



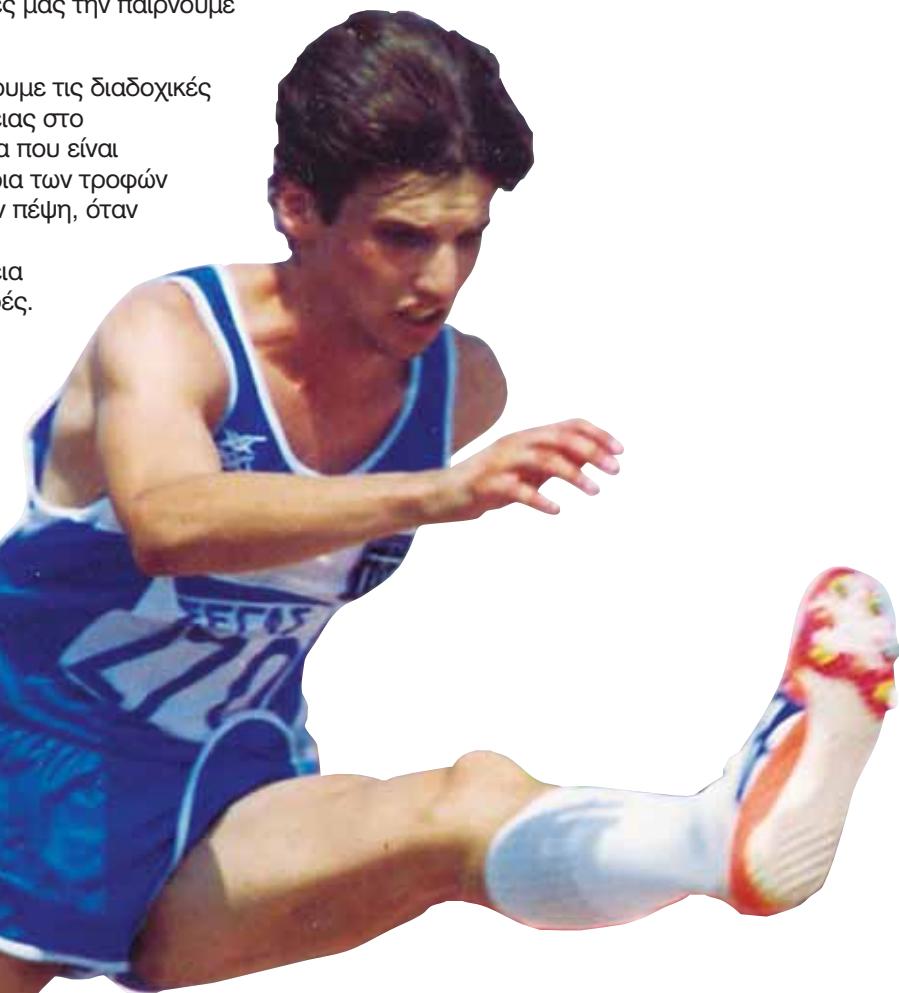
## Τροφές και ενέργεια

Δοκίμασε να ασχοληθείς με το αγαπημένο σου άθλημα έχοντας μείνει χωρίς τροφή για πολλές ώρες. Είναι σίγουρο ότι θα εγκαταλείψεις σύντομα την προσπάθεια, νιώθοντας να σου λείπει ενέργεια! Ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ένας ακούραστος μετατροπέας ενέργειας. Την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τις δραστηριότητές μας την παίρνουμε από τις τροφές.



Μπορούμε να μελετήσουμε τις διαδοχικές μετατροπές της ενέργειας στο μικρόκοσμο. Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στα μόρια των τροφών ελευθερώνεται κατά την πέψη, όταν

αυτά διασπώνται. Την ενέργεια αυτή την ονομάζουμε βιολογική. Η βιολογική ενέργεια μετατρέπεται στη συνέχεια σε άλλες μορφές. Σε θερμική ενέργεια, για να διατηρηθεί η θερμοκρασία του σώματός μας. Σε χημική ενέργεια, για τη δημιουργία των μορίων και των κυττάρων του σώματός μας ή των μορίων λίπους που αποθηκεύεται. Σε ηλεκτρική ενέργεια, για την επικοινωνία του εγκεφάλου με τα διάφορα μέρη του σώματός μας. Σε κινητική ενέργεια κατά τις κινήσεις του σώματός μας. Και, ακόμη, σε θερμότητα που εκπέμπεται από το σώμα μας προς το περιβάλλον.

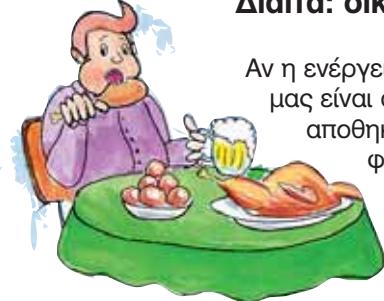


### Ενέργεια από τις τροφές

Την ενέργεια που χρειαζόμαστε την παίρνουμε από τις τροφές. Διαφορετικές τροφές μάς δίνουν διαφορετική ποσότητα ενέργειας. Στις συσκευασίες των περισσότερων τροφίμων μπορούμε να βρούμε πληροφορίες για την ενέργεια που περιέχει μία συγκεκριμένη ποσότητα κάθε τροφής. Μονάδα μέτρησης της ενέργειας είναι το kiloJoule (kJ). Παλαιότερα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τη χιλιοθερμίδα (kcal) ως μονάδα μέτρησης της ενέργειας που παίρνουμε από τις τροφές. Σε πολλές συσκευασίες τροφίμων αναγράφονται και οι δύο μονάδες μέτρησης: 4,2 kJ αντιστοιχούν σε 1 kcal.



