

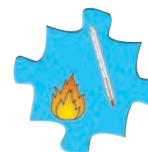
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Ο άνθρωπος εδώ και χιλιάδες χρόνια αξιοποίησε τη θερμότητα ανακαλύπτοντας τρόπους με τους οποίους μπορεί να τη χρησιμοποιεί κάθε φορά προς όφελός του.

Η ανάγκη του να ζεστάνει το φαγητό του, να θερμάνει το σπίτι του, αλλά και να διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του ίδιου του σώματός του τον οδήγησαν στο να μελετήσει τα φαινόμενα τα σχετικά με τη θερμότητα.



Από πολύ παλιά ο άνθρωπος διαπίστωσε ότι, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, διάφορα σκεύη μπορούν να διατηρούν το φαγητό ζεστό ή το νερό δροσερό για περισσότερη ώρα. Ανακάλυψε ότι οι μάλλινες ενδυμασίες μπορούν να τον «κρατήσουν» θερμό τις κρύες χειμωνιάτικες νύχτες. Αντίθετα, διαπίστωσε ότι κάποια άλλα υλικά θερμαίνονται γρήγορα, έτσι ώστε να μην μπορεί να τα κρατήσει πολλή ώρα, όταν τα τοποθετούσε κοντά στη φωτιά.

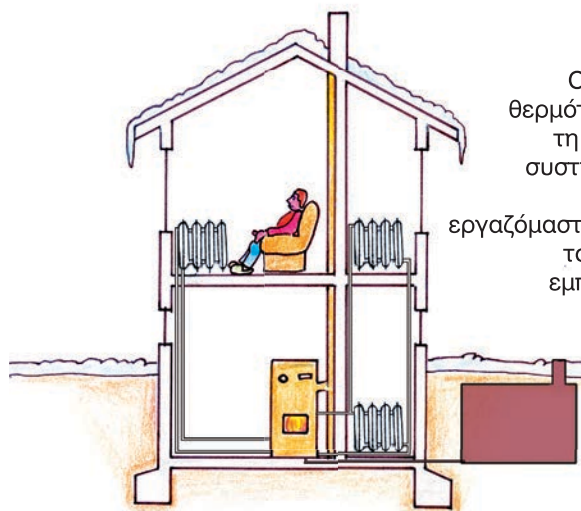


Παρατήρησε επίσης τα πουλιά να αιωρούνται χωρίς να κινούν τις φτερούγες τους και κατάλαβε ότι αυτό γίνεται χάρη σε θερμά ρεύματα αέρα που βοηθούν τα πουλιά να

αιωρούνται ή και να ανυψώνονται ακόμη. Μελετώντας τα ρεύματα αυτά, κατασκεύασε αερόστατα. Κατάφερε ακόμη να μιμηθεί τα πουλιά και να πετάξει στον αέρα με ανεμόπτερα, που εκμεταλλεύονται τα ρεύματα του αέρα.

Η βασικότερη πηγή θερμότητας είναι ο Ήλιος. Ο άνθρωπος εκμεταλλεύτηκε την ανεξάντλητη αυτή πηγή ενέργειας, για να εξυπηρετήσει τις καθημερινές του ανάγκες. Από παλιά παρατήρησε ότι τα σκουρόχρωμα αντικείμενα θερμαίνονται περισσότερο από τα ανοιχτόχρωμα.

Χρωμάτισε, λοιπόν, με σκούρο χρώμα τα αντικείμενα που ήθελε να διατηρεί ζεστά και με πιο ανοιχτό χρώμα εκείνα που ήθελε να διατηρεί δροσερά. Κατασκεύασε επίσης θερμοκήπια και εκμεταλλεύτηκε την θερμότητα του Ήλιου, για να καλλιεργεί φρούτα, λαχανικά και καλλωπιστικά φυτά όλες τις εποχές του χρόνου.



