σου.

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

.....

.....

4° ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 12): ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (I)

Σίγουρα έχεις καταλάβει πως υπάρχει κάτι που παραμένει το ίδιο σε όλα τα φαινόμενα που έχουμε μελετήσει μέχρι τώρα. Αυτό είναι το ότι σε όλα αυτά τα φαινόμενα βλέπουμε τις θερμοκρασίες διαφόρων σωμάτων (αέρας, νερό, οινόπνευμα κτλ.) να αλλάζουν, να γίνονται δηλαδή τα σώματα πιο ζεστά ή πιο κρύα. Τέτοια φαινόμενα στη φυσική τα ονομάζουμε **θερμικά φαινόμενα**.

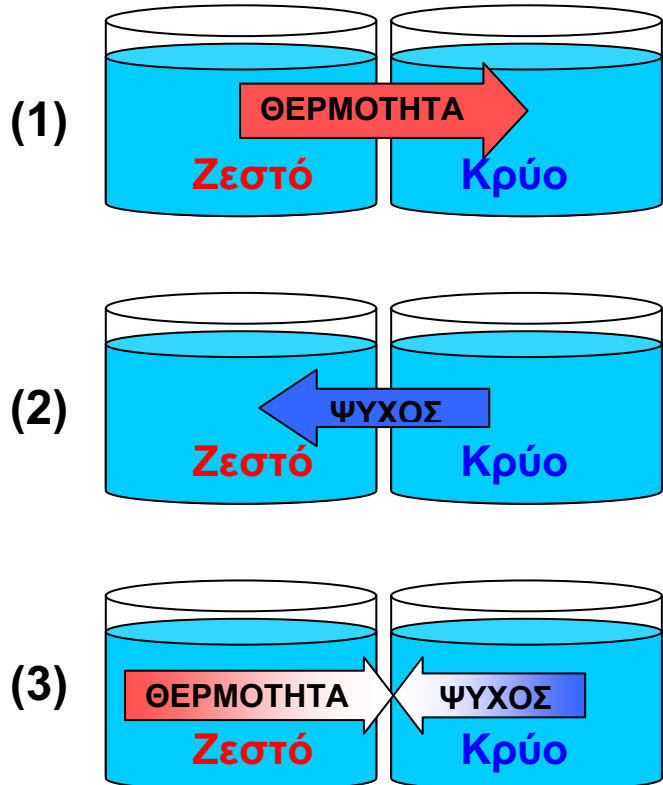
Στο προηγούμενο μάθημα είδαμε πως υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί κανείς να **ερμηνεύσει** τα θερμικά φαινόμενα. Αυτοί οι τρεις τρόποι ερμηνείας (1, 2 και 3) μπορούν να περιγραφούν με τα σχήματα που βλέπεις στο διπλανό σχήμα.

1. Συζήτησε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σου. Περιέγραψε τους κάποιον από αυτούς τους τρόπους ερμηνείας, όπως τον καταλαβαίνεις εσύ. Προσπαθήστε να θυμηθείτε σε τι διαφέρει ο κάθε τρόπος ερμηνείας από τους υπόλοιπους δύο.

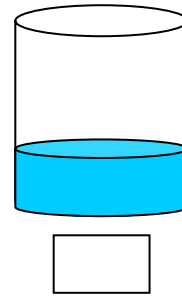
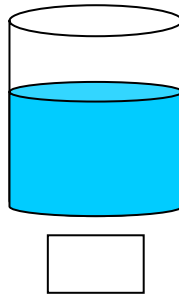
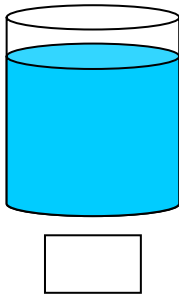
Ο τρόπος με τον οποίο οι φυσικοί έχουν επιλέξει να ερμηνεύουν τα θερμικά φαινόμενα είναι ο **(1)**. Το τι ακριβώς τους έκανε να διαλέξουν αυτό τον τρόπο ερμηνείας και όχι κάποιον από τους άλλους δύο, είναι κάτι που θα το μάθεις λίγο αργότερα, στις επόμενες τάξεις του σχολείου.