## Δίαιτα: οικονομία ενέργειας



Αν η ενέργεια που παίρνουμε με το φαγητό μας είναι περισσότερη από αυτή που μας είναι απαραίτητη, αν τρώμε περισσότερο απ' όσο πρέπει, ο οργανισμός μας αποθηκεύει την παραπανίσια ενέργεια δημιουργώντας λίπος. Παχαίνουμε! Όταν κάνουμε δίαιτα, φροντίζουμε να παίρνουμε από τις τροφές που τρώμε λιγότερη ενέργεια από αυτή που χρειαζόμαστε. Ο οργανισμός μας αντιδρά στην «οικονομία» ενέργειας. Πεινάμε! Ο οργανισμός μας παίρνει την ενέργεια που χρειάζεται από την «αποθήκη» που έχει δημιουργήσει, το λίπος, οπότε αδυνατίζουμε.

Οι εξαντλητικές δίαιτες είναι επικίνδυνες για την υγεία μας. Η σωστή διατροφή είναι αυτή που εξασφαλίζει ότι θα παίρνουμε κάθε μέρα όση ενέργεια είναι απαραίτητη ούτε περισσότερη ούτε λιγότερη.

## Καθημερινές ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού

Για όλες τις δραστηριότητές μας χρειαζόμαστε ενέργεια. Ακόμη και αν καθόμαστε όλη τη μέρα, χρειαζόμαστε ενέργεια, για να αναπνέουμε, για τη λειτουργία του εγκεφάλου, της καρδιάς και των άλλων οργάνων. Ένας άνδρας με μάζα 70 kg χρειάζεται ενέργεια περίπου 8800 kJ τη μέρα, ενώ μια γυναίκα με μάζα 60 kg περίπου 7100 kJ. Η συνολική όμως ενέργεια που χρειαζόμαστε κάθε μέρα εξαρτάται από τις δραστηριότητές μας. Για παράδειγμα, κάποιος που εργάζεται σε γραφείο για 8 ώρες χρειάζεται επιπλέον 1350 kJ, ενώ ένας αθλητής που προπονείται έντονα για 6 ώρες 10800 kJ. Αντίστοιχη με τις ανάγκες του σώματός μας πρέπει να είναι και η ενέργεια που παίρνουμε καθημερινά από τις τροφές. Για παράδειγμα, ο αθλητής πρέπει να καταναλώνει τροφές πλούσιες σε ενέργεια σε μεγαλύτερη ποσότητα από τον εργαζόμενο σε γραφείο, που πρέπει να τρώει μικρότερη ποσότητα.



## Άρση βαρών: Ο πιο αδύνατος κερδίζει

Σε κάποια αθλήματα οι αθλητές υποβάλλονται σε εξαντλητική δίαιτα αρκετές ημέρες πριν από τον κρίσιμο αγώνα, παρόλο που αυτό τους στερεί πολύτιμη ενέργεια για την τελική προσπάθεια. Αυτό συμβαίνει σε αθλήματα, στα οποία το σωματικό βάρος του αθλητή επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα. Αν δύο αθλητές της άρσης βαρών, για παράδειγμα, έχουν την ίδια επίδοση στον αγώνα, κερδίζει ο πιο «αδύνατος».

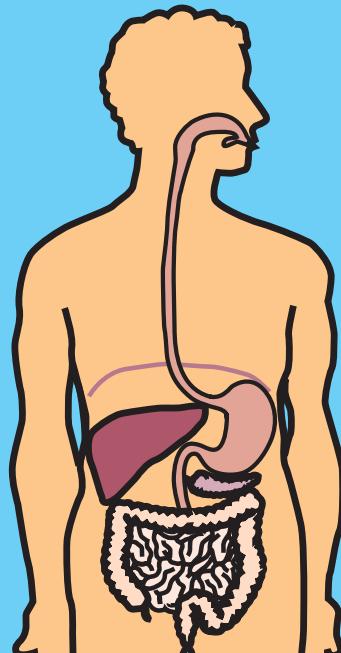
Σκέψου πόσο δύσκολο είναι να καταβάλουν οι μαθητές τη μεγαλύτερη προσπάθεια, ενώ έχουν μείνει νηστικοί για πολλές ημέρες!

## Με μια ματιά...

- Ανάλογα με την προέλευσή της και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε δίνουμε στην ενέργεια διάφορα ονόματα. Τα «πρόσωπα» αυτά της ενέργειας τα ονομάζουμε μορφές ενέργειας.
- Διάφορες μορφές ενέργειας είναι η θερμότητα, η ηλεκτρική ενέργεια, η κινητική και η δυναμική ενέργεια, η πυρηνική, η χημική, η θερμική και η φωτεινή ενέργεια.
- Η κινητική και η δυναμική είναι οι δύο βασικές μορφές ενέργειας.
- Η ενέργεια μετατρέπεται συνεχώς από τη μια μορφή στην άλλη.
- Με τις δραστηριότητές μας η ενέργεια υποβαθμίζεται, μετατρέπεται δηλαδή σε μορφές που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε.
- Η συνολική ενέργεια στη φύση διατηρείται, η ενέργεια δεν εμφανίζεται από το τίποτα ούτε εξαφανίζεται.
- Οι καθημερινές ανάγκες του οργανισμού μας σε ενέργεια καλύπτονται από τις τροφές που καταναλώνουμε.