Οι γνώσεις μας για τα φαινόμενα τα σχετικά με τη θερμότητα είναι πολύτιμες. Χάρη σε αυτές αξιοποιούμε τη θερμότητα σήμερα πολύ αποτελεσματικά. Με τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης διατηρούμε ζεστούς τους χώρους στους οποίους κατοικούμε και εργαζόμαστε. Με τους ηλιακούς θερμοσίφωνες θερμαίνουμε το νερό που χρησιμοποιούμε. Με κατάλληλα υλικά εμποδίζουμε την ανεπιθύμητη απώλεια θερμότητας.

Τα σχετικά με τη θερμότητα φαινόμενα τα ονομάζουμε θερμικά φαινόμενα. Τα φαινόμενα αυτά οφείλονται στις μεταβολές της εσωτερικής ενέργειας. Η εσωτερική ενέργεια ενός σώματος είναι ίση με την κινητική και δυναμική ενέργεια που έχουν οι δομικοί λίθοι των σωμάτων. Αντλαμβανόμαστε τη θερμική ενέργεια ενός σώματος από τη θερμοκρασία του. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμική ενέργεια τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία. Θερμότητα ονομάζουμε την ενέργεια μόνο όταν αυτή ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο. Η θερμότητα ρέει από μόνη της από τα σώματα με μεγαλύτερη θερμοκρασία προς τα σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.



Μετάδοση της θερμότητας με αγωγή



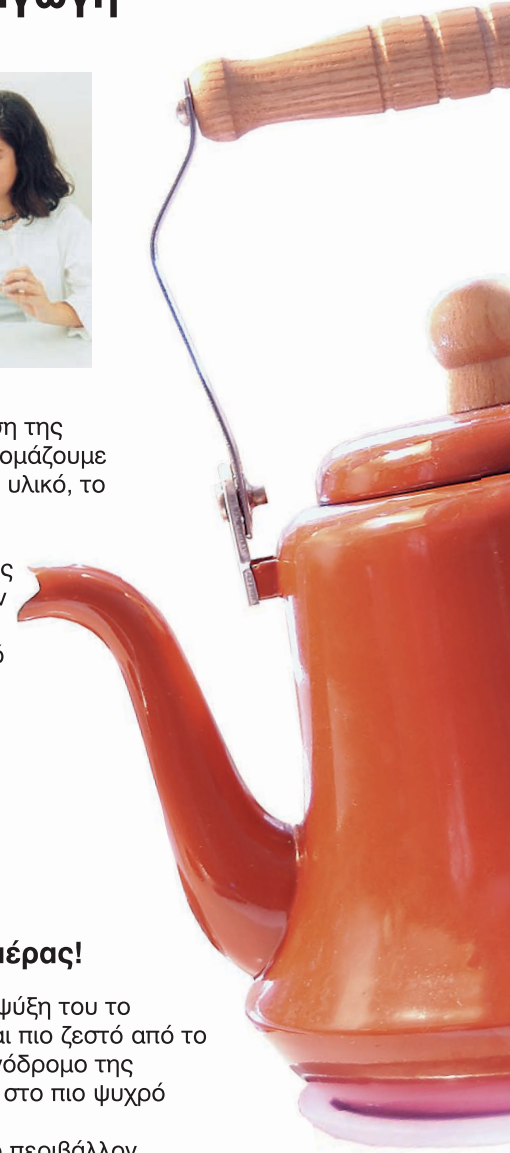
Αν τοποθετήσουμε το ένα άκρο μιας μεταλλικής βελόνας πλεξίματος επάνω από τη φλόγα ενός καμινέτου, πολύ γρήγορα θα διαπιστώσουμε ότι και στο άλλο άκρο η θερμοκρασία αυξάνεται. Η θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο άκρο της βελόνας. Τη μετάδοση της θερμότητας μέσα από ένα υλικό σώμα την ονομάζουμε



μετάδοση με αγωγή. Ανάλογα με το πόσο καλά μεταδίδεται η θερμότητα σε ένα υλικό, το υλικό αυτό το χαρακτηρίζουμε καλό ή κακό **αγωγό** της θερμότητας.