Στη φυσική λοιπόν, κεντρικό ρόλο σε κάθε θερμικό φαινόμενο έχει η «**θερμότητα**». Θεωρούμε πως όταν δύο σώματα με διαφορετικές θερμοκρασίες έρχονται κοντά το ένα στο άλλο, θερμότητα μεταφέρεται **από το πιο ζεστό σώμα προς το πιο κρύο**. Με αυτό τον τρόπο, το ζεστό σώμα γίνεται σιγά σιγά λιγότερο ζεστό και το κρύο σώμα γίνεται λιγότερο κρύο.

2. Στη συνέχεια, θα χρειαστεί να συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου για να πραγματοποιήσετε ένα πείραμα, σχετικό με αυτά που είπαμε παραπάνω. Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Νερό, ένα πυρίμαχο ποτήρι, ένας θερμαντήρας, ένα θερμόμετρο, σπάγκος, ένα ρολόι, μια βάση και ένας ορθοστάτης.



- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ειδοποιήστε τον καθηγητή σας.
- Βάλτε νερό μέσα στο ποτήρι. Μπορείτε να βάλετε όσο νερό νομίζετε: Να γεμίσετε το ποτήρι μέχρι τη μέση ή να το γεμίσετε σχεδόν μέχρι πάνω. Συζητήστε το μεταξύ σας και αποφασίστε.
- Σημειώστε ποιο από τα παρακάτω σχήματα περιγράφει καλύτερα την ποσότητα νερού που βάλατε μέσα στο ποτήρι (βάλε X στο αντίστοιχο κουτάκι):



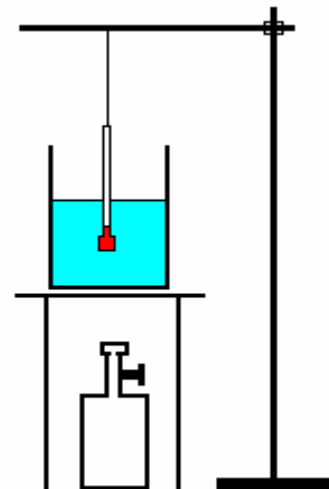
- Τοποθετήστε το ποτήρι με το νερό πάνω στη βάση του θερμαντήρα. Χρησιμοποιήστε και τα υπόλοιπα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας και φτιάξτε τη διάταξη που φαίνεται στο σχήμα.

Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι **να μετράτε τη θερμοκρασία του νερού καθώς αυτό ζεσταίνεται**. Θα χρειαστεί να σημειώνετε την ένδειξη του θερμομέτρου **κάθε μισό λεπτό** (Κάποιο μέλος της ομάδας να προσέχει το ρολόι!). Το πείραμα θα σταματήσει όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους **80 βαθμούς Κελσίου (80°C)**.

- Σημειώστε ποια είναι η θερμοκρασία του νερού **πριν** ανάψετε το θερμαντήρα:

..... °C

- Ανάψτε το θερμαντήρα και ξεκινήστε να παίρνετε μετρήσεις. Προτιμήστε η φλόγα του θερμαντήρα να έχει **μέτρια ένταση** σε όλη τη διάρκεια των μετρήσεων.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα ποια είναι η θερμοκρασία του νερού, κάθε μισό λεπτό.
- Σταματήστε τις μετρήσεις και κλείστε το θερμαντήρα, όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους **80°C** (Συμπληρώστε όσα κουτάκια του πίνακα χρειαστούν).



Χρόνος (λεπτά)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	...						
Θερμοκρασία (°C)													

Συμπλήρωσε την παρακάτω πρόταση, με βάση το πείραμα που πραγματοποιήσατε:

Το νερό που ζεστάναμε με το θερμαντήρα χρειάστηκε λεπτά για να φτάσει στους 80 βαθμούς Κελσίου (80°C).

3. Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποίησες. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:
- Την διαδικασία που ακολούθησες στο πείραμα,
 - Τι είδες εσύ καθώς γινόταν το πείραμα, και
 - Ποιο ήταν το αποτέλεσμα του πειράματος.

Άκουσε αυτά που λένε και οι συμμαθητές σου. Συμφωνούν μαζί σου για το χρόνο που χρειάζεται το νερό για να φτάσει στους 80 βαθμούς Κελσίου (80°C);

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Πού νομίζεις ότι οφείλεται αυτό;

.....

.....

.....

.....

.....

Σημείωσε ότι σημαντικό νομίζεις ό,τι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις το παρακάτω κείμενο. Οι λέξεις που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις είναι:
πολύ, θερμοκρασία, νερό, χρόνο, ποσότητα, θερμαντήρα, θερμότητα, ποτήρι

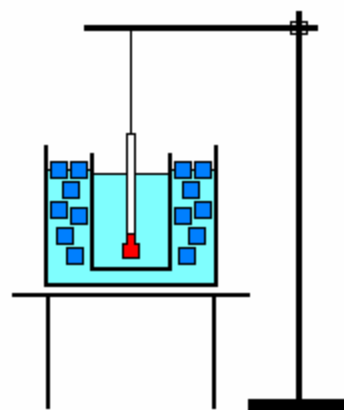
Στο πείραμα που κάναμε σήμερα, χρησιμοποιήσαμε το για να ζεστάνουμε το νερό που υπήρχε μέσα σε ένα Ανάβοντας το θερμαντήρα, είδαμε πως η του νερού σιγά σιγά μεγάλωνε. Με άλλα λόγια, το ζεσταινόταν. Συμφωνήσαμε ότι αυτό που μεταφέρεται από το θερμαντήρα στο νερό και προκαλεί τη θέρμανσή του, θα το ονομάζουμε «θερμότητα». Καταλάβαμε πως όσο μεγαλύτερη νερού υπάρχει μέσα στο ποτήρι, τόσο περισσότερο χρειάζεται αυτό μέχρι να φτάσει η θερμοκρασία του στους 80°C. Όταν δηλαδή ένα ποτήρι περιέχει νερό, χρειάζεται να μεταφερθεί σε αυτό πολλή για να ζεσταθεί.

4^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 13): ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (II)

1. Σε αυτό το μάθημα, θα χρειαστεί να συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου για να πραγματοποιήσετε ακόμη ένα πείραμα. Τα υλικά που θα σας χρειαστούν είναι: Ένα ποτήρι με νερό, ένας ψυκτήρας, ένα θερμόμετρο, σπάγκος, ένα ρολόι, μια βάση, ένας ορθοστάτης.
- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ειδοποιήστε τον καθηγητή σας.

Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι να μετράτε τη θερμοκρασία του νερού καθώς αυτό κρυώνει. Θα χρειαστεί να σημειώνετε την ένδειξη του θερμομέτρου κάθε μισό λεπτό (Κάποιο μέλος της ομάδας να προσέχει το ρολόι). Το πείραμα θα σταματήσει όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους **5 βαθμούς Κελσίου (5°C)** περίπου.

- Βρείτε το ποτήρι με το νερό.
- Σημειώστε ποια είναι η θερμοκρασία του νερού στο ποτήρι **πριν** το τοποθετήσετε στον ψυκτήρα:
..... °C



- Τοποθετήστε το ποτήρι με το νερό πάνω στη βάση. Χρησιμοποιήστε και τα υπόλοιπα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας και φτιάξτε τη διάταξη που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.
- Ξεκινήστε να παίρνετε μετρήσεις μόλις βάλετε το ποτήρι με το νερό στον ψυκτήρα.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα ποια είναι η θερμοκρασία του νερού, **κάθε μισό λεπτό**.
- Σταματήστε τις μετρήσεις όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους **5°C** (Συμπληρώστε όσα κουτάκια του πίνακα χρειαστούν). Βγάλτε τότε το ποτήρι με το νερό από τον ψυκτήρα.