## Γλωσσάρι...

- **Πηγές** ονομάζουμε τις «αποθήκες» ενέργειας.
- **Μορφές** ονομάζουμε τα διαφορετικά «πρόσωπα» με τα οποία εμφανίζεται και χρησιμοποιείται η ενέργεια.
- **Υποβάθμιση** της ενέργειας ονομάζουμε τη μετατροπή της σε μορφές που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε.
- **KiloJoule (kJ)** ονομάζουμε τη μονάδα μέτρησης της ενέργειας. Στα τρόφιμα πολλές φορές χρησιμοποιείται και μια παλαιότερη μονάδα μέτρησης, η χιλιοθερμίδα (kcal).



## ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Χωρίς τροφή δεν αντέχει κανείς μας πολύ καιρό. Για να κινούμαστε, να μιλάμε, να αναπνέουμε, για τη λειτουργία της καρδιάς και όλων των άλλων οργάνων του σώματός μας αλλά και για να αναπτύξουμε τα οστά και τους μύς μας, χρειαζόμαστε ενέργεια και πρώτες ύλες, τις οποίες παίρνουμε από τις τροφές.



Το ταξίδι της τροφής αρχίζει από το στόμα μας, όταν τρώμε. Στη συνέχεια, κάθε μπουκιά ακολουθεί μια διαδρομή που διαρκεί περίπου 30 ώρες, περνώντας μέσα από διάφορα όργανα του σώματός μας. Το σύνολο των οργάνων αυτών, μαζί με ορισμένα άλλα όργανα που είναι χρήσιμα για την πέψη των τροφών, το ονομάζουμε πεπτικό σύστημα.

Τα βασικά συστατικά των τροφίμων είναι οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες, τα λίπη, τα άλατα και τα ιχνοστοιχεία, οι βιταμίνες και οι φυτικές ίνες.



Οι πρωτεΐνες έχουν μεγάλη θρεπτική αξία και είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του οργανισμού. Η σημασία τους φαίνεται και από την ονομασία που τους έδωσαν οι επιστήμονες. Η ονομασία αυτή προέρχεται από την ελληνική λέξη «πρώτειος», που σημαίνει αυτόν που κατέχει την πρώτη θέση. Ο άνθρωπος παίρνει τις πρωτεΐνες κυρίως από τα ζώα και τα προϊόντα τους, δηλαδή από το κρέας, το γάλα και τα αβγά. Πολύ σημαντικές ούμως είναι κι οι φυτικές πρωτεΐνες που παίρνουμε κυρίως από τα όσπρια.





Οι υδατάνθρακες είναι μία από τις κυριότερες πηγές ενέργειας για τον ανθρώπινο οργανισμό. Βρίσκονται κυρίως στο ρύζι, στα μακαρόνια, στις πατάτες, στο ψωμί αλλά και στα φρούτα, στις ρίζες των φυτών και στα όσπρια.



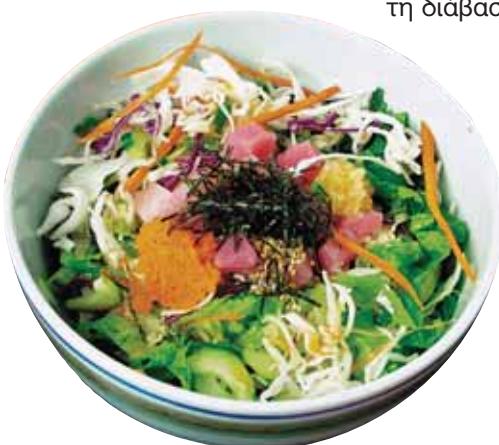
Αναγκαίες για την αξιοποίηση των τροφών από τον οργανισμό, αλλά και για πολλές άλλες λειτουργίες, όπως η άμυνα του οργανισμού μας απέναντι στις λοιμώξεις, είναι και οι βιταμίνες.



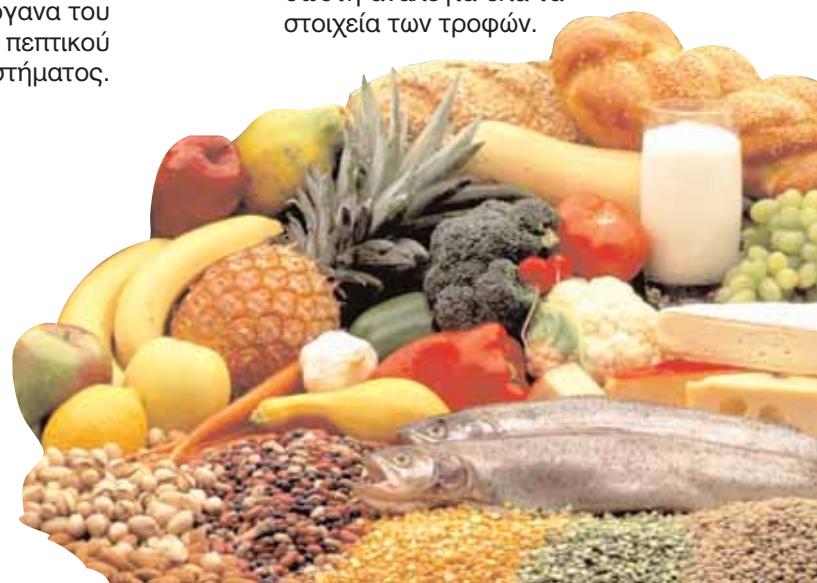
Για την καλή λειτουργία του οργανισμού μας είναι απαραίτητα και στοιχεία, όπως το ασβέστιο, που είναι χρήσιμο για την ανάπτυξη των οστών και των δοντιών και ιχνοστοιχεία, όπως ο σίδηρος, που βοηθά στη μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα, ο φώσφορος, το μαγνήσιο, το νάτριο και το κάλιο. Σε ακόμη μικρότερες ποσότητες χρειαζόμαστε στοιχεία, όπως το φθόριο, το ιώδιο, ο ψευδάργυρος και ο χαλκός.