Κατά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή, τα μόρια του σώματος που βρίσκονται σε περιοχές με υψηλότερη θερμοκρασία μεταδίδουν τη θερμότητα σε γειτονικά τους μόρια που βρίσκονται σε περιοχές με χαμηλότερη θερμοκρασία. Η μετάδοση μπορεί να γίνεται και από μόρια ενός σώματος σε μόρια άλλου σώματος χαμηλότερης θερμοκρασίας, όταν τα σώματα είναι σε επαφή.



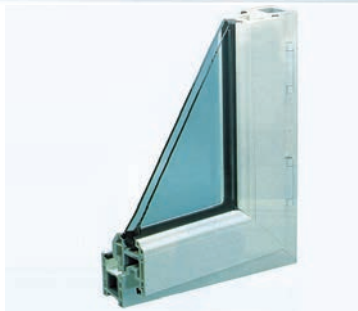
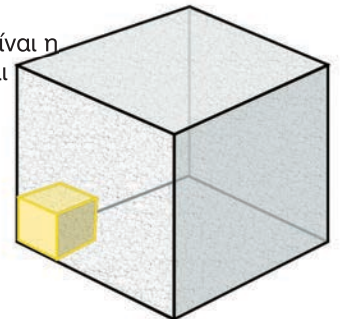
Το καλύτερο υλικό για τη θερμομόνωση είναι ο... αέρας!

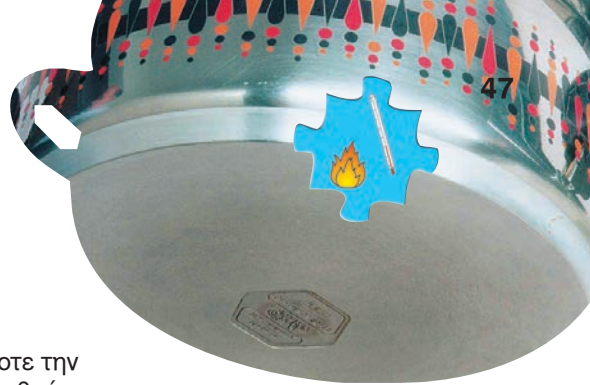
Για τη θέρμανση του σπιτιού μας τον χειμώνα αλλά και για την ψύξη του το καλοκαίρι χρειαζόμαστε ενέργεια. Τον χειμώνα το σπίτι μας είναι πιο ζεστό από το περιβάλλον. Ένα μέρος της θερμότητας ακολουθώντας τον μονόδρομο της ενέργειας μεταδίδεται από το πιο θερμό εσωτερικό του σπιτιού στο πιο ψυχρό περιβάλλον. Το αντίθετο ακριβώς συμβαίνει το καλοκαίρι.

Για να περιορίσουμε τη μετάδοση της θερμότητας στο περιβάλλον, χρησιμοποιούμε στην κατασκευή των σπιτιών θερμομονωτικά υλικά, που είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας.

Ο αέρας, όταν περιορίζεται σε κάποιον χώρο, είναι ένας πολύ κακός αγωγός της θερμότητας. Γι' αυτό και τα υλικά που εγκλωβίζουν τον αέρα χρησιμοποιούνται για τη θερμομόνωση. Στα παράθυρα, για παράδειγμα, τοποθετούνται διπλά τζάμια ανάμεσα στα οποία εγκλωβίζεται αέρας. Το ίδιο συμβαίνει και στους τοίχους ανάμεσα στα τούβλα αλλά και μέσα στις τρύπες των τούβλων.

Ένα υλικό που χρησιμοποιείται συχνά για τη θερμομόνωση είναι η διογκωμένη πολυστερίνη, ένα είδος φελιζόλ. Το φελιζόλ δεν είναι συμπαγές, στο εσωτερικό του υπάρχουν πολλές κοιλότητες γεμάτες αέρα. Αν αφαιρούσαμε από τον κύβο φελιζόλ της εικόνας όλο τον αέρα, θα έμενε ο μικρός κύβος που βλέπεις κάτω αριστερά. Ο αέρας που είναι παγιδευμένος στο φελιζόλ εμποδίζει τη διάδοση της θερμότητας.





