

Τι συμβαίνει στα σώματα  
όταν θερμαίνονται  
ή ψύχονται;

Η θερμότητα  
και η θερμοκρασία

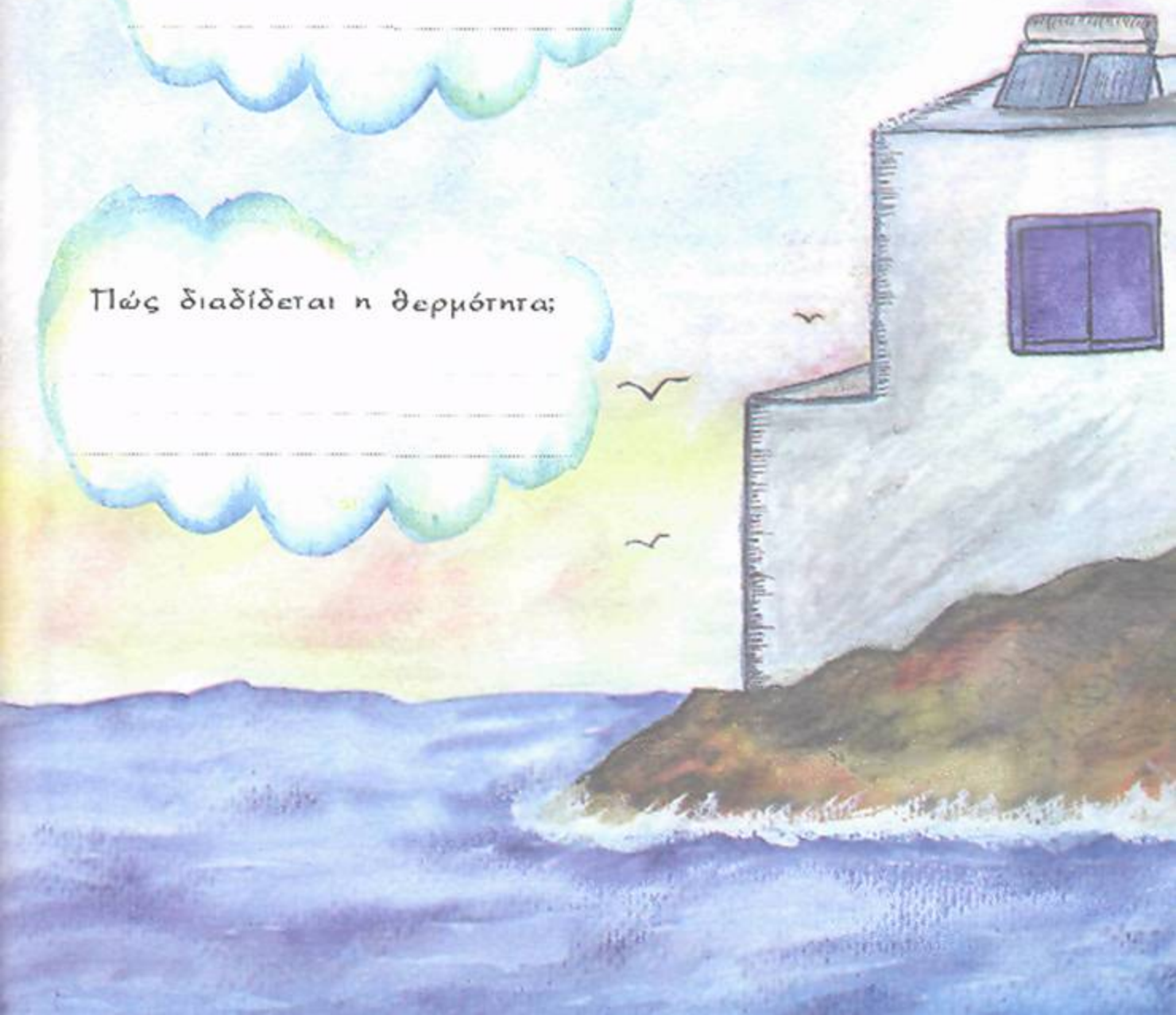




Πώς μετράμε τη θερμοκρασία  
ενός σώματος;

Τι είναι η θερμότητα  
και τι η θερμοκρασία;

Πώς διαδίδεται η θερμότητα;



## Η θερμοκρασία - η θερμότητα

Οι μαθητές της Στ' τάξης του 21ου Δημοτικού Σχολείου Αθηνών συγκέντρωσαν υλικό από τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας για να φτιάξουν μια αφίσα με τίτλο «Θερμοκρασία - Θερμότητα».

... στα πεδινά θα  
κυμανθεί από 3 έως 17  
βαθμούς Κελσίου.

Από δελτίο καιρού

1

Τα συμπτώματα  
του νέου ιού γρίπης είναι  
ο υψηλός πυρετός...

Από δελτίο ειδήσεων.

2

Οι Εσκιμώοι κατασκευάζουν  
τα σπίτια τους (ιγκλού)  
με χιόνι για να εμποδίσουν τη  
ροή ενέργειας προς τα έξω.

Από ντοκυμαντέρ.

3

Νέο ιατρικό θερμομέτρο  
ενός λεπτού.

Από διαφήμιση.

4

... Ο υαλοβάμβακας  
και το φελιζόλ  
αποτελούν δύο πολύ  
καλά θερμομονωτικά  
υλικά...

Τεχνικό περιοδικό.

5

Ένας διατολόγος  
συμβουλεύει: 100 γρ.  
αμυγδάλου μας δίνουν  
638 θερμίδες.

Από εφημερίδα.

6



### ομαδική εργασία



Κάποια από τα προηγούμενα αποσπάσματα έχουν σχέση με τη θερμοκρασία και κάποια με τη θερμότητα. Συζητάμε και κατατάσσουμε τα αποσπάσματα στον πίνακα που ακολουθεί χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο αριθμό τους.

Θερμοκρασία							
Θερμότητα							

### εκφράζουμε τις απόψεις μας



Τι σημαίνει για σένα η λέξη **θερμότητα** και τι η λέξη **θερμοκρασία**;

Γράφουμε μια πρόταση για κάθε μία από τις παραπάνω λέξεις.

### πειραματισόμαστε



Διακρίνουμε τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία με τη βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας.

#### ΥΛΙΚΑ

- ✓ γυάλινο δοχείο ζέσης 500 κ. εκ.
- ✓ γυάλινο δοχείο ζέσης 200 κ. εκ.
- ✓ γκαζάκι
- ✓ σπέρτα
- ✓ πλέγμα

### Βήμα 1ο

- εα Ρίχνουμε 200 κ. εκ. νερού στο κάθε δοχείο.
- εβ Ο δάσκαλος ή η δασκάλα θερμαίνει το νερό του μεγάλου δοχείου για 1,5 λεπτό.



- εα Ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα τοποθετεί το ένα του χέρι στο ζεσταμένο νερό και το άλλο στο νερό της βρύσης.
- εβ Ανακοινώνει ο καθένας τις παρατηρήσεις του.

### Βήμα 2ο

- εα Ο δάσκαλος ή η δασκάλα τοποθετεί το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο.
- εβ Μετά από 5 λεπτά οι ίδιοι μαθητές τοποθετούν το ένα χέρι στο μικρό και το άλλο στο μεγάλο ποτήρι.
- εγ Ανακοινώνει ο καθένας τις νέες παρατηρήσεις του.



Η **θερμοκρασία** μας δείχνει το πόσο ζεστό ή το πόσο κρύο είναι ένα σώμα.