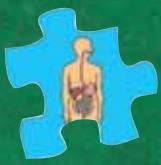


Στα συστατικά των τροφών περιλαμβάνονται και οι φυτικές ίνες, ουσίες τις οποίες δεν απορροφά ο οργανισμός μας. Παρόλα αυτά, μας είναι πολύ χρήσιμες, γιατί διευκολύνουν τη διάβαση της τροφής μέσα από τα όργανα του πεπτικού συστήματος.



Η υγιεινή διατροφή πρέπει να περιλαμβάνει ποικιλία τροφών, καθώς για την ανάπτυξη και λειτουργία του οργανισμού μας είναι απαραίτητα στη σωστή αναλογία όλα τα στοιχεία των τροφών.





## Τα δόντια μας - Η αρχή του ταξιδιού της τροφής

Τα δόντια είναι τα όργανα του πεπτικού συστήματος με τα οποία κόβουμε και μασάμε τις τροφές. Τα δόντια βρίσκονται στην πάνω και στην κάτω σιαγόνα της στοματικής κοιλότητας. Η οδοντοστοιχία μας αποτελείται από κοπτήρες, κυνόδοντες, προγόμφιους και γομφίους. Στον άνθρωπο αναπτύσσονται δύο γενιές δοντιών. Τα πρώτα δόντια που έχει ένα παιδί ονομάζονται νεογιλά. Περίπου στην ηλικία των έξι χρόνων τα νεογιλά δόντια αρχίζουν να πέφτουν. Στη θέση τους βγαίνουν τα μόνιμα δόντια.



### Προσέχω τα δόντια μου

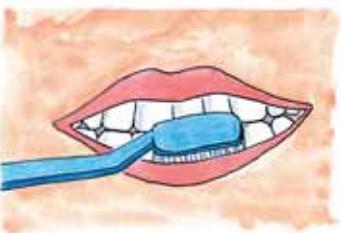
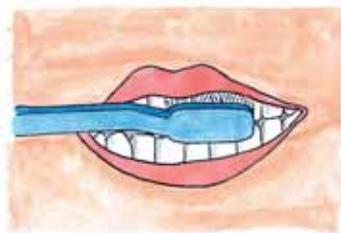
Τα δόντια μας είναι από τα πιο ανθεκτικά και σκληρά μέρη του σώματός μας. Η σωστή φροντίδα των δοντιών ξεκινά από τη διατροφή μας. Καλό είναι να καταναλώνουμε τροφές πλούσιες σε ασβέστιο, όπως γαλακτοκομικά προϊόντα και να αποφεύγουμε τα πολλά γλυκά. Αν φάμε κάποιο γλυκό, είναι σημαντικό μετά να βουρτσίσουμε καλά τα δόντια μας. Όσο ανθεκτικά κι αν είναι τα δόντια μας, υπάρχει κίνδυνος να σπάσουν. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ο οδοντίατρος να συμπληρώσει με συνθετικό υλικό το μέρος του δοντιού που έσπασε, καθώς τα μόνιμα δόντια δεν αναπτύσσονται πλέον. Για να αποφεύγουμε τέτοιες δυσάρεστες καταστάσεις, δε σπάμε με τα δόντια μας σκληρά υλικά και επισκεπτόμαστε προληπτικά τον οδοντίατρο. Πρέπει να θυμόμαστε πάντα ότι ένα πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί ευκολότερα, αν εντοπιστεί έγκαιρα.





## Το σωστό βούρτσισμα των δοντιών

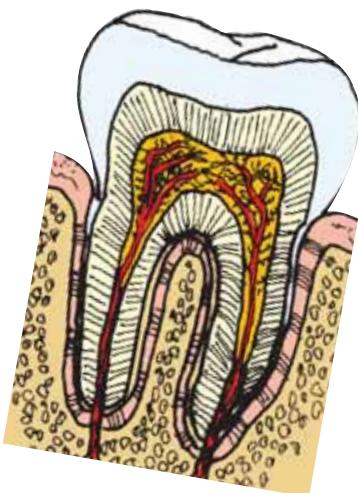
Μετά από κάθε γεύμα, στα ούλα και γύρω από τα δόντια μένουν υπολείμματα τροφής. Στο υγρό και ζεστό αυτό περιβάλλον αναπτύσσονται βακτήρια, που μπορούν να καταστρέψουν τα δόντια μας. Οι βασικές ασθένειες των δοντιών και των ούλων είναι η τερηδόνα και η ουλίτιδα. Το βούρτσισμα των δοντιών είναι το πιο σημαντικό μέτρο για την προστασία τους γιατί απομακρύνονται τα υπολείμματα των τροφών καθώς και τα σξέα που καταστρέφουν την αδαμαντίνη. Δεν αρκεί όμως να πλένουμε τα δόντια μας, πρέπει να τα πλένουμε και σωστά. Οι εικόνες δείχνουν το σωστό τρόπο βουρτσίσματος των δοντιών. Η οδοντόβουρτσα πρέπει να κινείται πάνω - κάτω με κυκλικές κινήσεις και όχι αριστερά - δεξιά. Επίσης φροντίζουμε να βουρτσίζουμε σωστά όλα τα δόντια, όχι μόνον τα μπροστινά. Το σωστό βούρτσισμα διαρκεί περίπου 5 λεπτά. Για το σωστό καθαρισμό των δοντιών μας μπορούμε να χρησιμοποιούμε εκτός από την οδοντόβουρτσα και το ειδικό οδοντικό νήμα.



