

Φυσική Α΄ Γυμνασίου

Υποστηρικτικό υλικό

ΦΕ 4 και 5

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

Μαρίνα Στέλλα

Φύλλο Εργασίας 4

Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση

Διδακτικοί στόχοι

- να αντιληφθούν τη διαφορά μεταξύ της **εκτίμησης** (συνήθως μέσω της αφής) και της **μέτρησης**
- να καταλήξουν σε συμπέρασμα για τον τρόπο **μέτρησης με ακρίβεια**
- να κατανοήσουν την **αρχή λειτουργίας** του θερμομέτρου
- να κατανοήσουν τον **τρόπο βαθμονόμησης** ΠΕΙΡΑΜΑ 1 (για τον έλεγχο του θερμομέτρου)
- να πραγματοποιούν με **ορθό τρόπο** τις μετρήσεις Θερμοκρασίας ΠΕΙΡΑΜΑ 2



Οι έννοιες

Ζεστό



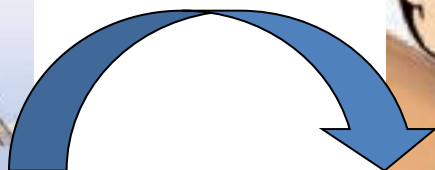
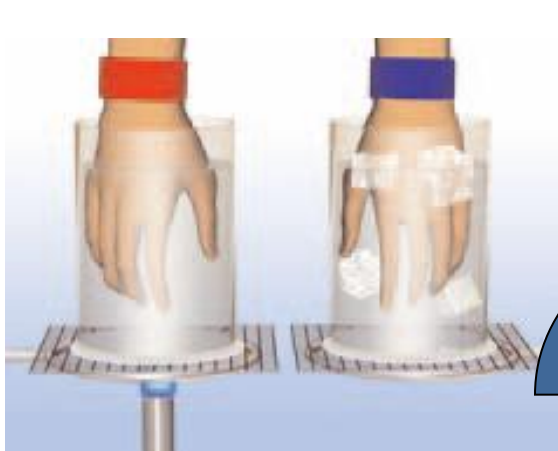
κρύο



Χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο από τα πρώτα του βήματα τόσο ιστορικά όσο και ηλικιακά.

Η έννοια **Θερμοκρασία** επινοήθηκε για να εκφράσει πόσο **ζεστό** ή πόσο **κρύο** είναι ένα αντικείμενο

Εισαγωγικά πειράματα



Είναι η εκτίμηση **αντικειμενική**;



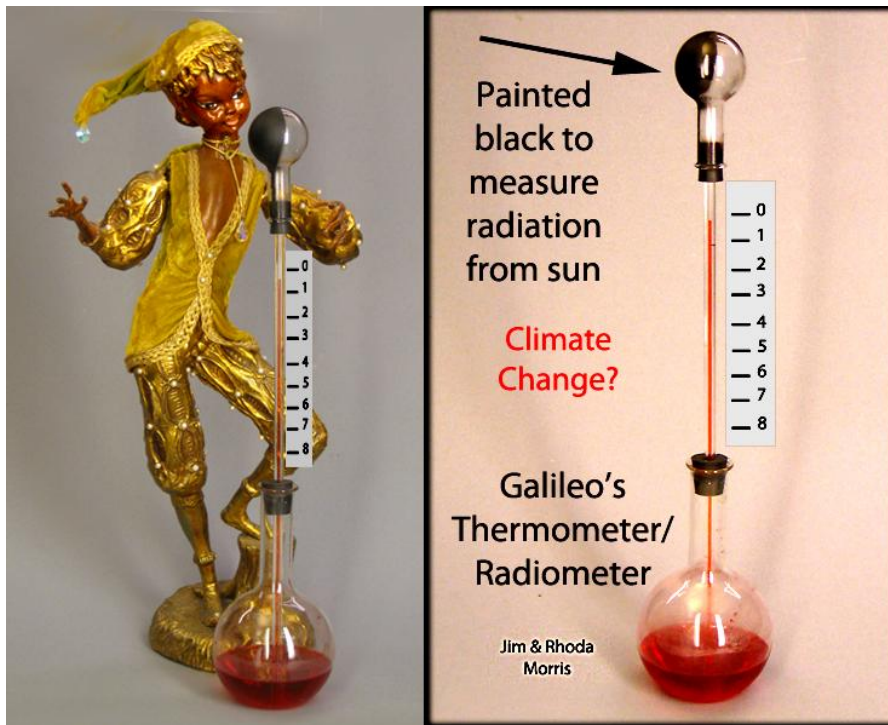
Είναι πιο **κρύο** το μέταλλο;