Χρόνος (λεπτά)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	...						
Θερμοκρασία (°C)													

Συμπλήρωσε την παρακάτω πρόταση, με βάση το πείραμα που πραγματοποιήσατε:

Το νερό που κρυώσαμε με τον ψυκτήρα χρειάστηκε λεπτά για να φτάσει στους 5 βαθμούς Κελσίου (5°C).

2. Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποίησες. Ανακοίνωσε στους συμμαθητές σου:
- Την διαδικασία που ακολούθησες στο πείραμα,
 - Τι είδες ενώ καθώς γινόταν το πείραμα, και
 - Ποιο ήταν το αποτέλεσμα του πειράματος.

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

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

3. Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις το παρακάτω κείμενο. Οι λέξεις που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις είναι:
νερό, θερμοκρασία, ψυκτήρα, ποτήρι, θερμότητας, ψύχος, κρυώσουμε, ερμηνεύσει, μειωνόταν.

Σήμερα χρησιμοποιήσαμε τη συσκευή του ψυκτήρα για να το νερό που υπήρχε μέσα σε ένα ποτήρι. Στην αρχή του πειράματος σημειώσαμε πόση ήταν η του νερού, πριν το βάλουμε στον ψυκτήρα. Μετά βάλουμε το ποτήρι με το νερό στον ψυκτήρα και είδαμε πως η θερμοκρασία του νερού σιγά σιγά

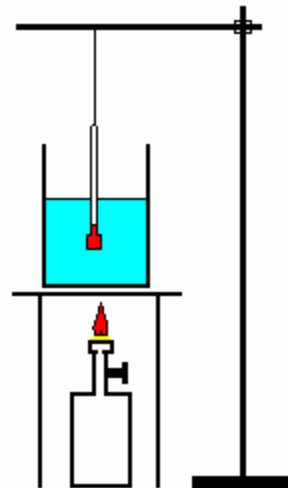
Αν θέλει κανείς να αυτό το πείραμα, μπορεί να πει ότι ο ψυκτήρας δίνει στο νερό, οπότε αυτό κρυώνει. Στη φυσική όμως, όταν θέλουμε να ερμηνεύσουμε τέτοια φαινόμενα χρησιμοποιούμε την έννοια της Έτσι, μπορούμε να πούμε πως σε αυτό το πείραμα μεταφέρεται θερμότητα από το στον Αυτός είναι ο λόγος που το νερό στο σιγά σιγά κρυώνει.

4^ο ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 14):

ΜΕΤΡΑΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (III)

1. Στο πείραμα που θα πραγματοποιήσεις μαζί με τους συμμαθητές σου θα σας χρειαστούν τα εξής υλικά: Ένα πυρίμαχο ποτήρι με νερό, ένας θερμαντήρας, ένα θερμόμετρο, σπάγκος, ένα ρολόι, μια βάση, ένας ορθοστάτης.

- Σιγουρευτείτε ότι έχετε στη διάθεσή σας όλα τα υλικά που σας χρειάζονται. Αν κάποιο από αυτά λείπει, ειδοποιήστε τον καθηγητή σας.
- Χρησιμοποιήστε τα υλικά για να φτιάξετε τη διάταξη που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Αυτό που πρέπει να κάνετε, είναι να ελέγχετε τη θερμοκρασία του νερού καθώς αυτό θα ζεσταίνεται. Θα χρειαστεί να ζωγραφίζετε πάνω στο σχήμα της επόμενης σελίδας τη στάθμη του θερμομέτρου, κάθε μισό λεπτό (Κάποιο μέλος της ομάδας να προσέχει το ρολόι).