## Η μάσηση δημιουργεί μίγματα



Η μικροσκοπική εξέταση των στερεών τροφών μετά τη μάσηση στο στόμα μας αποκαλύπτει ότι, όταν μασάμε, η τροφή τεμαχίζεται σε μικρότερα κομμάτια και μετατρέπεται σε μίγμα ή διάλυμα με τα υγρά της στοματικής κοιλότητας. Έτσι διευκολύνεται στη συνέχεια η διάσπαση των μορίων της τροφής στα όργανα του πεπτικού συστήματος.



## Ένας τραπεζίτης στο στόμα μας...

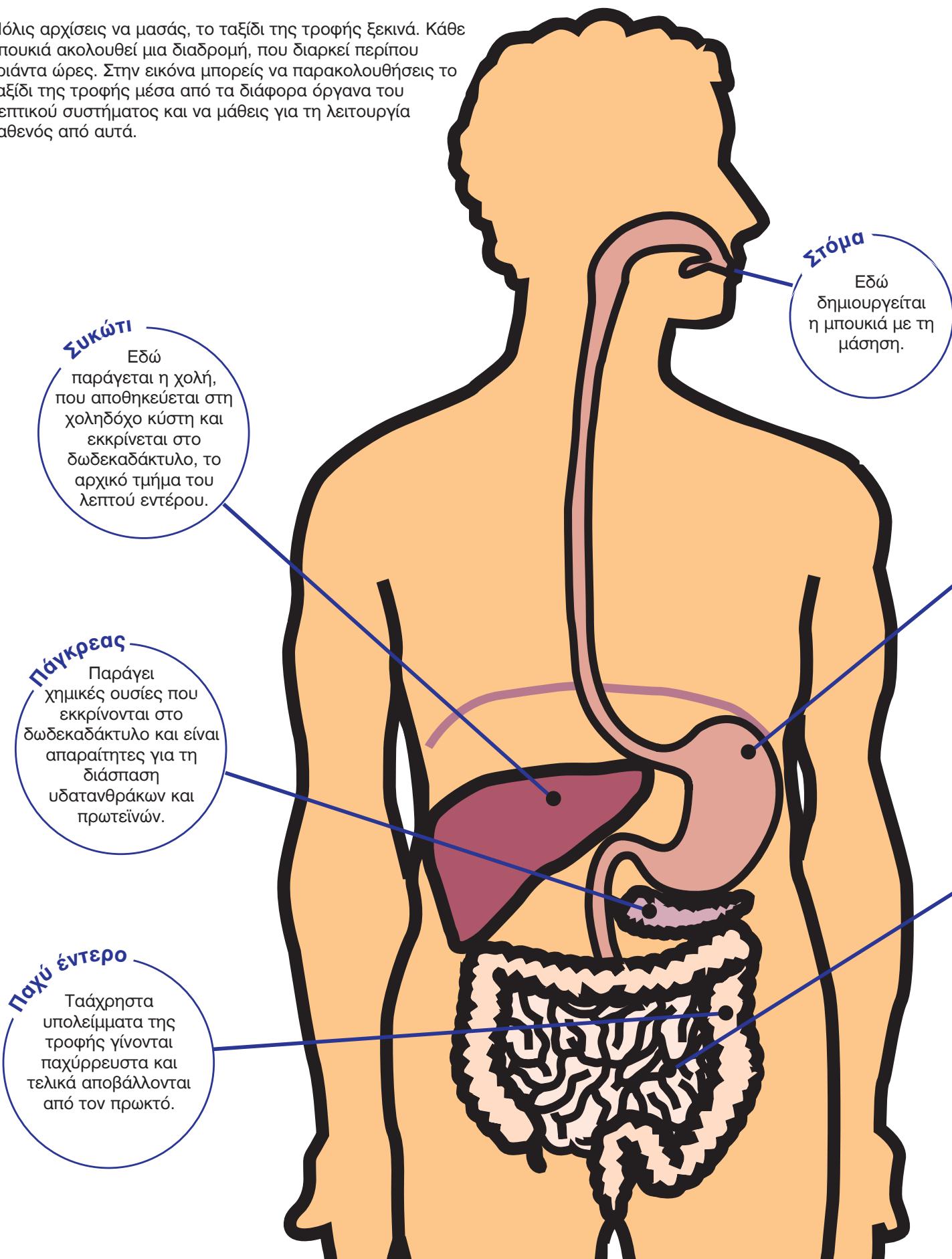
Οι ονομασίες των δοντιών δεν είναι τυχαίες. Οι κοπτήρες ονομάζονται έτσι, επειδή κόβουν την τροφή. Οι κυνόδοντες παίρνουν το όνομά τους από την αρχαία ελληνική λέξη «κύων», που σημαίνει σκύλος, καθώς στο σκύλο τα δόντια αυτά είναι ιδιαίτερα μεγάλα. Οι γομφίοι ονομάζονται και τραπεζίτες, γιατί έχουν μεγάλη επιφάνεια, «τράπεζα», έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η μάσηση των τροφών. Οι τελευταίοι γομφίοι ονομάζονται και σωφρονιστήρες ή φρονιμίτες, επειδή τους αποκτάμε, μετά το 20ό έτος της ηλικίας μας, όταν πλέον είμαστε... φρονιμοί.