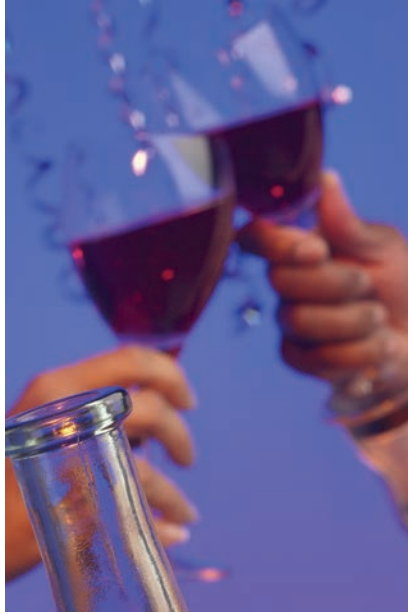
Καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας

Την αγωγή της θερμότητας άλλοτε την επιδιώκουμε, ενώ άλλοτε προσπαθούμε να την αποφύγουμε. Στη μαγειρική, για παράδειγμα, επιδιώκουμε την αγωγή της θερμότητας από το μάτι της κουζίνας στην κατσαρόλα. Γι' αυτό τα υλικά που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή της κατσαρόλας είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας. Αντίθετα, τα χερούλια είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό, που είναι κακός αγωγός της θερμότητας, για να μη μεταδίδεται η θερμότητα στα χέρια μας, όταν την κρατάμε. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις πόσες φορές πιο γρήγορα μεταδίδεται η θερμότητα σε διάφορα υλικά, σε σύγκριση με τη μετάδοσή της στον αέρα.

αλουμίνιο	9300
σίδηρος	3100
γυαλί	27
νερό	24
ξύλο	6
φελιζόλ	2
αέρας	1

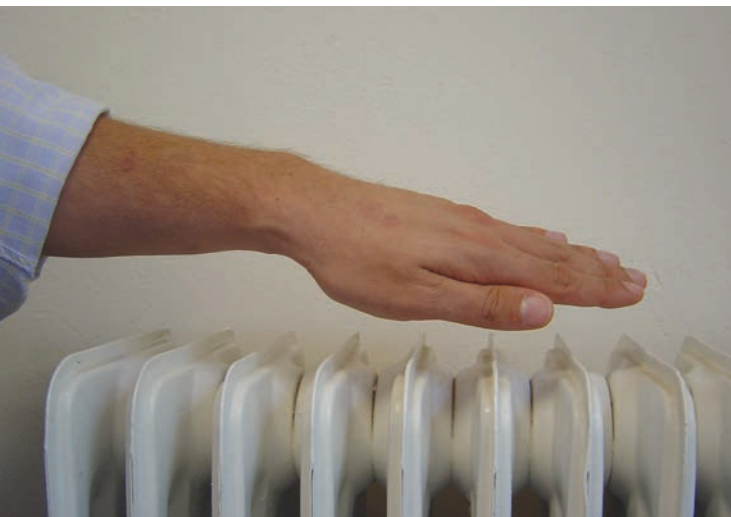
Το μυστικό του κολονάτου ποτηριού

Το κρασί πρέπει να πίνεται δροσερό! Γι' αυτό τα ποτήρια του κρασιού έχουν μακριά και λεπτή βάση. Η κατασκευή των ποτηριών του κρασιού είναι τέτοια ώστε, όταν κρατάμε το ποτήρι από το κάτω μέρος του, δεν αγγίζουμε καθόλου το μέρος του ποτηριού που περιέχει το υγρό. Με αυτόν τον τρόπο, δε μεταδίδεται θερμότητα από το χέρι μας προς το κρασί, κάτι που θα μπορούσε να αυξήσει τη θερμοκρασία του κρασιού και να αλλοιώσει τη γεύση του. Το αντίθετο συμβαίνει στα ποτήρια του κονιάκ. Καθώς το κονιάκ πίνεται ζεστό, ο λαιμός του ποτηριού είναι κοντός, οπότε το χέρι μας «αγκαλιάζει» το ποτήρι. Η θερμότητα μεταδίδεται από το χέρι μας στο ποτήρι και από κει στο κονιάκ.





