

1^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
β γυμνασίου

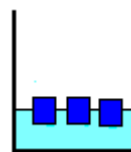
αλλαγή καταστάσεων (τήξη)
&
θερμική ισορροπία

Αθανάσιος Κρομμύδας καθηγητής Φυσικός
Γεώργιος Φασουλόπουλος Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04 Δωδεκανήσου

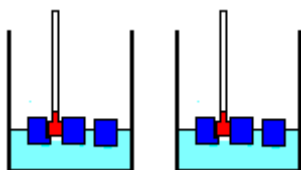
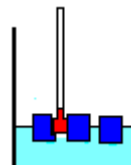
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ:
ΗΜΕΡΑ :
ΩΡΑ :

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
1.
2.
3.
4.
5.

1. Ζητάμε από τον καθηγητή μας τρία παγάκια. Τα τοποθετούμε μέσα στο αλουμινένιο δοχείο από αναψυκτικό και προσθέτουμε ένα δάχτυλο νερό από τη βρύση.

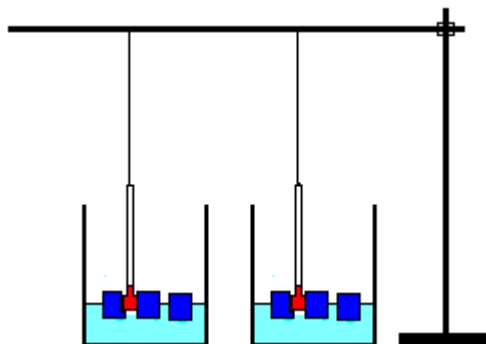


2. Τοποθετούμε στο εσωτερικό του ένα θερμόμετρο, φροντίζοντας να αγγίζει κομμάτια πάγου. Στόχος: η γρήγορη ελάττωση της θερμοκρασίας.



3. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία με ένα δεύτερο αλουμινένιο δοχείο. Περιμένουμε μέχρι η θερμοκρασία να κατέβει στους 0°C , κρατώντας τα θερμόμετρα κολλημένα σε πάγο.

4. Δένουμε με τα σχοινιά τους τα θερμόμετρα στο στήριγμα που έχει σχήμα Γ (ορθοστάτης), χωρίς να τα βγάλουμε από τα δοχεία. Αλλιώς θα ανέβει ξανά η θερμοκρασία. Ελέγχουμε αν έχει ανέβει η θερμοκρασία και την κατεβάζουμε αν χρειαστεί.



5. Κανονίζουμε μεταξύ μας ποιος μαθητής θα είναι ο χρονομέτρης, ποιοι (δύο) παρατηρητές και ποιος ο καταγραφέας. Ο χρονομέτρης μηδενίζει το χρονόμετρό του. Μετά το ενεργοποιεί και *ανά τρία λεπτά* ειδοποιεί τον παρατηρητή να διαβάσει τις ενδείξεις του θερμομέτρου.

Είναι καλό 5 δευτερόλεπτα πριν το «κλείσιμο» του τρίλεπτου, ο χρονομέτρης να προειδοποιεί τους παρατηρητές με την έκφραση «έτοιμος!» και ακριβώς στο τρίλεπτο να τους ειδοποιεί με την έκφραση «τώρα!».

Ο καταγραφέας ακούγοντας την ένδειξη των θερμομέτρων, τις καταγράφει στον ακόλουθο ΠΙΝΑΚΑ 1.

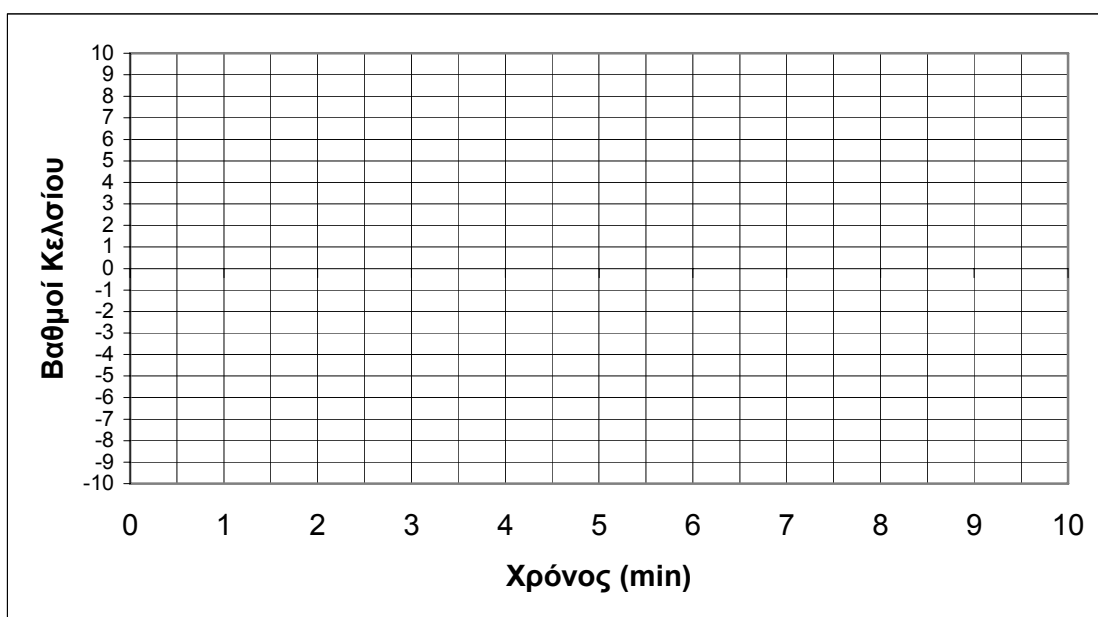
6. Καταγράφουμε τις πρώτες μετρήσεις την χρονική στιγμή μηδέν. Τότε ο χρονομέτρης ενεργοποιεί το χρονόμετρο. Αμέσως μετά