## Το ταξίδι της τροφής συνεχίζεται

Μόλις αρχίσεις να μασάς, το ταξίδι της τροφής ξεκινά. Κάθε μπουκιά ακολουθεί μια διαδρομή, που διαρκεί περίπου τριάντα ώρες. Στην εικόνα μπορείς να παρακολουθήσεις το ταξίδι της τροφής μέσα από τα διάφορα όργανα του πεπτικού συστήματος και να μάθεις για τη λειτουργία καθενός από αυτά.





## Το ταξίδι από τη σκοπιά του μικρόκοσμου



Με την προσδοκία της τροφής, την εικόνα, την οσμή και τη γεύση της, αρχίζει η προετοιμασία του πεπτικού συστήματος για το ταξίδι της τροφής. Στους αδένες, κυρίως στο συκώτι και στο πάγκρεας, παράγονται μόρια χημικών ουσιών που αντιδρούν με τα μόρια των τροφών, για να τα διασπάσουν. Κάποια από τα χημικά στοιχεία και τις ενώσεις που προκύπτουν από τη διάσπαση των πρωτεΐνων, απορροφώνται από τον οργανισμό, διοχετεύονται στο αίμα και χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση άλλων μορίων από τα οποία δημιουργούνται κύπταρα απαραίτητα, για να αναπτυχθεί και να συντηρηθεί ο οργανισμός. Άλλα πάλι αποβάλλονται σε στερεή, υγρή ή αέρια κατάσταση ως άχρηστα. Συγχρόνως με τη διάσπαση των μορίων των υδατανθράκων ελευθερώνεται χημική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται με διάφορες μορφές.

### Η γεύση

Το μέλι είναι γλυκό, το λεμόνι ξινό, τα φιστίκια αλμυρά, ενώ το φάρμακο πικρό... Η γεύση είναι μία από τις βασικές μας αισθήσεις. Πώς όμως καταλαβαίνουμε τις γεύσεις;

Το όργανο με το οποίο αισθανόμαστε τη γεύση είναι η γλώσσα. Πάνω στη γλώσσα υπάρχουν μικρά εξογκώματα, οι «θηλές», που περιέχουν τους γευστικούς κάλυκες. Αυτά τα μικρά οργανίδια ανιχνεύουν τη γεύση και στέλνουν το αντίστοιχο ερέθισμα στον εγκέφαλο. Περίπου 10.000 γευστικοί κάλυκες που βρίσκονται στη γλώσσα μάς βοηθούν να αναγνωρίζουμε τις τέσσερις βασικές γεύσεις: γλυκό, πικρό, ξινό, αλμυρό.

Οι γεύσεις αυτές ανιχνεύονται σε τέσσερις διαφορετικές περιοχές της γλώσσας. Στο μπροστινό μέρος ανιχνεύεται κυρίως το γλυκό. Στα δύο πλάγια το αλμυρό, πιο πίσω το ξινό και στο πίσω μέρος της γλώσσας το πικρό.



πικρό



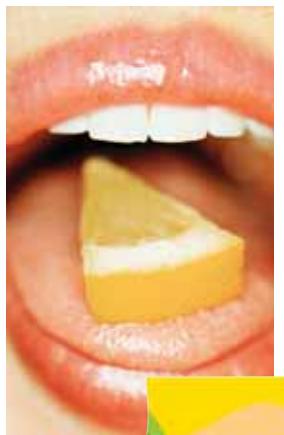
ξινό



αλμυρό



γλυκό



### Στομάχι

Εδώ η τροφή αναμειγνύεται με τα στομαχικά υγρά και γίνεται παχύρρευστο υγρό.

### Λεπτό έντερο

Με τα εντερικά υγρά το παχύρρευστο υγρό διασπάται ακόμη περισσότερο. Τα χρήσιμα θρεπτικά στοιχεία περνάνε στο αίμα.

### Γιατί «γουργουρίζει» το στομάχι μας;

Σίγουρα κάποια στιγμή έχεις κι εσύ ακούσει το στομάχι σου να «διαμαρτύρεται» για την έλλειψη τροφής. Πολλές φορές, όταν δεν έχεις φάει για μεγάλο χρονικό διάστημα, το στομάχι σου «γουργουρίζει». Πώς όμως δημιουργείται ο περίεργος αυτός ήχος;

Ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο βρίσκονται σε διαρκή κίνηση.

Με τις κινήσεις αυτές η τροφή «πηγαίνει» διαρκώς προς τα κάτω και αναμειγνύεται με διάφορα υγρά, που είναι απαραίτητα για τη διάσπαση της. Οι κινήσεις αυτές δε σταματούν, όταν δεν υπάρχει τροφή στα όργανα του πεπτικού μας συστήματος. Το στομάχι, το παχύ και το λεπτό έντερο συνεχίζουν να κινούνται, ακόμη κι όταν μέσα τους υπάρχει μόνο αέρας, οπότε δημιουργείται ο περίεργος ήχος, το «γουργούρισμα», που μας θυμίζει ότι είναι ώρα για το επόμενο γεύμα.