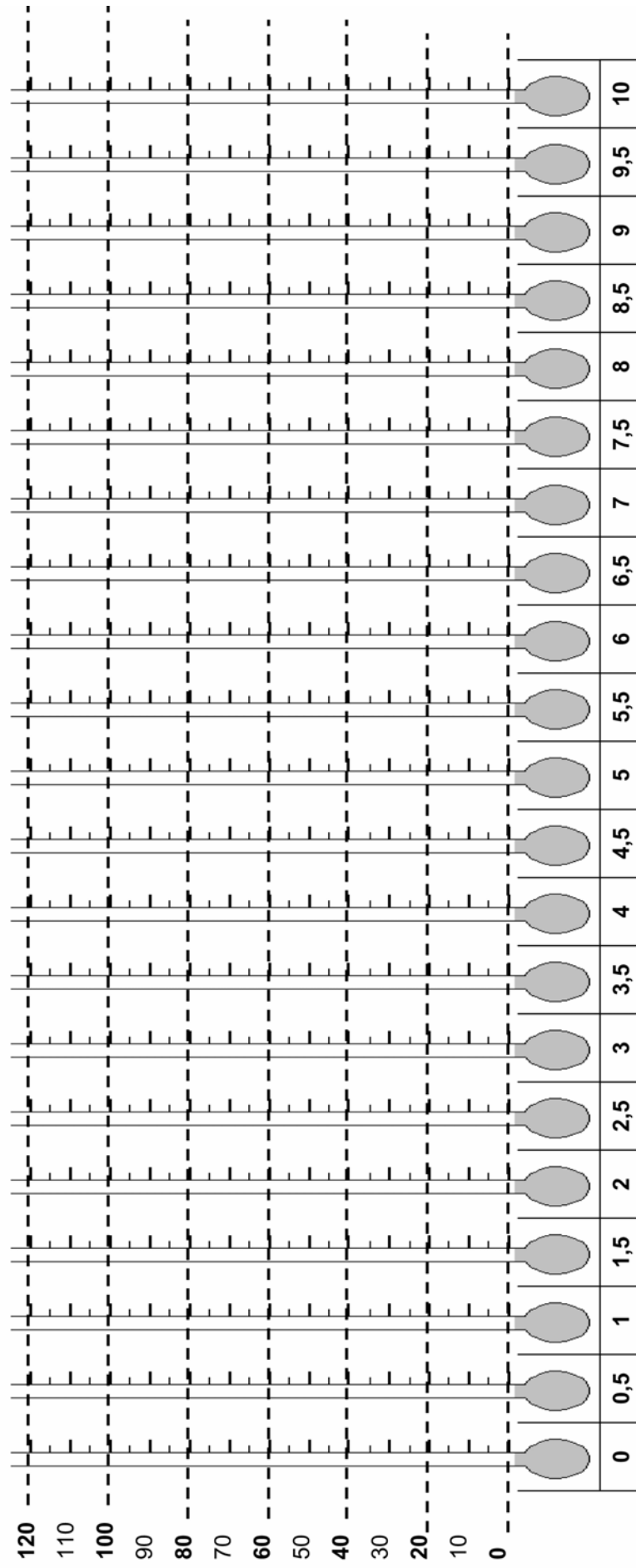
Προσοχή: Κάποια στιγμή η ένδειξη του θερμομέτρου θα φτάσει στους **100 °C**. Εσείς θα πρέπει να συνεχίσετε να σημειώνετε την ένδειξη του θερμομέτρου **για ακόμη δύο (2) λεπτά** από τη στιγμή που το θερμόμετρο θα φτάσει στους **100 °C**.

- Σημειώστε ποια είναι η θερμοκρασία του νερού **πριν** ανάψετε το θερμαντήρα:

..... °C

- Ανάψτε το θερμαντήρα. Προτιμήστε η φλόγα του θερμαντήρα να έχει **μεγάλη** ένταση.
- Όπως είπαμε, θα πρέπει να ζωγραφίζετε τη στάθμη του θερμομέτρου **κάθε μισό λεπτό** (Ζωγραφίστε τη στάθμη σε όσα θερμόμετρα είναι απαραίτητο).