Όταν δυο σώματα έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες και έλθουν σε επαφή τότε ενέργεια μεταφέρεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο σώμα. Η ενέργεια αυτή κατά τη διάρκεια της μεταφοράς της ονομάζεται **θερμότητα**.

συζητάμε  
στην τάξη

□ Σύμφωνα με την επιστημονική απόψη σε ποιο από τα παραπάνω βήματα (1ο, 2ο) διακρίναμε τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία.

δραστηριότητα

Στην καθημερινή μας ζωή συχνά χρησιμοποιείται η έκφραση «κλείσε την πόρτα για να μην φύγει η ζέστη και μπει το κρύο».

Σύμφωνα με όσα έχουμε ανακαλύψει, γράφουμε την παραπάνω πρόταση χρησιμοποιώντας τις λέξεις θερμότητα και θερμοκρασία.



## Η μέτρηση της θερμοκρασίας

Έξω από το σπίτι.



Στο εσωτερικό του σπιτιού.



εκφράζουμε τις απόψεις μας

Πώς δικαιολογείτε τη διαφορά των απόψεων του Έκτορα και της μητέρας του;



δραστηριότητα

Υλικά που έχουμε στην ομάδα μας.

✓ τρεις λεκάνες με κρύο, χλιαρό και ζεστό νερό αντίστοιχα.

1<sup>η</sup> Βάζουμε το ένα χέρι μας στη λεκάνη με το κρύο νερό και το άλλο στη λεκάνη με το ζεστό νερό.

2<sup>η</sup> Στη συνέχεια βυθίζουμε γρήγορα και τα δύο μας χέρια στη λεκάνη με το χλιαρό νερό.



παρατηρούμε

Τι αισθανθήκατε στο κάθε χέρι σας όταν το βυθίσατε στο χλιαρό νερό;



συζητάμε  
στην τάξη

Για το εάν υπάρχει άλλος τρόπος εκτίμησης της θερμοκρασίας με ακρίβεια.

Στη διάθεσή μας έχουμε τα παρακάτω όργανα.

ομαδική εργασία



ΔΩΜΑΤΙΟΥ



ΙΑΤΡΙΚΟ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

α) Περιγράφουμε ένα από τα θερμόμετρα.

β) Προσδιορίζουμε τα κοινά ή μη κοινά χαρακτηριστικά τους.

Κοινά

Μη κοινά





ε<sup>ο</sup> Μετράμε και καταγράφουμε τις θερμοκρασίες διαφόρων σωμάτων.

ε<sup>ο</sup> Χωριζόμαστε σε 6 ομάδες.

Ομάδα	Υλικά	Δραστηριότητα	Μέτρηση
1η	ιατρικό θερμόμετρο	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ένας μαθητής της ομάδας τοποθετεί το θερμόμετρο στη μασχάλη του για 3 λεπτά.</li> <li>Μετά από τρία λεπτά παρατηρούμε και καταγράφουμε την ένδειξη.</li> </ul>	... ° C
2η	ιατρικό θερμόμετρο	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ένας μαθητής της ομάδας τοποθετεί το θερμόμετρο στη μασχάλη του για 3 λεπτά.</li> <li>Μετά από τρία λεπτά παρατηρούμε και καταγράφουμε την ένδειξη.</li> </ul>	... ° C
3η	θερμόμετρο δωματίου	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατηρούμε και καταγράφουμε τη θερμοκρασία της αίθουσάς μας.</li> </ul>	... ° C
4η	θερμόμετρο δωματίου	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατηρούμε και καταγράφουμε τη θερμοκρασία της αίθουσάς μας.</li> </ul>	... ° C
5η	θερμόμετρο εργαστηρίου	<ul style="list-style-type: none"> <li>Τοποθετούμε το θερμόμετρο σ' ένα δοχείο με νερό βρύσης.</li> <li>Καταγράφουμε την ένδειξη.</li> </ul>	... ° C
6η	θερμόμετρο εργαστηρίου	<ul style="list-style-type: none"> <li>Τοποθετούμε το θερμόμετρο σ' ένα δοχείο με νερό που το έχουμε θερμάνει για 2 λεπτά.</li> <li>Καταγράφουμε την ένδειξη.</li> </ul>	... ° C

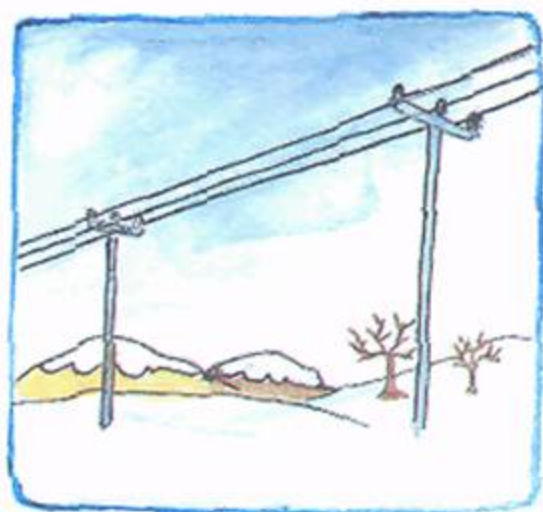
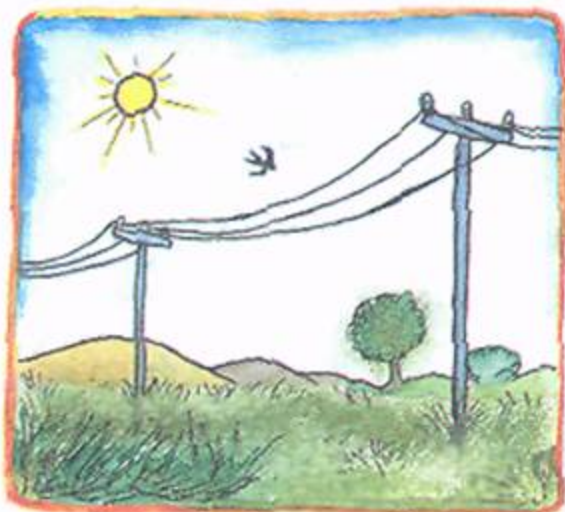
Συγκρίνουμε τις μετρήσεις μας ανά δύο ομάδες (1η και 2η) (3η και 4η) (5η και 6η).

συμπεραίνουμε





## Η διαστολή των στερεών



εκφράζουμε τις  
απόψεις μας

Τι αλλαγή παρατηρείτε να συμβαίνει στα καλώδια των εικόνων;  
Πώς το ερμηνεύετε;



πειραματιζόμαστε

Για να επιβεβαιώσουμε ή να διαψεύσουμε τις απόψεις μας παρατηρούμε την εκτέλεση του πειράματος από το δάσκαλο ή τη δασκάλα μας και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.



### ΥΛΙΚΑ

✓ φύλλο αλουμινόχαρτου σε μορφή λωρίδας  
μήκους 40 εκ.

✓ 16 ίδια βιβλία

✓ συγκολλητική ταινία  
(σελοτέιπ)

✓ κερί

✓ σπέρτα



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι προβλέπετε να συμβεί στη λωρίδα αν τη θερμάνουμε κινώντας ένα κερί 3-4 φορές κατά μήκος της;

παρατηρούμε

Μετά την εκτέλεση του πειράματος καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.