Διάδοση της θερμότητας με μεταφορά ύλης



Η θερμότητα στα υγρά και στα αέρια μεταφέρεται και με **ρεύματα**. Το θερμό νερό και ο θερμός αέρας μετακινούνται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα. Τη μετακίνηση του θερμού αέρα προς τα πάνω μπορούμε να τη διαπιστώσουμε εύκολα τοποθετώντας τα χέρια μας πάνω από ένα θερμαντικό σώμα. Καθώς ο θερμός αέρας μετακινείται, μεταφέρει θερμότητα.

Κατά τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, αντίθετα από τη μετάδοση με αγωγή, κατά την οποία δε μετακινείται ύλη.



Όταν στα υγρά (όχι πάντα) και στα αέρια υπάρχουν περιοχές με διαφορετική θερμοκρασία, τα μόρια μετακινούνται από τις περιοχές με τη μεγαλύτερη προς τις περιοχές με τη μικρότερη θερμοκρασία. Κατά τη μετακίνησή τους αυτή μεταφέρουν ενέργεια. Μακροσκοπικά τη μετακίνηση αυτή την αντιλαμβανόμαστε ως ρεύματα.



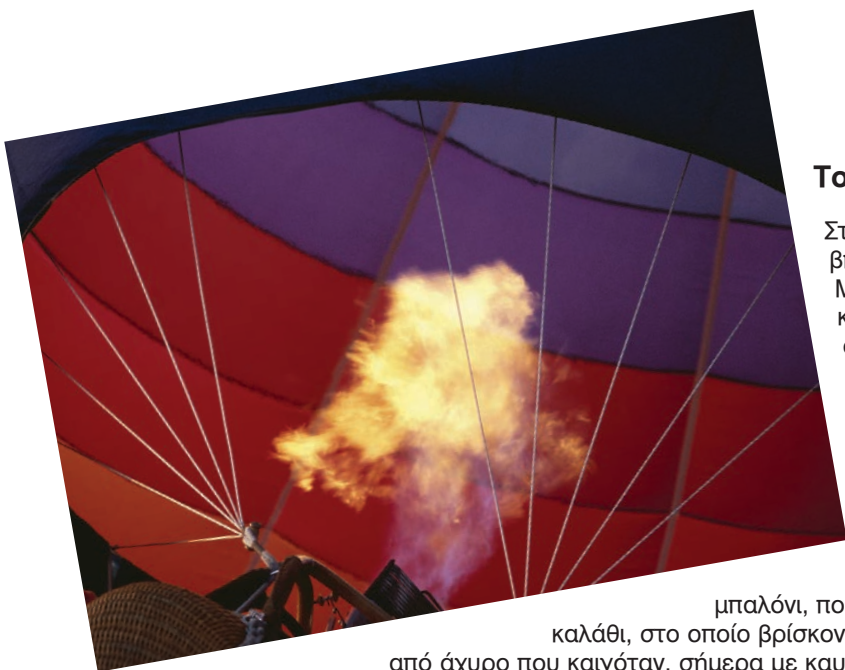
Το αερόστατο

Στις 21 Νοεμβρίου του 1783 έγινε ένα μεγάλο βήμα. Ο φαρμακοποιός Pilatre de Rozier και ο Marquis d' Arlandes πέταξαν για πρώτη φορά κάνοντας μια βόλτα πάνω από τις στέγες των σπιτιών στο Παρίσι. Το μεταφορικό τους μέσο δεν ήταν άλλο από ένα αερόστατο. Οι αδελφοί Montgolfier είχαν προηγηθεί φτιάχνοντας το πρώτο αερόστατο, αλλά οι επιβάτες δεν ήταν άνθρωποι. Ένα κασίκι, μία πάπια κι ένας κόκορας ήταν οι επιβάτες του πρώτου αερόστατου. Η κατασκευή του αερόστατου λίγο πολύ παραμένει ίδια από τότε. Τα κύρια μέρη του είναι το μεγάλο υφασμάτινο