Έτσι γεννήθηκε η ανάγκη να φτιάξουμε ένα **όργανο μέτρησης** της θερμοκρασίας που το ονομάσαμε

θερμόμετρο

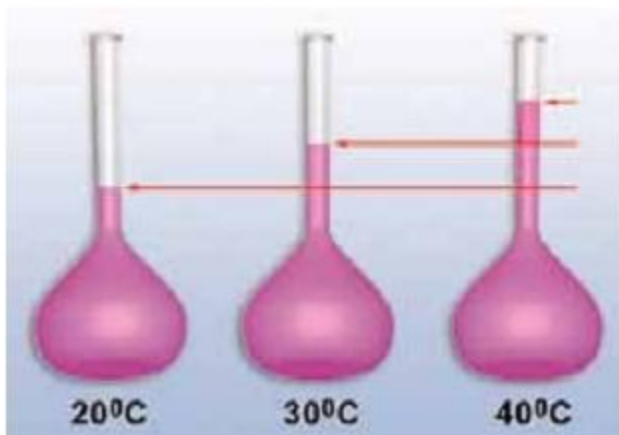


Το πρώτο θερμόμετρο κατασκευάστηκε από το Γαλιλαίο το 1602



<http://learnfromphysics.blogspot.gr/search/label/%CE%93%CF%85%CE%BC%CE%BD%CE%AC%CF%83%CE%B9%CE%BF>

Η λειτουργία του στηρίζεται
σε κάποιες ιδιότητες της ύλης που
μεταβάλλονται όταν αλλάζει η θερμοκρασία,
όπως για παράδειγμα
η **διαστολή** ή η **ηλεκτρική αγωγιμότητα**.



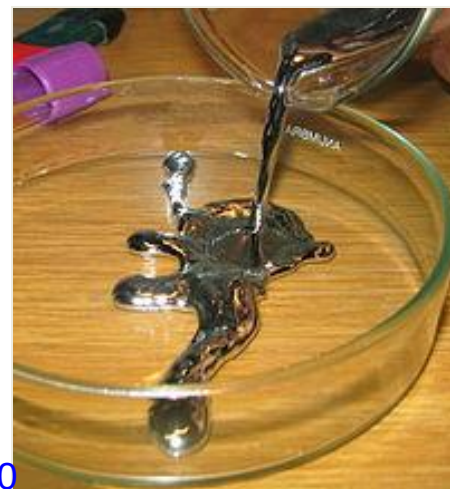
Στο σχολικό εργαστήριο υπάρχουν 2 τύποι θερμομέτρων τα **υδραργυρικά** και τα **«οινοπνεύματος»**



Ο **υδράργυρος** είναι ένα εκπληκτικό υλικό, ακόμα και σε εμφάνιση, ωστόσο είναι επικίνδυνο λόγω τοξικότητας και δεν χρησιμοποιούνται πια τέτοια θερμομέτρα.



CRAZY MERCURY EXPERIMENTS: BEST OF Hg



<https://www.youtube.com/watch?v=52eYa0K3EA0>

Στα «οινοπνεύματος» το υγρό δεν είναι οινόπνευμα, το οποίο βράζει στους 78° , είναι κηροζίνη ή τολουένιο ή ισοπεντυλεστέρας



Χρειάζεται και κλίμακα μέτρησης δηλαδή **βαθμονόμηση**

Απαιτούνται 2 χαρακτηριστικά σημεία,



η θερμοκρασία
ΤΗΞΗΣ του πάγου



η θερμοκρασία
ΒΡΑΣΜΟΥ του νερού

και μεταξύ τους ίσες αποστάσεις

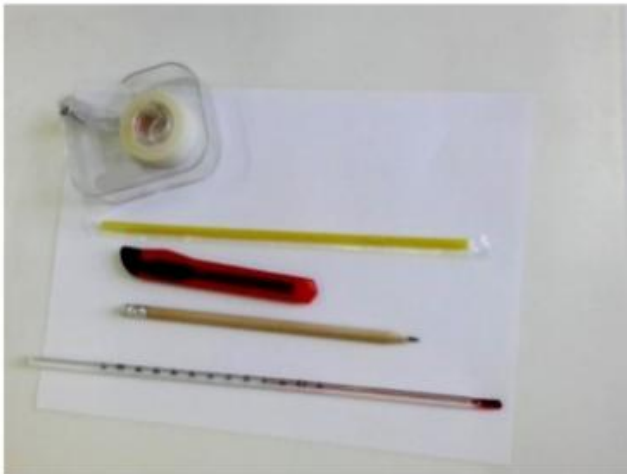
Πείραμα 1



- Η κλίση του θερμόμετρου επιβάλλεται (για να αποφεύγεται η υγροποίηση των υδρατμών πάνω στη πλαστική ταινία)
- Χρήση απεσταγμένου νερού (για μεγαλύτερη ακρίβεια)
- Να μην ακουμπά στα τοιχώματα