ρίχνουμε μια κουταλιά αλατιού στο ένα δοχείο και ανακατεύουμε το διάλυμα με πλαστικό καλαμάκι.

Χρόνος (min)	0	3	6	9	12
Θερμοκρασία δοχείου χωρίς αλάτι (°C)					
Θερμοκρασία δοχείου με αλάτι (°C)					

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

7. Ο καταγραφέας καταχωρίζει τις τιμές στο ακόλουθο σύστημα αξόνων, αμέσως μετά την καταγραφή των τιμών στον ΠΙΝΑΚΑ 1. ΠΡΟΣΟΧΗ! ΧΩΡΙΣΤΑ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ.



8. Μετά από τρία λεπτά επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία (μέτρηση, καταγραφή σε πίνακα & άξονες, διάλυση μιας κουταλιάς αλατιού, ανάδευσης) δυο φορές ακόμα (ανά τρία λεπτά).

9. Μελετούμε τα δυο διαγράμματα που σχεδιάσαμε και τα συζητάμε μεταξύ μας σαν ομάδα:

α. περιγράφουμε, σε δυο σειρές, τα φυσικά φαινόμενα που προκαλέσαμε – κατασκευάσαμε

.....

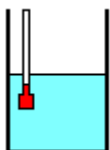
β. τι υποθέτουμε ότι έπρεπε να συμβεί στα θερμόμετρα που είναι βυθισμένα στο παγωμένο νερό, από το πιο θερμό περιβάλλον του εργαστηρίου;

.....

συζητήστε στο τέλος της εργαστηριακής άσκησης το ζήτημα, με όλους τους ασκούμενους στο εργαστήριο και με την καθοδήγηση του καθηγητή σας.
γ. τι συμβαίνει με τη θερμοκρασία του αλατισμένου νερού;

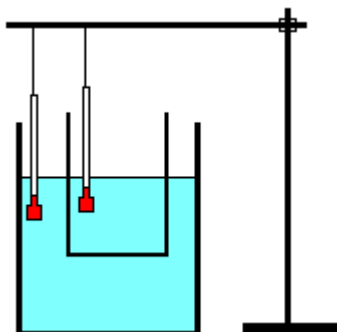
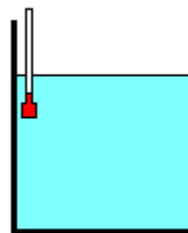
.....
δ. γνωρίζετε πρακτικές εφαρμογές του φαινομένου που προκαλέσατε;

10. Στην επόμενη δραστηριότητα κρατάμε ως ομάδα τους ρόλους του χρονομέτρη, των παρατηρητών και του καταγραφέα που είχαμε στην προηγούμενη δραστηριότητα.



11. Γεμίζουμε το ένα αλουμινένιο δοχείο από αναψυκτικό κατά τα 3/4 με νερό από τη βρύση. Τοποθετούμε το θερμόμετρο στο εσωτερικό του.

12. Μετά γεμίζουμε ένα πλαστικό δοχείο (κομμένο πλαστικό μπουκάλι νερού) με ζεστό νερό που μας προμηθεύει ο καθηγητής μας από ηλεκτρικό βραστήρα. Τοποθετούμε στο εσωτερικό του το άλλο θερμόμετρο.



13. Βυθίζουμε στο εσωτερικό του πλαστικού δοχείου το αλουμινένιο δοχείο και πραγματοποιούμε τη διάταξη του διπλανού σχήματος. Οι δυο παρατηρητές ανακατεύουν, μεταξύ των μετρήσεων, το νερό στα δυο δοχεία με πλαστικά καλαμάκια αναψυκτικών.