Πώς ερμηνεύετε, τώρα, αυτά που παρατηρήσατε στις αρχικές εικόνες;



πειραματιζόμαστε

Παρατηρούμε την εκτέλεση του πειράματος από το δάσκαλο ή τη δασκάλα μας και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ ΤΕΝΕΚΕΔΕΝΙΟ ΚΟΥΤΙ
- ✓ ΚΑΡΦΟΒΕΛΟΝΑ
- ✓ Ξύλινο μανταλάκι
- ✓ Δοχείο με νερό
- ✓ Κερί στερεωμένο σε βάση πλαστελίνης
- ✓ σπέρτα
- ✓ αφυρί



## Βήμα 1ο



«5» Ανοίγουμε μια τρύπα με την καρφοβελόνα.



«6» Θερμαίνουμε την καρφοβελόνα για 2 λεπτά.



«7» Δοκιμάζουμε να τοποθετήσουμε την καρφοβελόνα στην τρύπα του μεταλλικού κουτιού.

## Βήμα 2ο

«8» Ψύχουμε την καρφοβελόνα για 2 λεπτά στο ποτήρι με το νερό.

«9» Δοκιμάζουμε πάλι να τοποθετήσουμε την καρφοβελόνα στην τρύπα του μεταλλικού κουτιού.

Τι παρατηρείτε;

παρατηρούμε



.....

.....

.....

.....

Πώς ερμηνεύετε τις παρατηρήσεις σας;



.....

.....

.....

συμπεραίνουμε



.....

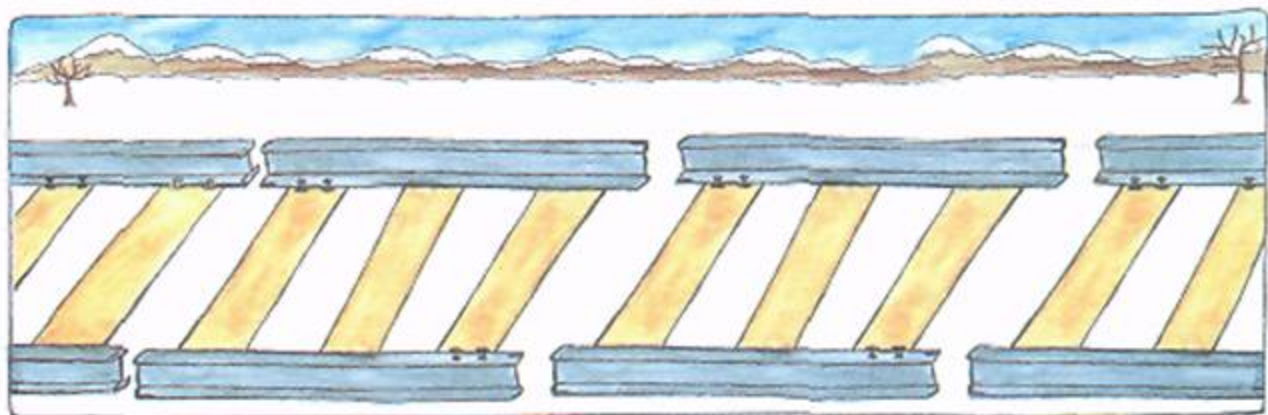
.....

.....

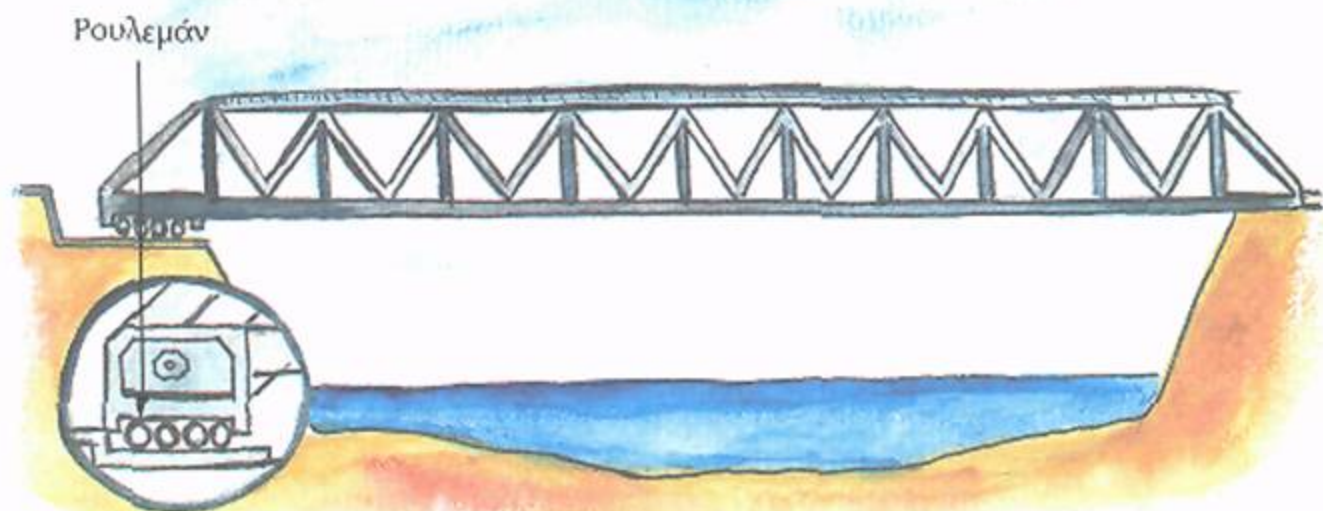


Τα στερεά σώματα όταν θερμαίνονται **διαστελλονται** δηλαδή μεγαλώνουν οι διαστάσεις τους. Αντίθετα, όταν ψύχονται **συστέλλονται** δηλαδή μικραίνουν οι διαστάσεις τους.

Πώς ερμηνεύετε ότι οι κατασκευαστές των σιδηροδρομικών γραμμών αφήνουν μικρά διάκενα στις σιδηροτροχιές;



Πώς ερμηνεύετε ότι στις μεταλλικές γέφυρες το ένα άκρο το στερεώνουν ενώ το άλλο το στηρίζουν πάνω σε ράβδους κυλινδρικές ή ρουλεμάν;





## Η διαστολή των υγρών



Όταν μετρούσαμε τη θερμοκρασία του ζεστού νερού παρατηρήσαμε κάτι ενδιαφέρον. Το ύψος της στήλης του υδράργυρου ή του οινόπνεύματος των θερμομέτρων αυξανόταν.

Τι άραγε συνέβαινε;

εκφράζουμε τις  
απόψεις μας

Τι νομίζετε ότι συνέβαινε;



Για να ελέγξουμε τις απόψεις μας παρατηρούμε το πείραμα που εκτελεί ο δάσκαλος ή η δασκάλα μας.

πειραματιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ γυάλινο δοχείο ζέσης
- ✓ χρωματισμένο νερό
- ✓ πλαστελίνη ή φελλός
- ✓ γυάλινος σωλήνας ή διαφανές καλαμάκι
- ✓ γκαζάκι με μεταλλικό πλέγμα
- ✓ σπίρτα

## Βήμα 1ο

- 1ο Ρίχνουμε χρωματισμένο νερό στο δοχείο μέχρι να γεμίσει.
- 2ο Προσαρμόζουμε το γυάλινο σωλήνα ή το καλάμακι στο φελλό ή στην πλαστελίνη.
- 3ο Πωματίζουμε το δοχείο με το φελλό ή την πλαστελίνη.
- 4ο Τοποθετούμε το δοχείο στο γκαζάκι και το θερμαίνουμε για 2 λεπτά.



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;

παρατηρούμε

Παρατηρούμε προσεκτικά τη στάθμη του νερού στο γυάλινο σωλήνα ή στο καλάμακι της πειραματικής διάταξης.