Μια παραλλαγή από το ΕΚΦΕ ΟΜΟΝΟΙΑΣ

ΤΑ ΥΛΙΚΑ



Το θερμόμετρο είναι -10°C min με 110°C max

Θωμάς Κρεμιώτης
Φυσικός



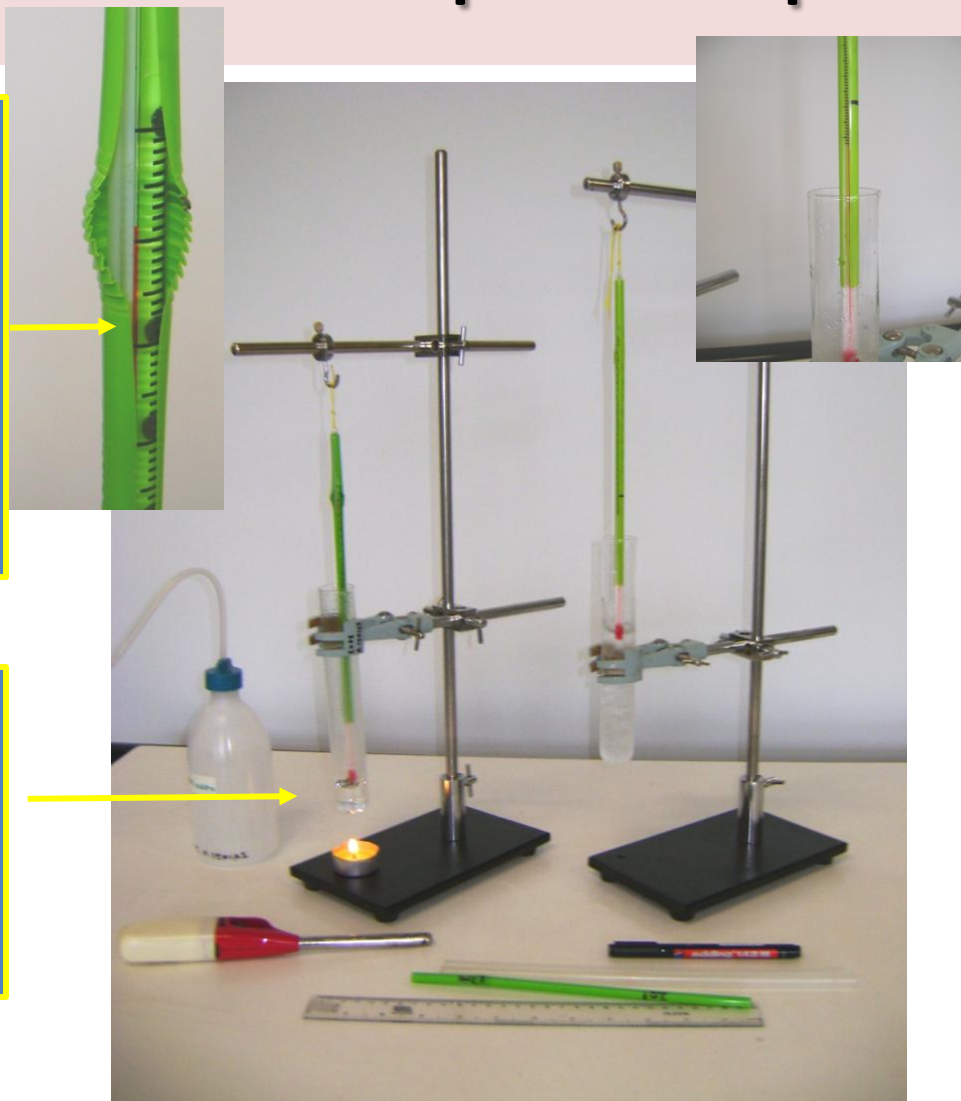
ΕΚΦΕ ΟΜΟΝΟΙΑΣ

<http://www.slideshare.net/tomkrem/ss-28999707>

Πρόταση

Έχει κοπεί μια λεπτή λωρίδα κατά μήκος, ώστε να φαίνεται το ύψος της στήλης χωρίς να διακρίνονται οι αριθμοί.