μπαλόνι, που είναι ανοιχτό στο κάτω μέρος του, και το καλάθι, στο οποίο βρίσκονται οι επιβάτες. Από κάτω με φωτιά –παλαιότερα από άχυρο που καιγόταν, σήμερα με καυστήρες– θερμαίνεται ο αέρας στο μπαλόνι. Ο

ζεστός αέρας ανεβαίνει προς τα πάνω. Μαζί του ανεβαίνει και το αερόστατο. Οι επιβάτες μπορούν να επιλέξουν το ύψος στο οποίο θα πετάξουν, δεν μπορούν όμως να καθορίσουν την πορεία του αερόστατου που το παρασέρνει ο άνεμος.

Το ταξίδι των δύο θαρραλέων Γάλλων κράτησε μόλις 25 λεπτά, αφού κάποια μέρη του μπαλονιού είχαν πάρει φωτιά, ωστόσο αποτέλεσε την πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια του ανθρώπου να κατακτήσει τον ουρανό.

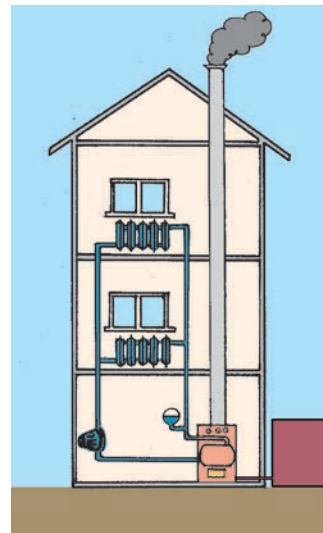




Σύστημα κεντρικής θέρμανσης

Η θερμότητα μεταφέρεται από το λεβητοστάσιο στους διάφορους χώρους με ροή του νερού από τον λέβητα στα θεμαντικά σώματα. Στο λεβητοστάσιο βρίσκεται ο λέβητας, όπου με ειδικούς καυστήρες θερμαίνεται το νερό. Η χημική ενέργεια του πετρελαίου ή του φυσικού αερίου μετατρέπεται σε θερμότητα που μεταφέρεται στο νερό. Η θερμότητα μεταφέρεται στη συνέχεια με ρεύματα από το λεβητοστάσιο στα θεμαντικά σώματα που είναι διάσπαρτα στο κτήριο. Στα θεμαντικά σώματα το νερό αποβάλλει ενέργεια στον χώρο, οπότε ψύχεται. Το κρύο νερό καταλήγει πάλι στον λέβητα, όπου θερμαίνεται πάλι και αρχίζει ο ίδιος κύκλος.

Για να είναι πιο γρήγορη η κυκλοφορία του νερού στο κτήριο, χρησιμοποιείται μια ειδική αντλία, ο κυκλοφορητής. Οι σωλήνες μέσα στους οποίους ρέει το νερό καλύπτονται με θερμομονωτικά υλικά που μειώνουν τη μετάδοση θερμότητας, όπου αυτή είναι ανεπιθύμητη, για παράδειγμα σε χώρους που δε θέλουμε να θερμάνουμε. Για να μη σπάσουν οι σωλήνες λόγω της διαστολής του νερού, καθώς αυτό θερμαίνεται, τοποθετείται στο δίκτυο ένα ειδικό δοχείο, που ονομάζεται δοχείο διαστολής. Αν παγιδευτεί αέρας στα θεμαντικά σώματα, η ροή του νερού εμποδίζεται, οπότε δεν είναι δυνατή η μεταφορά της θερμότητας. Γι' αυτό πρέπει να εξαερώνουμε συχνά τα θεμαντικά σώματα απομακρύνοντας τον παγιδευμένο αέρα.