## Βήμα 2ο

- 1ο Απομακρύνουμε το γυάλινο δοχείο από το γκαζάκι και παρατηρούμε τη στάθμη του νερού στο γυάλινο σωλήνα ή στο καλάμακι.

Πώς ερμηνεύετε τις παρατηρήσεις σας;







Τελικά και τα υγρά συμπεριφέρονται όπως και τα στερεά όταν θερμαίνονται ή ψύχονται.

Αυτό που μ' απασχολεί είναι αν όλα τα υγρά διαστέλλονται ή συστέλλονται το ίδιο.



Για να το διαπιστώσουμε παρατηρούμε το πείραμα που εκτελεί ο δάσκαλος ή η δασκάλα μας.

#### ΥΛΙΚΑ

- ✓ γυάλινη λεκάνη
- ✓ νερό
- ✓ 2 συσκευές όμοιες με την προηγούμενη διάταξη

- ✓ οινόπνευμα
- ✓ χρωματισμένο νερό
- ✓ μικρή κατσαρόλα
- ✓ γκαζάκι
- ✓ θερμόμετρο

#### Βήμα 1ο



- 1ο Γεμίζουμε το ένα γυάλινο δοχείο με χρωματισμένο νερό και το άλλο με οινόπνευμα, όπως στην προηγούμενη διάταξη.
- 2ο Σημειώνουμε με μαρκαδόρο στο καλαμάκι ή στο γυάλινο σωλήνα τη στάθμη του νερού και του οινόπνευματος.
- 3ο Τοποθετούμε τα γυάλινα δοχεία στη λεκάνη
- 4ο Θερμαίνουμε νερό στην κατσαρόλα μέχρι τους  $80^{\circ}\text{C}$  και το ρίχνουμε στη γυάλινη λεκάνη.
- 5ο Παρατηρούμε προσεκτικά τη νέα ένδειξη της στάθμης του νερού και του οινόπνευματος.

παρατηρούμε



συμπεραίνουμε



Ο όγκος των υγρών μικραίνει όταν αυτά ψύχονται... μα έχω παρατηρήσει ότι τα γυάλινα μπουκάλια σπάνε όταν είναι γεμάτα με νερό και τα βάζουμε στην κατάψυξη...

Πώς συμβαίνει αυτό;

Τι συμβαίνει και σπάνε τα μπουκάλια;

εκφράζουμε τις  
απόψεις μας





Για να ελέγξουμε τις απόψεις μας εκτελούμε το παρακάτω πείραμα με την βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας.

#### ΥΛΙΚΑ

- ✓ δύο πλαστικά μπουκάλια 500 κ. εκ. από αναψυκτικά
- ✓ νερό
- ✓ λάδι
- ✓ δύο πλαστικές σακούλες



#### Βήμα 1ο

α\* Γεμίζουμε πλήρως τα πλαστικά δοχεία με νερό και λάδι αντίστοιχα και τα παγοτιζουμε.

β\* Τυλίγουμε το κάθε μπουκάλι με την πλαστική σακούλα και τα τοποθετούμε στην κατάψυξη.

Επειδή ο χρόνος που απαιτείται

για την ψύξη των σωμάτων είναι αρκετός,

οι παρατηρήσεις θα γίνουν την επόμενη διδακτική ώρα

του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών .

## Η διαστολή του νερού



παρατηρούμε

Παρατηρούμε τα μπουκάλια που είχαμε τοποθετήσει στην κατάψυξη για ένα εικοσιτετράωρο.



---

---

---

---

Πώς ερμηνεύετε τις παρατηρήσεις σας;



---

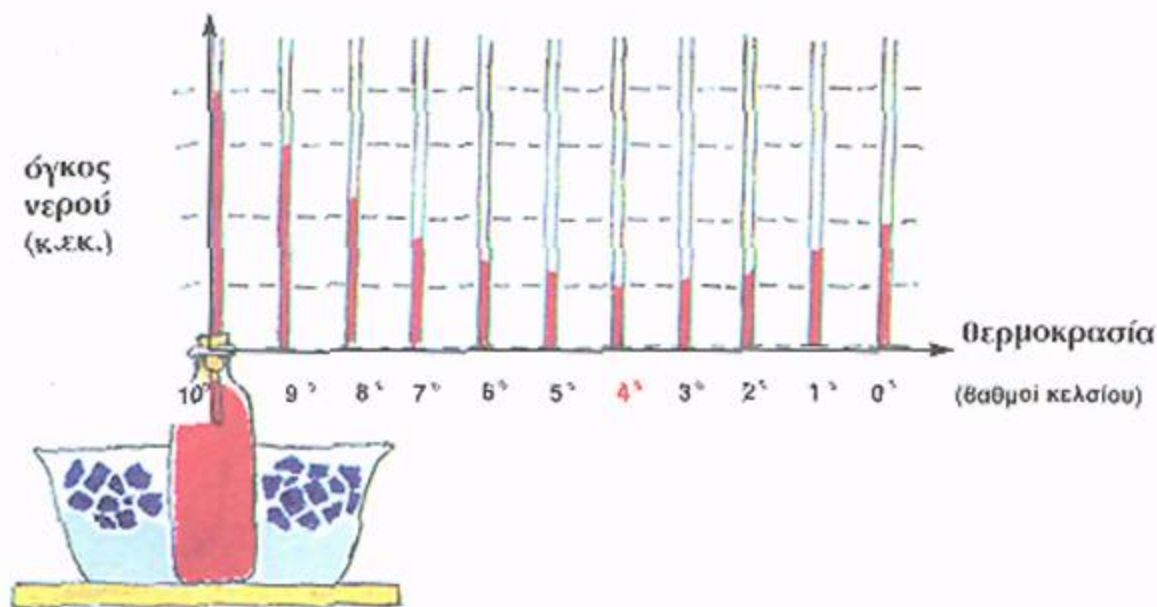
---

---

---



Για να ελέγξουμε τις απόψεις μας μελετούμε την παρακάτω γραφική παράσταση που δείχνει τη μεταβολή του όγκου του νερού σε σχέση με τη θερμοκρασία του.



παρατηρούμε

Τι συμβαίνει στον όγκο του νερού όταν μειωθεί η θερμοκρασία του κάτω από τους 4°C;



---

---

---



Το νερό όταν ψύχεται, μέχρι τους 4°C, όπως όλα τα υγρά, συστέλλεται. Από τους 4°C και κάτω όταν ψύχεται διαστέλλεται. Αυτή την ιδιότητα του νερού την ονομάζουμε **ανώμαλη διαστολή**.