15ml απιοντισμένο νερό βράζουν σε περίπου 10min



Πλεονεκτήματα:

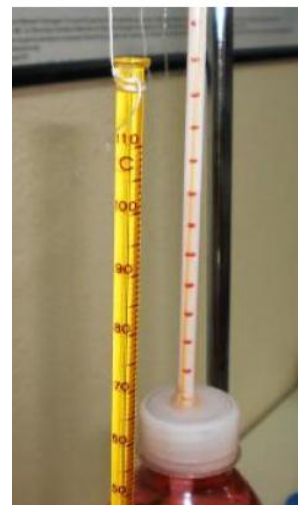
- Παρουσιάζει μεγαλύτερη ασφάλεια, ώστε να μπορεί πραγματοποιηθεί από ομάδα μαθητών.
- Δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης του φαινομένου καθ' όλη την εξέλιξη του.
- Παρατηρούν τη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας στα σημεία βρασμού και πήξης-τήξης.
- Σχολιάζονται οι αιτίες που οφείλονται τα διαφορετικά αποτελέσματα των ομάδων.

Αυτοσχέδιο θερμόμετρο

Δραστηριότητα 3^η : Βαθμονόμηση θερμομέτρου

Χρειάζεστε :

- Την διάταξη της προηγούμενης δραστηριότητας, καθώς και
- Μαρκαστικό
- Μία κατασκευή που θα χρησιμοποιήσουμε σαν θερμόμετρο και αποτελείται :
 - Από ένα μικρό πλαστικό μπουκάλι από εμφιαλωμένο νερό, γεμάτο με χρωματιστό υγρό (πχ νερό με χρωστική)
 - Ένα καλάμακι.
- Ανοίξετε μία οπή στο κέντρο του πώματος ίση με την διάμετρο από το καλάμακι και περάστε μέσα από αυτήν το καλάμακι, ώστε κατά ένα μέρος του να βυθιστεί στο νερό.
- Κλείστε καλά το καπάκι και στεγανοποιήστε την οπή για τυχόν διαρροές (πχ με σιλικόνη).
- Με μία σύριγγα προσθέστε λίγο από το χρωματιστό υγρό μέσα στο καλάμακι.

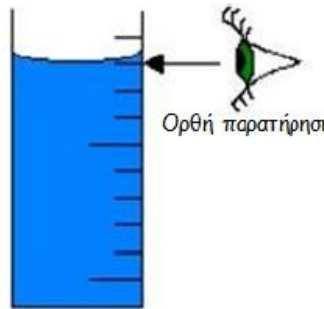
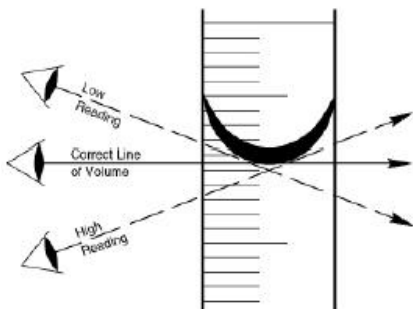
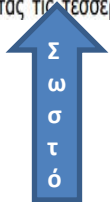


Πείραμα 2

Η Φυσική με Πειράματα Α' Γυμνασίου



Τι παρατηρείς συγκρίνοντας τις τέσσερις τιμές; Συμπίπτουν ή διαφέρουν μεταξύ



- το χέρι μας ή η αναπνοή επηρεάζει την ένδειξη
- σφάλμα ανάγνωσης λόγω εσφαλμένης οπτικής γωνίας «παράλλαξη»
- διαβάζουμε την ένδειξη χωρίς να βγάζουμε έξω το θερμόμετρο
- να μην ακουμπά στα τοιχώματα του δοχείου
- Ο παρατηρητής κοιτάζει το θερμόμετρο κάθετα προς αυτό