Και τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν ενέργεια

Στη θάλασσα το νερό δεν είναι στάσιμο. Τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν νερό που δεν έχει πάντα την ίδια θερμοκρασία. Όταν κολυμπάμε, παρατηρούμε ότι αλλού το νερό έχει υψηλότερη και αλλού χαμηλότερη θερμοκρασία. Τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν ενέργεια. Στην εικόνα βλέπεις το θαλάσσιο ρεύμα του κόλπου του Μεξικού. Στο Μεξικό επικρατεί συνήθως υψηλή θερμοκρασία. Το νερό της θάλασσας απορροφά ενέργεια από τον Ήλιο και θερμαίνεται. Το θερμό αυτό νερό ρέει προς την Ευρώπη, περνά από τη Μεγάλη Βρετανία και φτάνει μέχρι τη Νορβηγία. Η επίδραση του θαλάσσιου αυτού ρεύματος στο κλίμα της βορειοδυτικής Ευρώπης είναι σημαντική. Στη νότια



Αγγλία ευδοκίμούν φοίνικες, που συνήθως δε βλέπουμε πιο βόρεια από τη Μεσόγειο. Ο χειμώνας στη βορειοδυτική Ευρώπη είναι πολύ πιο ήπιος απ' ό,τι στη βορειοανατολική.



Διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία

Η βασικότερη πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας είναι ο Ήλιος. Η θερμότητα από τον Ήλιο δεν μπορεί να μεταδοθεί με αγωγή ούτε να μεταφερθεί με ρεύματα, αφού στο διάστημα δεν υπάρχει ύλη. Η θερμότητα του Ήλιου διαδίδεται ως τη Γη με **ακτινοβολία**. Ο Ήλιος ακτινοβολεί τεράστια ποσά ενέργειας στο διάστημα. Ένα πολύ μικρό μέρος της ενέργειας αυτής φτάνει στη



Γη. Και όμως η ενέργεια αυτή είναι επαρκής, για να συντηρήσει τη ζωή στον πλανήτη μας. Η θερμότητα που ακτινοβολεί ο Ήλιος απορροφάται από τα σώματα στη Γη. Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν περισσότερη θερμότητα απ' ό,τι οι ανοιχτόχρωμες.



Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά κύματα που σε αντίθεση με το φως, που και αυτό είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δεν είναι ορατά. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία διαδίδεται και στο κενό. Η απορρόφηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος από ένα σώμα προκαλεί αύξηση της θερμικής ενέργειας, άρα και της θερμοκρασίας του σώματος.



Θερμοκήπια: ντομάτες και τον χειμώνα

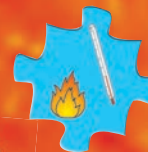
Πριν από μερικά χρόνια ντομάτες μπορούσε να βρει κανείς μόνο το καλοκαίρι. Σήμερα, χάρη στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων μπορούμε να αγοράσουμε ντομάτες όλες τις εποχές του χρόνου.

Οι πλευρές και η στέγη του θερμοκηπίου κατασκευάζονται από γυαλί ή διαφανές πλαστικό. Η ενέργεια που ακτινοβολεί ο Ήλιος θερμαίνει το εσωτερικό του θερμοκηπίου. Περισσότερη ενέργεια απορροφά το έδαφος. Αυτό με τη σειρά του θερμαίνει τον αέρα που είναι παγιδευμένος μέσα στο θερμοκήπιο.

Έτσι, η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου είναι αρκετά

υψηλότερη από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Αντίστοιχη διαφορά θερμοκρασίας θα παρατηρήσεις, αν μπεις σε ένα αυτοκίνητο που ήταν για αρκετή ώρα στο φως του ήλιου με τα παράθυρά του κλειστά.