δραστηριότητα

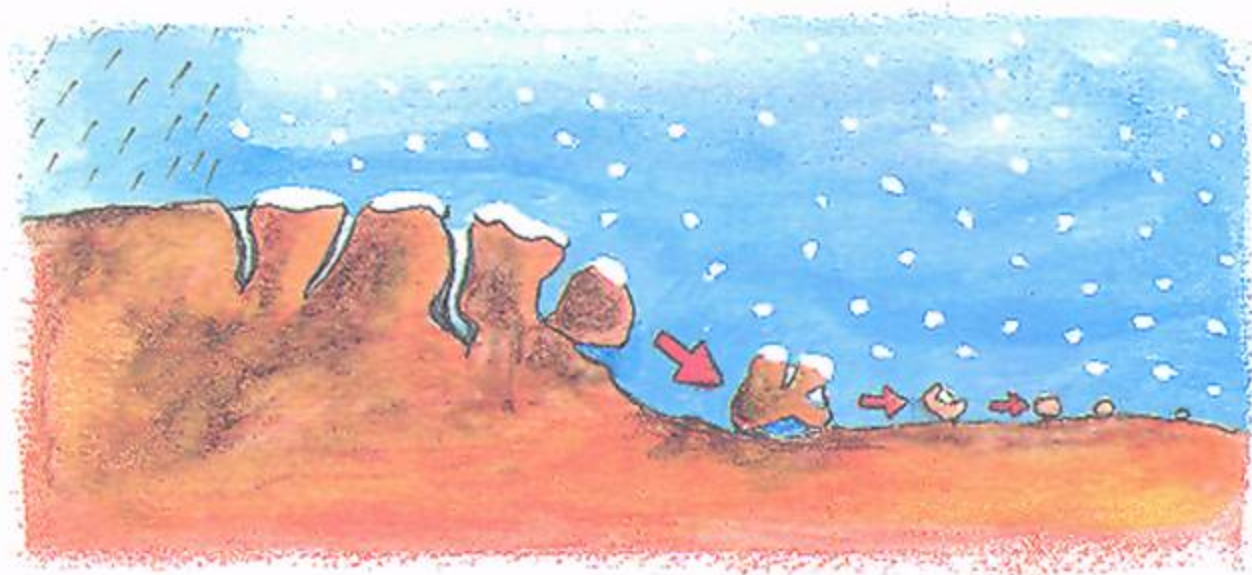
• Πώς ερμηνεύετε ότι σπάζουν τα μπουκάλια που είναι γεμάτα με νερό όταν τα βάζουμε στην κατάψυξη;

---

---

---

- Πώς ερμηνεύετε ότι οι βράχοι θρυμματίζονται κατά την περίοδο του χειμώνα;



- Πώς ερμηνεύετε ότι καταστρέφονται οι βλαστοί και οι καρποί των εσπεριδοειδών στις μεγάλες παγωνιές;





## Η διαστολή των αερίων

### Χρόνια Πολλά

Στο πάρτι γενεθλίων του Αντρέα, όλοι διασκέδαζαν με την παράσταση του κλόουν, όταν ένα απρόσμενο γεγονός έστρεψε την προσοχή τους αλλού... Τα πολύ καλά φουσκωμένα μπαλόνια που είχε τοποθετήσει ο Αντρέας από νωρίς για να διακοσμήσει το χώρο του, άρχισαν να σπάνε το ένα μετά το άλλο χωρίς να τ' αγγίζει κανείς.

Το πρώτο που παρατήρησαν ήταν ότι έσπαγαν μόνο τα μπαλόνια τα οποία ήταν πάνω στο καλοριφέρ που λειτουργούσε ...



εκφράζουμε τις  
απόψεις μας

Πώς συνέβαινε αυτό;



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## πειραματιζόμαστε



## ΥΛΙΚΑ

- ✓ πλαστικό μπουκάλι μιας χρήσης
- ✓ μπαλόνι
- ✓ πλαστικό δοχείο
- ✓ γκαζάκι
- ✓ νερό
- ✓ πάγος
- ✓ κατσαρόλα ή γυάλινο πυρίμαχο δοχείο
- ✓ θερμόμετρο

### Βήμα 1ο

- εξ Προσαρμόζουμε το μπαλόνι στο στόμιο του μπουκαλιού, όπως φαίνεται στην εικόνα.
- εστ Ο δάσκαλος ή η δασκάλα θερμαίνει το νερό μέχρι τη θερμοκρασία των 60°C.
- εστ Ρίχνουμε ζεστό νερό στο πλαστικό δοχείο μέχρι τα 3/4 του ύψους του.



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι θα συμβεί αν τοποθετήσουμε το μπουκάλι με το μπαλόνι στο δοχείο με το ζεστό νερό;

ελέγχουμε τις  
προβλέψεις  
με πείραμα

### Βήμα 2ο

- εστ Τοποθετούμε το μπουκάλι με το μπαλόνι στο δοχείο με το ζεστό νερό.

παρατηρούμε

Τι παρατηρείτε;



Πώς ερμηνεύετε αυτό που συμβαίνει;



Πώς θα ονομάζατε αυτό το φαινόμενο;



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι θα συμβεί αν τοποθετήσουμε το μπουκάλι με το φουσκωμένο μπαλόνι στο δοχείο με τον πάγο;

### Βήμα 3ο

ελέγχουμε τις  
προβλέψεις μας  
με πείραμα

☞ Αδειάζουμε το ζεστό νερό από το πλαστικό δοχείο και τοποθετούμε στη θέση του αρκετό πάγο.

☞ Τοποθετούμε το μπουκάλι με το φουσκωμένο μπαλόνι στο δοχείο με τον πάγο.

παρατηρούμε

Τι παρατηρείτε;



Πώς ερμηνεύετε αυτό που συμβαίνει;



Πώς θα ονομάζατε αυτό το φαινόμενο;



Τι συμβαίνει στα αέρια  
όταν θερμαίνονται ή ψύχονται;

συμπεραίνουμε



πειραμασιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ λεκάνη με νερό
- ✓ μικρό πλαστικό μπουκάλι με πολύ στενό στόμιο





εφ. Κρατάμε με τα χέρια μας για πέντε λεπτά το μπουκάλι, όπως φαίνεται στην εικόνα.

παρατηρούμε

Τι παρατηρείτε;



.....

.....

.....

.....

Τι περιέχει το πλαστικό μπουκάλι;



.....

.....

.....

Πώς ερμηνεύετε αυτό που συμβαίνει;



.....

.....

.....

συζητάμε  
στην τάξη

Για το πώς έσπαζαν τα μπυάλια στο πάρτυ του Αντρέα.

Για ποιο λόγο φουσκώνουμε λιγότερο τα ελαστικά των αυτοκινήτων το καλοκαίρι;

.....

.....

.....

## Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (I)

Μην αφήσεις τη σιδερένια λαβίδα να ακουμπά στ' αναμμένα κάρβουνα. Αν την αγγίξεις κινδυνεύεις να καείς.

Μα πώς θα ζεσταθεί η άλλη άκρη αφού δεν αγγίζει τα κάρβουνα;



**Προσοχή!!**  
Πραγματοποιούμε το πείραμα με τη βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας.

εκφράζουμε τις απόψεις μας Πώς ερμηνεύετε ότι η άκρη της λαβίδας που δεν ακουμπά στα κάρβουνα ζεσταίνεται;



πειραματιζόμαστε



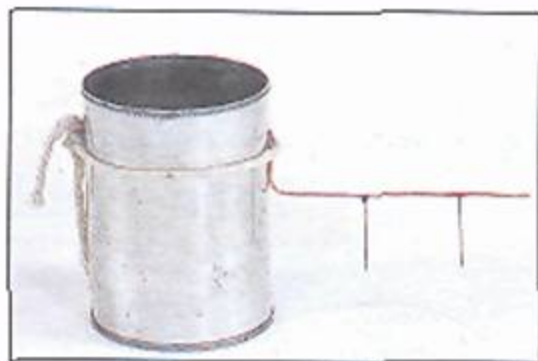
### ΥΛΙΚΑ

- ✓ 2 μεταλλικά δοχεία από αναψυκτικό ή γάλα
- ✓ καρφίτσες
- ✓ κερί
- ✓ 2 χάλκινα σύρματα

- ✓ μεγάλος μεταλλικός συνδετήρας ή σύρμα αλουμινίου
- ✓ γκαζάκι
- ✓ μικρή κατσαρόλα με νερό
- ✓ σπάγκος
- ✓ σπέρτα

## Βήμα 1ο

- ☞ Στερεώνουμε με το σπάγκο το χάλκινο σύρμα όπως φαίνεται στην εικόνα.
- ☞ Στερεώνουμε δύο καρφίτσες με κερί πάνω στο σύρμα.
- ☞ Ζεσταίνουμε για αρκετή ώρα το νερό στην κατσαρόλα.