Θερμόμετρα μεταλλικά

Η λειτουργία τους βασίζεται
στη διαστολή των μετάλλων



Η θερμοκάμερα

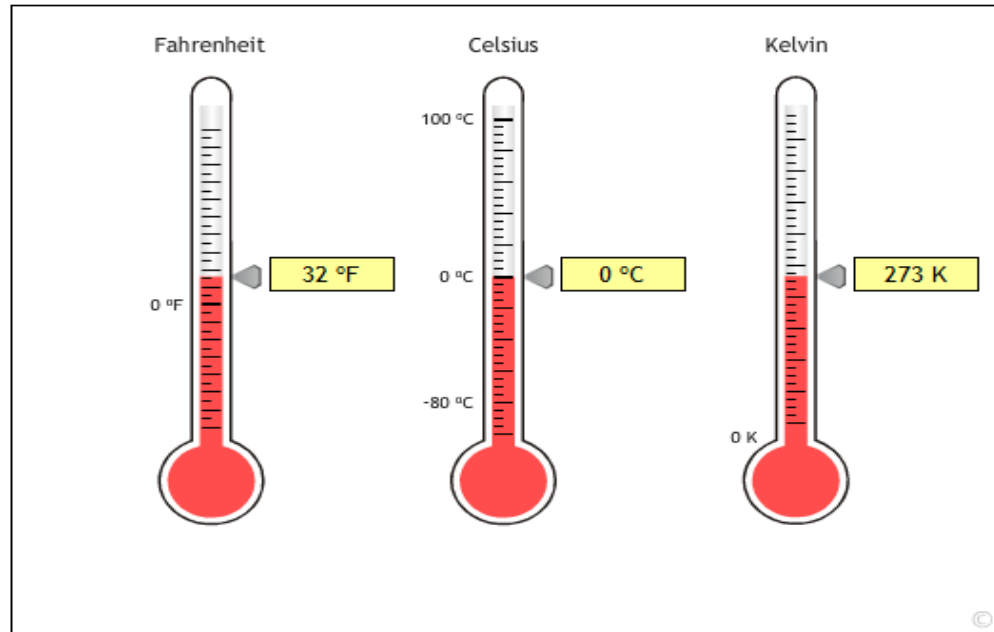


Η **θερμοκάμερα** σχηματίζει εικόνες με τη χρήση υπέρυθρης ακτινοβολίας, μπορούμε να μετρήσουμε με μεγάλη ακρίβεια τη θερμοκρασία από απόσταση, καθώς και τη θερμοκρασία διαφόρων περιοχών ενός αντικειμένου.

Κλίμακες θερμοκρασίας

Ο **Γκαμπριέλ Φαρενάιτ**, ο πρώτος ερευνητής που σκέφτηκε να χρησιμοποιήσει υδράργυρο και **να φτιάξει θερμόμετρο με γυαλί και υδράργυρο**.

Το 1724 πρότεινε μια κλίμακα θερμοκρασίας με τον αριθμό «μηδέν» για την πιο χαμηλή θερμοκρασία που είχε μπορέσει να δημιουργήσει και τον αριθμό **96** για τη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος.



Η επίσημη θερμοκρασιακή κλίμακα της Φυσικής είναι η **κλίμακα Κέλβιν**.

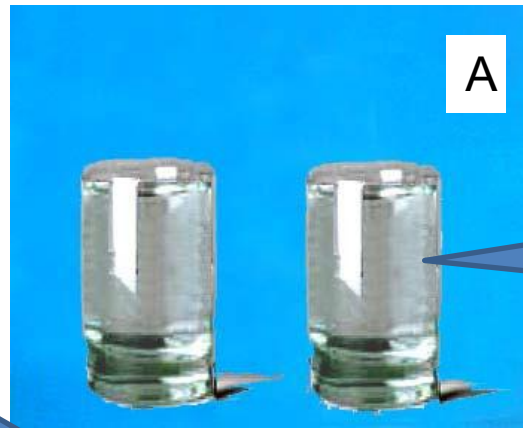
Φύλλο Εργασίας 5
Από τη Θερμότητα στη Θερμοκρασία –
Η Θερμική Ισορροπία

Διδακτικοί στόχοι

- να συζητήσουν για τη διαφορά αλλά **και τη σχέση θερμοκρασίας και θερμότητας**
- να πειραματιστούν για να αναγνωρίζουν τις διαδικασίες που οδηγούν τα σώματα **σε θερμική ισορροπία**
- να εξηγούν **με το μικρόκοσμο** τις αυξήσεις / μειώσεις της θερμοκρασίας
- να ασκηθούν στη λήψη και καταγραφή σειράς μετρήσεων θερμοκρασίας και χρόνου
- να ασκηθούν στη **δημιουργία διαγραμμάτων θερμοκρασίας – χρόνου** καθώς και στην αξιοποίησή τους.

Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Βρες ποια εικόνα προηγείται χρονολογικά, η Α ή η Β;



Η θερμοκρασία
μειώνεται και
δεν βγαίνουν
υδρατμοί

η θερμοκρασία
αυξάνεται
και λιώνει ο
πάγος

Μετά από αρκετό
χρόνο αποκτούν την
ίδια θερμοκρασία
αυτή του
περιβάλλοντος

« Η **Θερμότητα** είναι ενέργεια που ρέει πάντοτε από τα σώματα με την υψηλότερη θερμοκρασία προς σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.