### ZAXAROPLASTEIO





## Ισορροπημένη διατροφή



Για τη σωστή ανάπτυξη και την καλή υγεία του οργανισμού μας είναι βασικό να φροντίζουμε, ώστε η καθημερινή μας διατροφή να είναι υγιεινή, ισορροπημένη και να περιλαμβάνει στη σωστή ποσότητα όλα τα απαραίτητα στοιχεία. Μελετώντας τη σύσταση των τροφών επιλέγουμε αυτές που θα μας δώσουν χρήσιμα συστατικά και την αναγκαία ενέργεια και καθορίζουμε την ποσότητα που θα καταναλώσουμε. Στις συσκευασίες των περισσότερων τροφίμων αναγράφονται πληροφορίες για τη σύστασή τους, την ποσότητα των πρωτεΐνων και υδατανθράκων που περιέχονται σε 100 g, την περιεκτικότητα σε λίπος αλλά και την ενέργεια που θα μας δώσει η κατανάλωσή τους. Είναι φανερό ότι πρέπει να αποφεύγουμε τις τροφές των οποίων τα μόρια με τη διάσπασή τους μας δίνουν υπερβολική ποσότητα κάποιων συστατικών ή περιέχουν βλαβερές ουσίες.

### Σιτηρά

Τα περισσότερα από τα σιτηρά που καλλιεργούνται σήμερα έχουν προέλθει από ηπείρους διαφορετικές από τη δική μας. Το σιτάρι το καλλιεργούσαν στη Μεσοποταμία πριν 10.000 χρόνια. Χιλιετίες αργότερα έφτασε στην Ευρώπη και από εκεί οι Ευρωπαίοι άποικοι διέδωσαν την καλλιέργειά του στην Αμερική, τη Ν. Αφρική και την Αυστραλία.



### Γάλα

Από τα βάθη των αιώνων ο άνθρωπος διαπίστωσε ότι το γάλα είναι εξαιρετική τροφή τόσο για τη βρεφική, όσο και για όλες τις ηλικίες. Πράγματι, σε όλο τον κόσμο το γάλα διαφόρων ζώων αποτελούσε πάντοτε μέρος της διατροφής του ανθρώπου. Πιο διαδεδομένο γάλα είναι το αγελαδινό, το οποίο φτάνει στο σπίτι μας ομογενοποιημένο, έχοντας δηλαδή υποστεί επεξεργασία, ώστε το λίπος του να κατανέμεται ομοιόμορφα και όχι μόνο στην επιφάνειά του.

### Κρέας

Για τον πρωτόγονο άνθρωπο, το κυνήγι ήταν ο βασικός τρόπος εξασφάλισης της τροφής. Σήμερα καλύπτουμε τις διατροφικές μας ανάγκες σε κρέας με την κτηνοτροφία. Το κρέας έχει σημαντικότατη θρεπτική αξία, καθώς είναι πηγή πλούσια σε πρωτεΐνες και σίδηρο.

### Φρούτα και λαχανικά

Το καθημερινό μας διαιτολόγιο πρέπει απαραίτητα να περιλαμβάνει αρκετά φρούτα και λαχανικά. Οι συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων αποτελούν πολύτιμο σύμμαχο για την υγεία μας, καθώς είναι πλούσιες σε βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και φυτικές ίνες. Τα φρούτα και τα λαχανικά μπορούν να καταναλωθούν φρέσκα, αποξηραμένα, σε μορφή χυμού ή μαγειρεμένα. Για να πάρουμε όλες τις βιταμίνες τους, είναι προτιμότερο να τα τρώμε φρέσκα.



## Υγιεινές συνήθειες...



- Η διατροφή μας πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα είδη τροφών.
- Πρέπει να τρώμε κάθε μέρα φρούτα και λαχανικά, αφού αυτά περιέχουν πολύτιμες βιταμίνες.
- Προτιμάμε το ψωμί ολικής αλέσεως.
- Πρέπει να καταναλώνουμε καθημερινά γαλακτοκομικά προϊόντα, τα οποία είναι η βασικότερη πηγή ασβεστίου.



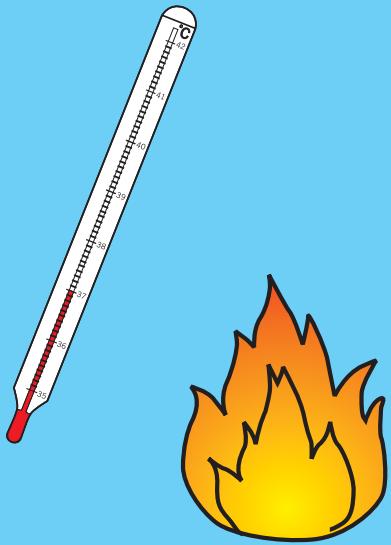
- Στη διατροφή μας πρέπει να συμπεριλαμβάνονται θαλασσινές τροφές, όσπρια, ρύζι και πράσινα φυλλώδη λαχανικά.
- Αποφεύγουμε να καταναλώνουμε μεγάλες ποσότητες τροφών, που μπορεί να προκαλέσουν παχυσαρκία.
- Καθημερινά χρειάζεται να πίνουμε τουλάχιστον 6 με 8 ποτήρια νερό.
- Πρέπει να τρώμε αργά και να μασάμε καλά την τροφή.