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι θα συμβεί αν γεμίσουμε με ζεστό νερό το μεταλλικό δοχείο;

ελέγχουμε τις  
προβλέψεις μας  
με πείραμα

## Βήμα 2ο

- ☞ Αδειάζουμε προσεχτικά το ζεστό νερό στο δοχείο.

παρατηρούμε



εκφράζουμε τις  
απόψεις μας

Πώς ερμηνεύετε αυτό που συνέβη;



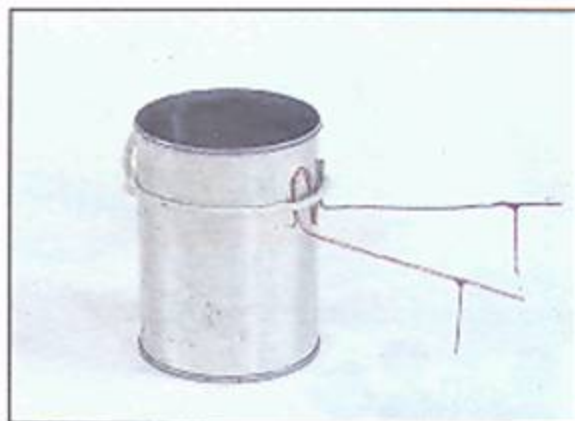
Όταν ενέργεια μεταφέρεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο μέρος ενός σώματος τότε λέμε ότι συμβαίνει **διάδοση της θερμότητας με αγωγή**



### Βήμα 3ο

α) Στερεώνουμε στο μεταλλικό δοχείο το χάλκινο σύρμα και το σύρμα που προκύπτει όταν ανοίξουμε τελείως το συνδετήρα.

β) Σε κάθε σύρμα στερεώνουμε με κερί μια καρφίτσα σε ίση απόσταση από τα τοιχώματα του δοχείου όπως φαίνεται στην εικόνα.



κάνουμε  
προβλέψεις

Τι θα συμβεί αν γεμίσουμε με ζεστό νερό το δοχείο;

---

---

---

ελέγχουμε τις  
προβλέψεις μας  
με πείραμα

### Βήμα 4ο

α) Γεμίζουμε προσεκτικά με ζεστό νερό το μεταλλικό δοχείο.

παρατηρούμε



---

---

---

Από τι εξαρτάται η διάδοση της θερμότητας με αγωγή;

συμπεραίνουμε



---

---

---

Δίνουμε απάντηση στο ερώτημα του παιδιού της αρχικής εικόνας.



---

---

---

## Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (II)

πειραματιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ δοκιμαστικός σωλήνας
- ✓ παγάκια νερού
- ✓ νερό
- ✓ λαβίδα
- ✓ γκαζάκι

**Προσοχή!!**  
Πραγματοποιούμε  
το πείραμα με τη βοήθεια  
του δασκάλου  
ή της δασκάλας μας

- ε<sup>στ</sup> Τοποθετούμε στον πυθμένα του δοκιμαστικού σωλήνα τα παγάκια.
- ε<sup>στ</sup> Ρίχνουμε νερό στο σωλήνα μέχρι τα 3/4 του ύψους του.
- ε<sup>στ</sup> Κρατάμε με τη λαβίδα το δοκιμαστικό σωλήνα, όπως δείχνει η εικόνα.
- ε<sup>στ</sup> Θερμαίνουμε το νερό που βρίσκεται κοντά στο στόμιο του σωλήνα.



Τι παρατηρείτε να συμβαίνει στο νερό και στα παγάκια;



εκφράζουμε τις  
απόψεις μας

Συμβαίνει διάδοση της θερμότητας με αγωγή στο νερό του σωλήνα;  
Δικαιολογούμε τις απόψεις μας.



# Πώς διαδίδεται η θερμότητα στα υγρά;

πειραματιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ δοχείο ζέσης
- ✓ πριονίδια ή χαρτοπόλεμο
- ✓ γκαζάκι
- ✓ πλέγμα
- ✓ νερό
- ✓ σπέρτα

- 1<sup>ο</sup> Ρίχνουμε νερό στο δοχείο ζέσης μέχρι τα 3/4 του ύψους του.
- 2<sup>ο</sup> Ρίχνουμε λίγα πριονίδια ή χαρτοπόλεμο στο νερό.
- 3<sup>ο</sup> Τοποθετούμε το δοχείο ζέσης στο αναμμένο γκαζάκι.
- 4<sup>ο</sup> Παρατηρούμε την κίνηση του πριονιδιού ή του χαρτοπόλεμου στο δοχείο.



παρατηρούμε



εκφράζουμε τις  
απόψεις μας



Πώς ερμηνεύετε την κίνηση του πριονιδιού ή του χαρτοπόλεμου όταν ζεσταίνεται το νερό;

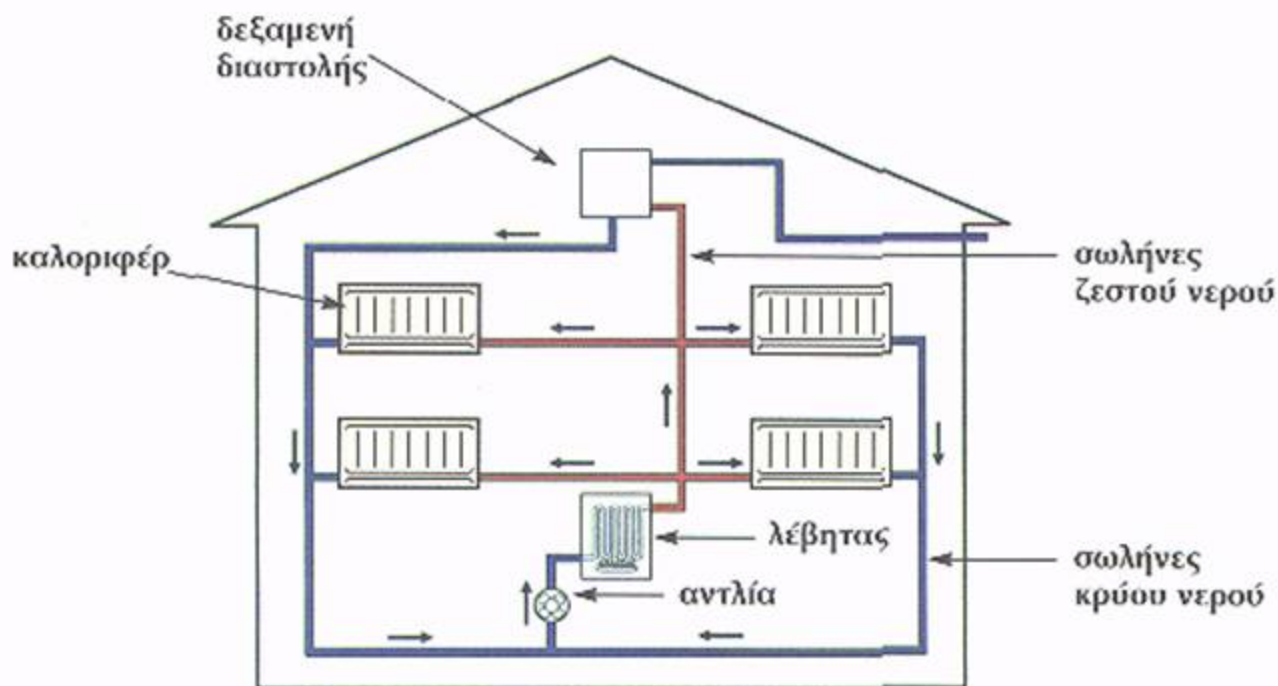




Το νερό που βρίσκεται κοντά στον πυθμένα του δοχείου καθώς θερμαίνεται γίνεται ελαφρύτερο και ανεβαίνει στην επιφάνεια. Τότε το ψυχρό νερό κινείται από την επιφάνεια προς τον πυθμένα του δοχείου κι έτσι θερμαίνεται όλο το νερό. Ο τρόπος αυτός διάδοσης της θερμότητας λέγεται **διάδοση της θερμότητας με ρεύματα**.