Τα σώματα από τα οποία ρέει (ή εκπέμπεται) θερμότητα ψύχονται,
ενώ τα σώματα στα οποία ρέει (ή απορροφούν) θερμότητα θερμαίνονται»

Πείραμα

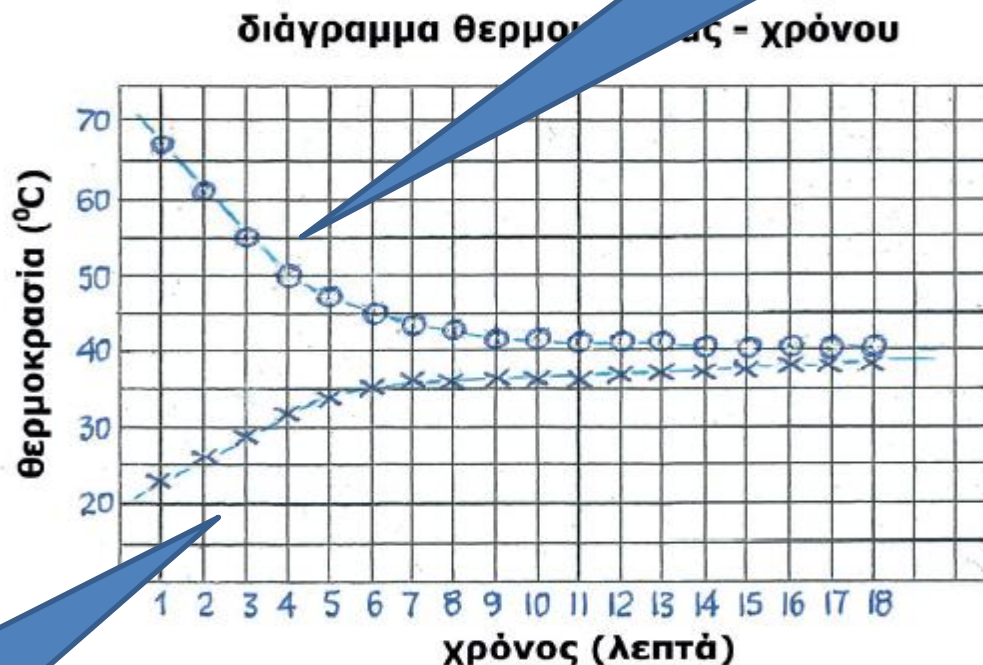


Καμπύλη θέρμανσης

έχει ανοδική πορεία
Η θερμοκρασία αυξάνεται

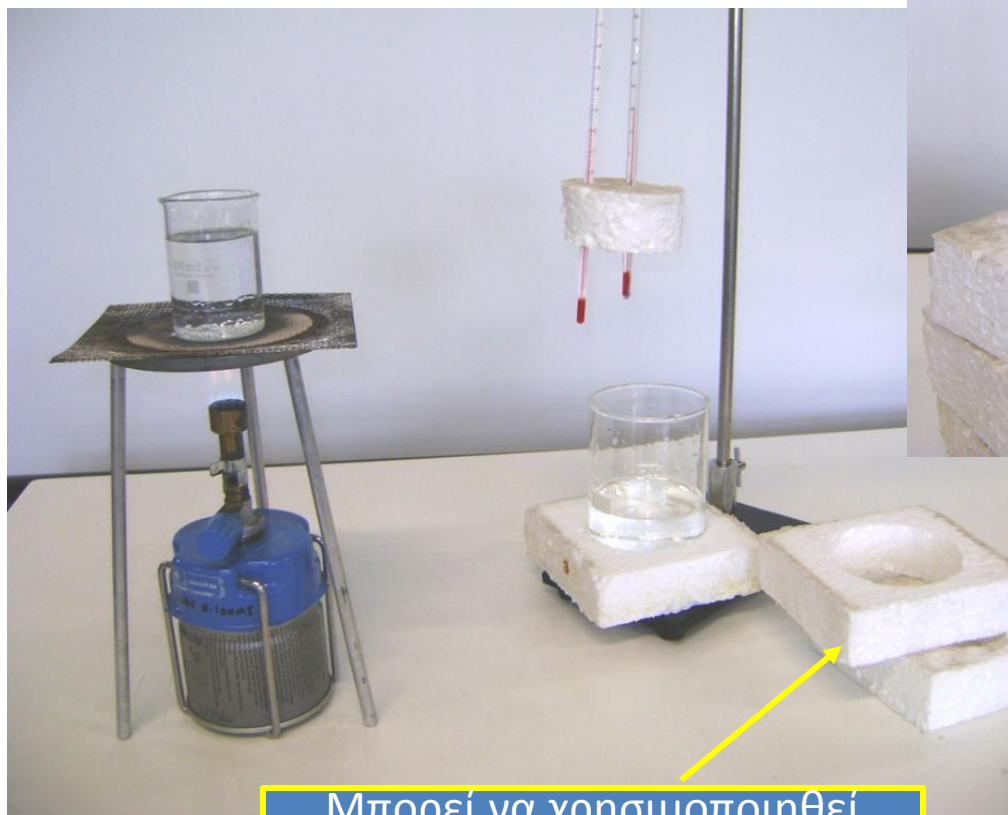
Καμπύλη ψύξης

έχει καθοδική πορεία
Η θερμοκρασία μειώνεται

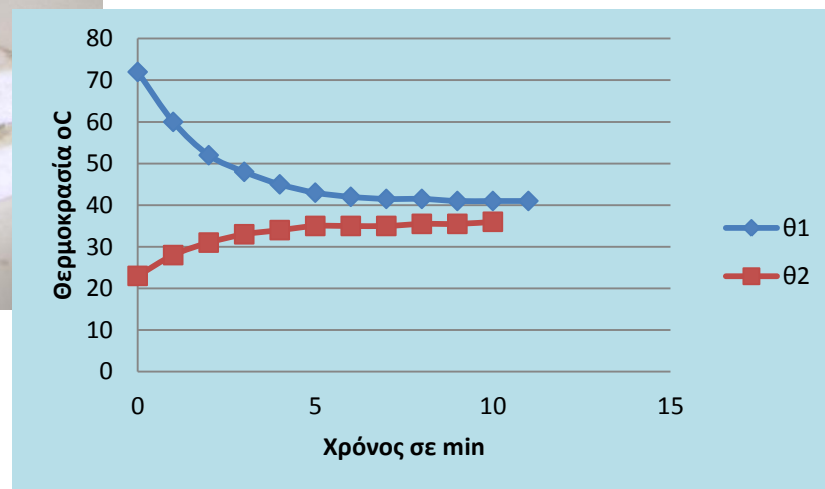


Το θερμότερο νερό του δοχείου ψύχεται, χάνοντας θερμότητα, ενώ το ψυχρότερο νερό της λεκάνης θερμαίνεται, παίρνοντας θερμότητα, έως ότου οι θερμοκρασίες γίνουν τελικά ίσες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **«θερμική ισορροπία»**

Πρόταση

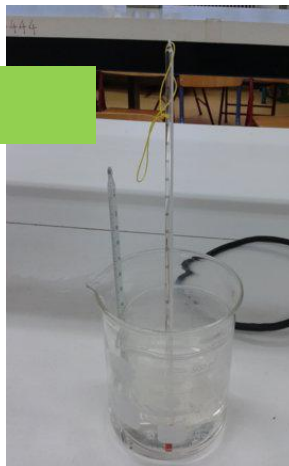


Μπορεί να χρησιμοποιηθεί
χοντρό φελιζόλ για να μην
έχουμε απώλειες προς το
περιβάλλον.