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
(°C)



ΧΡΟΝΟΣ
(Λεπτά)

2. Παρατηρείς κάτι να αλλάζει στο νερό όταν η θερμοκρασία του πλησιάζει τους **100 °C**;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Προσπάθησε να ζωγραφίσεις το νερό μέσα στο ποτήρι σε δύο περιπτώσεις:

- Όπως ήταν όταν πήρατε την **πρώτη** μέτρηση της θερμοκρασίας.
- Όπως ήταν όταν πήρατε την **τελευταία** μέτρηση της θερμοκρασίας.



Το νερό στο ποτήρι, όπως ήταν όταν πήραμε την **πρώτη** μέτρηση της θερμοκρασίας



Το νερό στο ποτήρι, όπως ήταν όταν πήραμε την **τελευταία** μέτρηση της θερμοκρασίας

3. Συζήτησε με τα άλλα μέλη της ομάδας σου, παρατήρησε τις ζωγραφιές των θερμομέτρων που έκανες κατά τη διάρκεια του πειράματος και προσπάθησε να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις. Βάλε ένα (X) στο αντίστοιχο κουτάκι.

- Αλλάζει η θερμοκρασία του νερού στις **πρώτες** μετρήσεις;

- Ναι, μεγαλώνει
- Ναι, μικραίνει
- Όχι, παραμένει η ίδια

- Αλλάζει η θερμοκρασία του νερού στις **τελευταίες** μετρήσεις;

- Ναι, μεγαλώνει
- Ναι, μικραίνει
- Όχι, παραμένει η ίδια

Ήταν αναμμένος ο θερμαντήρας όταν παίρνατε τις **πρώτες** μετρήσεις;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Ήταν αναμμένος ο θερμαντήρας όταν παίρνατε τις **τελευταίες** μετρήσεις;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

- Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποίησες. Συζήτησε ιδιαίτερα για το τι συμβαίνει όταν παίρνετε τις τελευταίες μετρήσεις. Πώς μπορεί να είναι αναμμένος ο θερμαντήρας και η θερμοκρασία του νερού να μην αλλάζει;

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

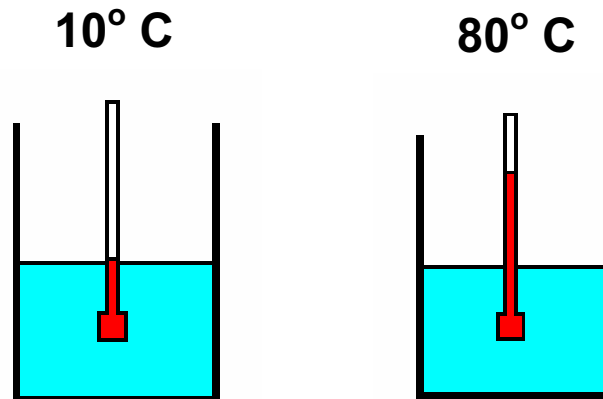
.....

.....