συζητάμε  
στην τάξη

□ Για τον τρόπο που λειτουργεί το σύστημα θέρμανσης (καλοριφέρ) με βάση όσα ανακαλύψαμε για τη διάδοση της θερμότητας.





Πώς όμως ζεσταίνεται ο χώρος του σπιτιού μας από το καλοριφέρ ή από τη σόμπα;

Εκφράζουμε τις απόψεις μας



---

---

---

---

Πειραματιζόμαστε **ΥΛΙΚΑ**



- ✓ ένα κομμάτι λεπτό χαρτόνι σε σχήμα κυκλικού δίσκου
- ✓ ψαλίδι
- ✓ σπάγκος
- ✓ κερί
- ✓ πλαστελίνη
- ✓ μαρκαδόρος
- ✓ σπέρτα



1. Σχεδιάζουμε με το μαρκαδόρο πάνω στον κυκλικό δίσκο αυτό που βλέπουμε στην εικόνα.
2. Κόβουμε το χαρτόνι ακολουθώντας τη γραμμή που σχεδιάσαμε.
3. Δένουμε με το σπάγγο τη μια άκρη του χαρτονιού.
4. Στερεώνουμε με πλαστελίνη το κερί στο θρανίο μας.
5. Κρατάμε το σπάγγο με το χαρτόνι πάνω από το αναμένο κερί.






---



---



---



Η θερμότητα διαδίδεται στον αέρα με **ρεύματα** όπως και στα υγρά.

Πώς δικαιολογείτε ότι το χαρτόνι κινήθηκε προς τα πάνω;

---



---

**δραστηριότητα**

Περιγράφουμε τον τρόπο που θερμαίνεται ένα σπίτι με κεντρική θέρμανση (καλοριφέρ).

Υλικά που θερμαίνονται	Τρόποι διάδοσης της θερμότητας σε κάθε σώμα
νερό του καλοριφέρ	
σώματα του καλοριφέρ	
αέρας του δωματίου	



## Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (III)

πειραματιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ φωτιστικό γραφείου ή ένας προβολέας ολάντης (slides)
- ✓ θερμόμετρο τοίχου

- 1<sup>α</sup> Καταγράφουμε την αρχική ένδειξη του θερμόμετρου στο πρώτο πλαίσιο.
- 2<sup>α</sup> Θέτουμε σε λειτουργία το φωτιστικό του γραφείου ή τον προβολέα και πλησιάζουμε το θερμόμετρο σε απόσταση 10 εκατοστών.
- 3<sup>α</sup> Κρατάμε το θερμόμετρο σ' αυτή τη θέση για 2 λεπτά και ύστερα καταγράφουμε την ένδειξή του στο δεύτερο πλαίσιο.



..... °C

..... °C

εκφράζουμε τις απόψεις μας

**Πώς ερμηνεύετε αυτό που συνέβη;**




---



---



---



---



- ✓ φωτιστικό γραφείου ή ένας προβολέας σλάιντς (slides)
- ✓ κομμάτι χαρτί μαύρου χρώματος (4εκ. x 4εκ.)
- ✓ κομμάτι χαρτί λευκού χρώματος 4εκ. x 4εκ.
- ✓ συγκολλητική ταινία (σελοτέιπ)

- 1<sup>ο</sup> Τοποθετούμε και στερεώνουμε με την ταινία το μαύρο χαρτί στο αριστερό μας χέρι και το άσπρο χαρτί στο δεξί μας χέρι, όπως φαίνεται στην εικόνα.
- 2<sup>ο</sup> Θέτουμε σε λειτουργία το φωτιστικό και πλησιάζουμε τα χέρια μας σε απόσταση 10 εκ. από τη λάμπα.
- 3<sup>ο</sup> Κρατάμε τα χέρια μας σ' αυτή τη θέση για 10 δευτερόλεπτα και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.




---



---



---

συζητάμε  
στην τάξη

- Με βάση όσα γνωρίζετε για τα χρώματα από την Ε' τάξη, πώς ερμηνεύετε το λευκό και το μαύρο χρώμα των χαρτιών;

---



---



---

Με βάση όσα συζητήσαμε στην τάξη ερμηνεύουμε τις παρατηρήσεις μας στο πείραμα.




---



---



---



Αυτός ο τρόπος διάδοσης της θερμότητας λέγεται **διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία**.

Μ' αυτό τον τρόπο η ενέργεια του Ήλιου φτάνει στη Γη.

Πώς ερμηνεύετε ότι:

α) ο ηλιακός θερμοσίφωνας έχει μαύρο χρώμα.

---

---

---

---

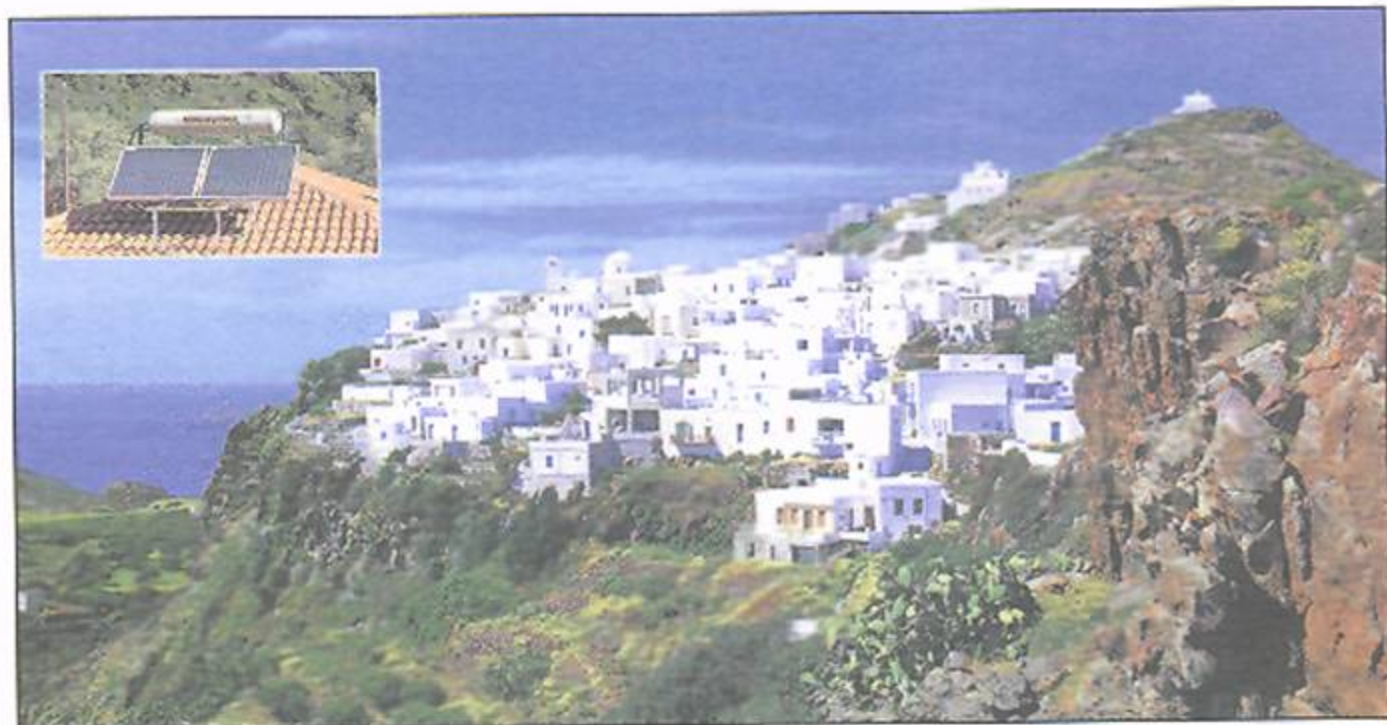
β) τα νησιώτικα σπίτια βάζονται συνήθως λευκά.