Εναλλακτικά

1^ο ΕΚΦΕ Ηρακλείου



2 ποτήρια ζέσεως με
100ml νερό στο καθένα
ή
το έξω ποτήρι να είναι
θερμομονωτικό

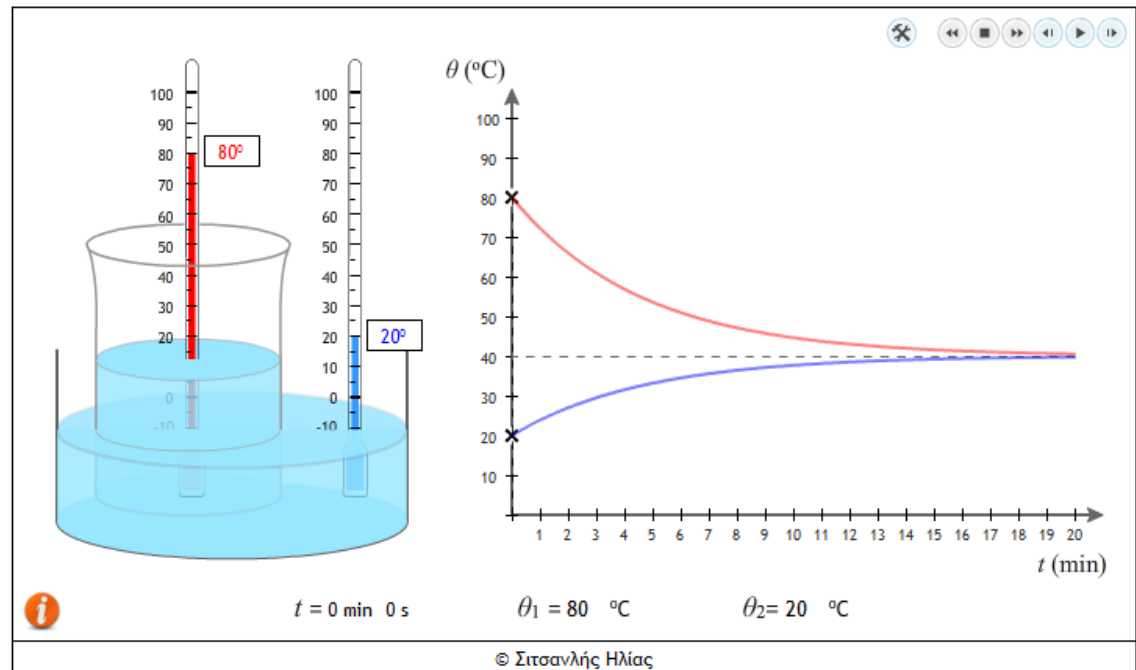
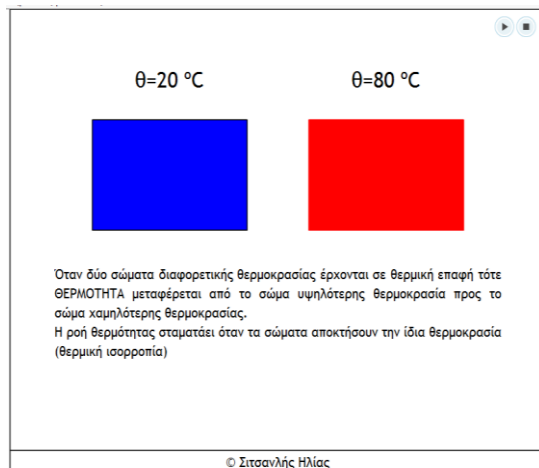
Μπρίκι ή Μεταλλικό κουτί από αναψυκτικό

Ανάδευση



Τίνα Νάντσου http://tinanantsou.blogspot.gr/2011/11/blog-post_3269.html

Το εικονικό πείραμα



http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=283&Itemid=37

Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Τι συμβαίνει δηλαδή όταν κρατάω το παγάκι στο χέρι μου;



Συμβαίνει **«ροή θερμότητας»** από το χέρι μου στο παγάκι.

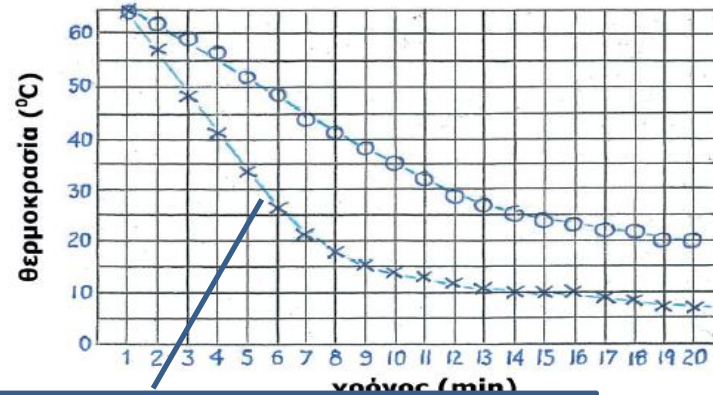
Έτσι το χέρι χάνει θερμότητα και ψύχεται, ενώ το παγάκι παίρνει θερμότητα και λιώνει.

Συμπληρωματικό Φύλλο Εργασίας 5 +

Σαν πείραμα επίδειξης



διάγραμμα θερμοκρασίας - χρόνου



Ο ρυθμός μείωσης της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερος στο σωλήνα χωρίς ταινία.

Η ταινία βοηθά στη «**θερμομόνωση**» του σωλήνα, έτσι ώστε η ροή της θερμότητας να μειώνεται και η μείωση της θερμοκρασίας να επιβραδύνεται.

Πηγές

- Η Φυσική με Πειράματα ,ΙΤΥΕ Διόφαντος
- Βαθμονόμηση θερμομέτρου, ΕΚΦΕ Μαγνησίας
- Βαθμονόμηση θερμομέτρου, ΕΚΦΕ Ομόνοιας
- Κατασκευή και βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου στην τάξη, Παναγιώτης Μουρούζης,
http://physcool.web.auth.gr/images/teykos_5/Mourouzis%2067-75.pdf
- Θερμόμετρο ιδιοκατασκευή, ΕΚΦΕ Κέρκυρας
- Θερμόμετρο ιδιοκατασκευή, ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας
- Η Φυσική στην Α΄ Γυμνασίου, Ανδρέας Κασσέτας
<http://users.sch.gr/kassetas>
- Προσομοιώσεις www.seilias.gr
- Το θερμόμετρο του Γαλιλαίου, Νίκος Παπαδόπουλος