Στη χώρα μας τις περισσότερες μέρες του χρόνου έχουμε ηλιοφάνεια. Γι' αυτό, οι καλλιέργειες σε θερμοκήπια είναι πολύ αποδοτικές. Δεν είναι τυχαίο ότι στην Ελλάδα υπάρχουν πολλά θερμοκήπια, στα οποία καλλιεργούνται φρούτα, λαχανικά αλλά και λουλούδια.



Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο... Ήλιος!

Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο Ήλιος. Όλα τα σώματα ανάλογα με τη θερμοκρασία τους και τη φύση της επιφάνειάς τους ακτινοβολούν θερμότητα: το ζεστό σώμα του καλοριφέρ, η φωτιά στο τζάκι, η ηλεκτρική σόμπα, η πλάκα του αναμμένου σίδηρου... Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία βρίσκει εφαρμογές σε ένα μεγάλο πλήθος συσκευών που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή. Στα εστιατόρια, για παράδειγμα, τοποθετούνται λάμπες, συνήθως κόκκινου χρώματος, πάνω από το φαγητό, για να το διατηρήσουν ζεστό. Παρόμοιες συσκευές χρησιμοποιούν οι φυσιοθεραπευτές, για να ζεστάνουν ένα συγκεκριμένο μέρος του σώματος του ασθενή. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η διάδοση με ακτινοβολία προτιμάται, γιατί επιτρέπει τη διάδοση της θερμότητας σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, έτσι ώστε να θερμανθεί μια συγκεκριμένη περιοχή.



Ο ηλιακός θερμοσίφωνας

Σε όλο και περισσότερα σπίτια τοποθετούνται ηλιακοί θερμοσίφωνες. Για τη θέρμανση του νερού εδώ αξιοποιούμε την ακτινοβολία θερμότητας από τον Ήλιο. Στον ηλιακό θερμοσίφωνα μπροστά από μία σκουρόχρωμη επιφάνεια είναι τοποθετημένος ένας σωλήνας. Η σκουρόχρωμη επιφάνεια απορροφά τη θερμότητα. Το νερό στον σωλήνα θερμαίνεται. Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα στο δοχείο, όπου αποθηκεύεται το ζεστό νερό. Το δοχείο είναι καλυμμένο με θερμομονωτικό υλικό, για να είναι μικρότερη η απώλεια θερμότητας.



Με μια ματιά...

- Η ροή της θερμότητας γίνεται με αγωγή, με ρεύματα και ακτινοβολία.
- Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή. Στη μετάδοση με αγωγή δε μετακινείται ύλη.
- Τα διάφορα σώματα χωρίζονται σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας ανάλογα με το πόσο γρήγορα μεταδίδεται η θερμότητα σ' αυτά.
 - Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται κυρίως με ρεύματα. Στη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη που μεταφέρει ενέργεια.
 - Η θερμότητα διαδίδεται με ακτινοβολία. Η ενέργεια του Ήλιου διαδίδεται μόνο με ακτινοβολία. Η διάδοση με ακτινοβολία είναι δυνατή και στο κενό.
 - Η θερμότητα απορροφάται από τις επιφάνειες των σωμάτων.
 - Τα σκουρόχρωμα σώματα απορροφούν περισσότερη ενέργεια απ' ό,τι τα ανοιχτόχρωμα σώματα.

Γλωσσάρι...

- **Θερμική ενέργεια** ενός σώματος ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων του λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών του.
- **Θερμότητα** ονομάζουμε την ενέργεια μόνο όταν αυτή ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας.
- Καλός **αγωγός** της θερμότητας ονομάζεται το υλικό που επιτρέπει τη γρήγορη μετάδοση της θερμότητας.
 - **Θερμομονωτικά** ονομάζουμε τα σώματα που εμποδίζουν τη μετάδοση της θερμότητας.