---

---

---

---



Φωτογραφία: Ν. Βίτσας/βιτς



- Οι καλοί και οι κακοί αγωγοί της θερμότητας
- Τα θερμομονωτικά υλικά



*δραστηριότητα*

- Παρατηρούμε τα σώματα που φαίνονται στις εικόνες
- Γράφουμε το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το κάθε μέρος τους.

ηλεκτρικό σίδερο	κατσαρόλα	κουτάλα

Πώς δικαιολογείτε την επιλογή του κάθε υλικού για την κατασκευή των παραπάνω σωμάτων;

- ηλεκτρικό σίδερο

• κατσαρόλα

• κουτάλα

πειραματιζόμαστε



**ΥΛΙΚΑ**

- ✓ γκαζάκι
- ✓ μικρή κατσαρόλα με νερό
- ✓ ποτήρι ζέσης
- ✓ κομμάτι λεπτού φελιζόλ (10εκ. x 10εκ)
- ✓ πλαστικό κουταλάκι
- ✓ μεταλλικό κουταλάκι
- ✓ ξυλάκι από παγωτό
- ✓ φύλλο χαλκού κομμένο σε λωρίδα έτσι ώστε το σχήμα της να μοιάζει με το ξυλάκι.

**Προσοχή!!**  
Πραγματοποιούμε  
το πείραμα με τη βοήθεια του  
δασκάλου ή της δασκάλας μας

ε<sup>α</sup> Στερεώνουμε τα κουταλάκια, το ξυλάκι και το σύρμα στο φελιζόλ, όπως δείχνει η πρώτη εικόνα.

ε<sup>β</sup> Θερμαίνουμε το νερό στο ποτήρι ζέσης μέχρι να βράσει.

ε<sup>γ</sup> Τοποθετούμε το φελιζόλ με τα υλικά στο ποτήρι έτσι ώστε όλα τα σώματα να βυθίζονται στο νερό.



## Μετά από 2 λεπτά

Ο εκπρόσωπος της ομάδας πιάνει με τα χέρια του ανά δύο τα υλικά:

α) μεταλλικό κουταλάκι - ξυλάκι παγωτού

β) πλαστικό κουταλάκι - χάλκινη λωρίδα

παρατηρούμε



ομαδική εργασία



Ταξινομούμε τα υλικά του πειράματος ανάλογα με το αν η θερμότητα διαδίδεται περισσότερο ή λιγότερο εύκολα μέσα από αυτά.

Διαδίδεται εύκολα η θερμότητα	Δε διαδίδεται εύκολα η θερμότητα
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

---

---

---

---

---

---

Σε ποια κατηγορία σωμάτων ανήκουν τα υλικά της πρώτης στήλης;

---

---

---



Τα σώματα στα οποία διαδίδεται εύκολα η θερμότητα λέγονται **καλοί αγωγοί της θερμότητας**. Τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί. **Κακοί αγωγοί της θερμότητας** είναι τα σώματα στα οποία δε διαδίδεται εύκολα η θερμότητα.



## δραστηριότητα

Επιστρέφουμε στον πίνακα της προηγούμενης δραστηριότητας και διακρίνουμε τα σώματα σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας.



Ταξινομήσαμε κάποια στερεά σώματα σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας. Τι συμβαίνει όμως με τον αέρα;

## πειραματίζομαστε ΥΛΙΚΑ



- ✓ 2 κομμάτια αλουμινόχαρτου
- ✓ 2 παγάκια ίδιου μεγέθους

- ☞ Τυλίγουμε σφιχτά το ένα παγάκι με το αλουμινόχαρτο.
- ☞ Τυλίγουμε το δεύτερο παγάκι με το αλουμινόχαρτο έτσι ώστε να υπάρχει ελεύθερος χώρος ανάμεσά τους.
- ☞ Αφήνουμε τα δύο παγάκια σε μια άκρη του θρανίου μας για 15 λεπτά.



## κάνουμε προβλέψεις

Ποιο παγάκι θα λιώσει πιο γρήγορα;

Μεντά πριν 15 λεπτά

## ελέγχουμε τις προβλέψεις μας

- ☞ Ξετυλίγουμε το αλουμινόχαρτο από τα δύο παγάκια.

## παρατηρούμε

Τι υπήρχε ανάμεσα στο αλουμινόχαρτο και στο παγάκι στη δεύτερη περίπτωση;



Πώς ερμηνεύετε τις παρατηρήσεις σας στο προηγούμενο πείραμα;



Ο αέρας είναι καλός ή κακός αγωγός της θερμότητας;

συμπεραίνουμε



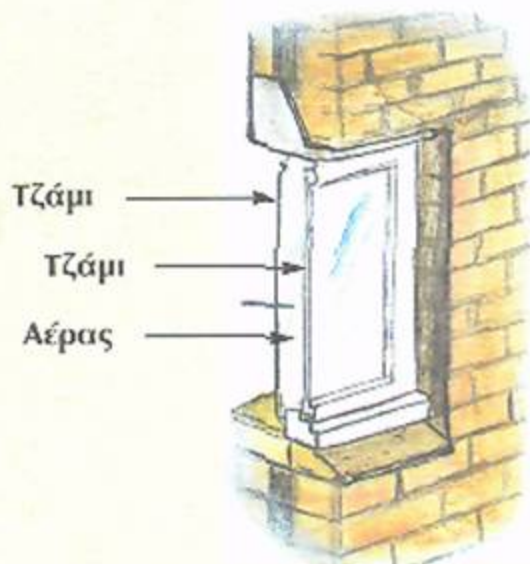
Πώς ερμηνεύετε ότι τα πουλιά κατά τους χειμερινούς μήνες φουσκώνουν τα πούπουλά τους;



Τα υλικά που είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας λέγονται και **θερμομονωτικά**.

συζητάμε  
στην τάξη

☐ Για το ρόλο του αέρα στην κατασκευή των διπλών τζαμιών.



Τα διπλά τζάμια  
που τοποθετούνται  
στις σύγχρονες κατοικίες  
έχουν ανάμεσά τους αέρα.

δραστηριότητα

Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα με θερμομονωτικά υλικά και τις αντίστοιχες χρήσεις τους.

Υλικά	Χρήσεις