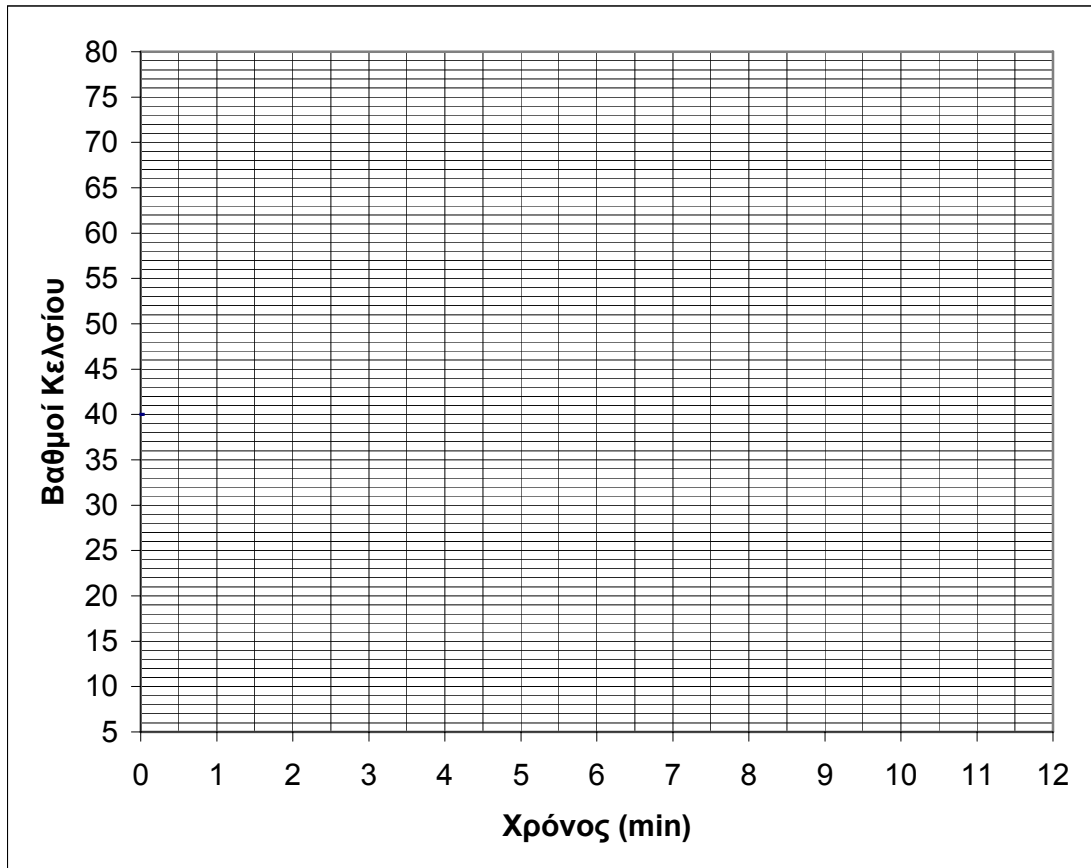
14. Παίρνουμε μετρήσεις και από τα δυο θερμόμετρα, **ΑΝΑ ΜΙΣΟ ΛΕΠΤΟ** αυτή τη φορά. Τον ρυθμό δίνει ξανά ο χρονομέτρης, την παρατήρηση κάνουν οι δυο παρατηρητές, ενώ την καταγραφή ο καταγραφέας στον **ΠΙΝΑΚΑ 2** που ακολουθεί. Τις μετρήσεις για κάθε θερμόμετρο καταγράφουμε σε διαφορετική γραμμή του **ΠΙΝΑΚΑ 2**.
ΠΡΟΣΟΧΗ! Ξεκινάμε **ΑΜΕΣΩΣ** την χρονομέτρηση – παρατήρηση – καταγραφή γιατί το φαινόμενο θα εξελιχθεί σχετικά γρήγορα.

Χρόνος (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	
Θερμοκρασία εξωτερικού δοχείου (°C)																						

Θερμοκρασία εσωτερικού δοχείου (°C)																				
-------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

15. Παράλληλα με την καταγραφή, περνάμε τις μετρήσεις από τον πίνακα στο ακόλουθο σύστημα αξόνων, για κάθε θερμομέτρο χωριστά.



16. Σχολιάστε μεταξύ σας, τη μορφή των δυο διαγραμμάτων που σχεδιάσατε:

α. ποιος παράγοντας οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού δοχείου και στην ελάττωση της θερμοκρασίας του εξωτερικού;

.....

β. σε ποια χρονική στιγμή οι δυο ποσότητες νερού αποκτούν σχεδόν κοινή θερμοκρασία; γιατί συμβαίνει αυτό το φαινόμενο;

.....

γ. γνωρίζετε πως ονομάζεται αυτό το φαινόμενο;

.....

δ. μπορείτε να σχολιάσετε με βάση το προηγούμενο φαινόμενο τη λειτουργία του θερμομέτρου;

.....
συζητήστε στο τέλος της εργαστηριακής άσκησης το ζήτημα, με όλους τους ασκούμενους στο εργαστήριο και με την καθοδήγηση του καθηγητή σας.

17. Για μετρήσεις ακριβείας, το εξωτερικό δοχείο είναι θερμικά μονωμένο (θερμός). Μπορείτε να προβλέψετε τη μορφή των διαγραμμάτων που θα είχαμε σε αυτή την περίπτωση; Σχεδιάστε τα στο ακόλουθο σύστημα αξόνων.