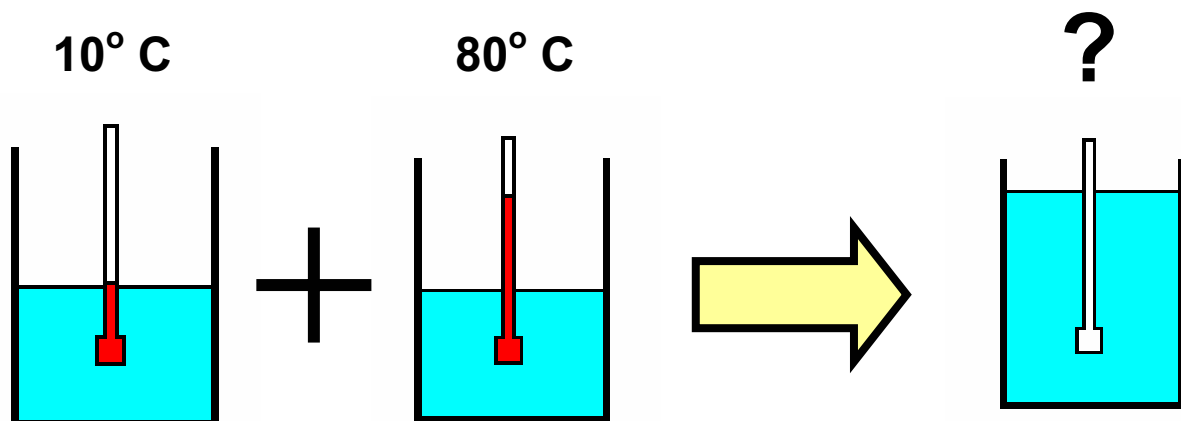
.....

4° ΜΑΘΗΜΑ (ΕΝΟΤΗΤΑ 15): ΠΡΟΒΛΕΠΟΥΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

1. Στο παρακάτω σχήμα βλέπεις δύο ποτήρια, τα οποία περιέχουν την **ίδια** ποσότητα νερού.



- Μετράμε τη θερμοκρασία του νερού στο πρώτο ποτήρι (A) και βρίσκουμε πως είναι ίση με **10°C**.
- Μετά, μετράμε τη θερμοκρασία του νερού στο δεύτερο ποτήρι (B) και βρίσκουμε πως είναι ίση με **80°C**.



Αν μεταφέρουμε το νερό και από τα δύο ποτήρια σε ένα άλλο ποτήρι, μπορείς να προβλέψεις ποια θα είναι τώρα η θερμοκρασία του νερού;

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και βάλε ένα (X) στην απάντηση που θεωρείς σωστή:

- 35° C
- 45° C
- 50° C
- 70° C
- 90° C

2. Συνεργάσου με τους συμμαθητές σου και προσπαθήστε να σκεφτείτε ένα πείραμα που να δίνει απάντηση στο παραπάνω ερώτημα. Ζητήστε από τον καθηγητή σας τα υλικά που νομίζετε πως θα σας χρειαστούν. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ο-ποιοδήποτε από τα υλικά έχετε χρησιμοποιήσει στα προηγούμενα μαθήματα.

Κάντε το πείραμα που σκεφτήκατε. Συμφωνεί το αποτέλεσμα του πειράματος με την απάντηση που δώσατε παραπάνω;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Συζήτησε με τους υπόλοιπους συμμαθητές και τον καθηγητή σου για το πείραμα που πραγματοποιήσατε. Συζήτησε ιδιαίτερα για το τι μπορεί να συμβαίνει και η θερμοκρασία του νερού μετά το ανακάτεμα είναι αυτή που μετρήσατε.

Σημείωσε ό,τι σημαντικό νομίζεις ότι βγήκε από τη συζήτηση:

.....

.....

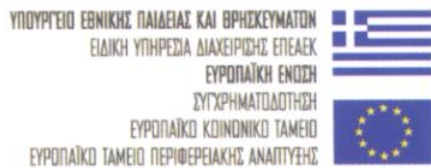
.....

.....

.....

Πλήρης αναφορά στο βιβλίο:

Τσελφές, Β., Φασουλόπουλος, Γ. και Έψιμος, Γ. (2004). *Κόσμοι της Φυσικής: Θερμόμετρα, Φωτεινές Ακτίνες και Ηλεκτρικά Κυκλώματα. Δραστηριότητες για τους μαθητές του Γυμνασίου*. Στο πλαίσιο του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004», Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.



Έκδοση της πράξης «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004»,
ΕΠΕΑΕΚ II, με συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του
Ελληνικού Δημοσίου κατά 75% και 25% αντίστοιχα