## Με μια ματιά...

- Τα βασικά όργανα του πεπτικού συστήματος είναι τα δόντια, οι σιελογόνοι αδένες, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, το συκώτι, η χοληδόχος κύστη και το πάγκρεας.
- Με τα δόντια κόβεται και πολτοποιείται η τροφή. Ανάλογα με το σχήμα και τη λειτουργία τους τα δόντια χωρίζονται σε κοπτήρες, κυνόδοντες, προγόμφιους και γομφίους.
- Πρέπει να φροντίζουμε τα δόντια μας βουρτσίζοντάς τα μετά από κάθε γεύμα. Ακόμη πρέπει να επισκεπτόμαστε τον οδοντίατρο τακτικά για προληπτικούς λόγους.
- Το σάλιο, που εκκρίνεται από τους σιελογόνους αδένες, διασπά το άμυλο και βοηθά στη δημιουργία της μπουκιάς, η οποία μέσα από τον οισοφάγο περνά στο στομάχι. Εκεί μετατρέπεται σε παχύρρευστο χυλό με την επίδραση των στομαχικών υγρών.
- Στη διατροφική πυραμίδα απεικονίζεται η συχνότητα με την οποία πρέπει να καταναλώνουμε τις διάφορες τροφές.
- Στη διατροφική πυραμίδα απεικονίζονται τα είδη των τροφών και η συχνότητα με την οποία πρέπει να καταναλώνουμε καθένα από αυτά.
- Η ισορροπημένη διατροφή πρέπει να περιλαμβάνει ποικιλία τροφών.

## Γλωσσάρι...

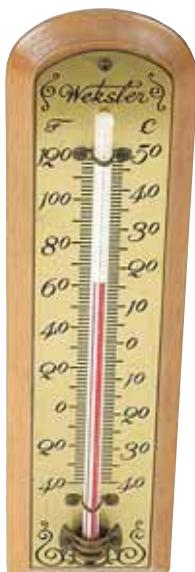
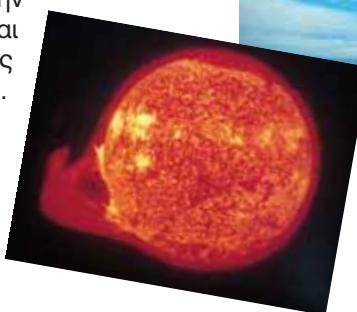
- **Πεπτικό** σύστημα ονομάζεται το σύνολο των οργάνων με τα οποία γίνεται η πέψη.
- **Πέψη** ονομάζεται η διαδικασία με την οποία ο οργανισμός μας παίρνει από τις τροφές τα χρήσιμα στοιχεία.
- **Νεογιλά** ονομάζονται τα πρώτα δόντια που αποκτά ένα παιδί, τα οποία αντικαθιστώνται περίπου στην ηλικία των έξι χρόνων.
- **Μόνιμα** ονομάζονται τα δόντια που αντικαθιστούν τα νεογιλά.
- Το **συκώτι** είναι αδένας, ο οποίος παράγει τη χολή.
- Η **χολή** εκκρίνεται στο δωδεκαδάκτυλο, το αρχικό τμήμα του λεπτού έντερου, και διασπά τα λίπη.
- Το **πάγκρεας** είναι αδένας, ο οποίος παράγει χημικές ουσίες που εκκρίνονται στο δωδεκαδάκτυλο.
  - Στη διατροφική πυραμίδα απεικονίζεται η συχνότητα με την οποία πρέπει να καταναλώνουμε τις διάφορες τροφές.



# ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας. Η βασική πηγή ενέργειας για τη Γη είναι ο Ήλιος. Το χειμώνα η ενέργεια που φτάνει σε μας από τον Ήλιο είναι λιγότερη απ' ό,τι το καλοκαίρι, γι' αυτό η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη. Το χειμώνα χρειαζόμαστε συμπληρωματική ενέργεια, για να θερμάνουμε τους χώρους στους οποίους ζούμε.

Υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες στη φύση: στην αριστερή φωτογραφία βλέπεις σε λήψη με ειδική φωτογραφική μηχανή τον Ήλιο, όπου επικρατεί πολύ υψηλή θερμοκρασία. Στη δεξιά φωτογραφία βλέπεις παγόβουνα στο βόρειο πόλο, όπου η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή. Για την ανθρώπινη ζωή οι θερμοκρασίες αυτές είναι ακραίες. Η θερμοκρασία στην οποία ο άνθρωπος νιώθει άνετα είναι περίπου  $20^{\circ}\text{C}$ .



Με ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα, μπορούμε να μετρήσουμε με ακρίβεια τη θερμοκρασία του σώματός μας. Η φυσιολογική θερμοκρασία του ανθρώπου είναι περίπου  $37^{\circ}\text{C}$ . Με θαυμαστό τρόπο ο ανθρώπινος οργανισμός διατηρεί τη θερμοκρασία αυτή σταθερή, εκτός και αν είμαστε άρρωστοι. Θερμόμετρα δε χρησιμοποιούμε όμως μόνο, για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία του σώματός μας. Τα βλέπουμε γύρω μας καθημερινά: στο σπίτι, στα όργανα του αυτοκινήτου, στα ψυγεία...





Μία βασική ιδιότητα των σωμάτων, την οποία αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας, είναι η φυσική τους κατάσταση. Άλλα σώματα είναι στερεά, άλλα υγρά και άλλα αέρια.

Τα στερεά έχουν ορισμένο όγκο και συγκεκριμένο σχήμα. Τα υγρά έχουν ορισμένο όγκο, δεν έχουν όμως συγκεκριμένο σχήμα. Παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο βρίσκονται. Τα αέρια, τέλος, δεν έχουν ούτε ορισμένο όγκο ούτε συγκεκριμένο σχήμα.



Ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν, ένα υλικό μπορεί να είναι σε στερεή, υγρή ή αέρια φυσική κατάσταση. Τα πετρώματα και τα μέταλλα στην επιφάνεια της Γης είναι στερεά. Στο εσωτερικό της Γης όμως, όπου οι συνθήκες είναι διαφορετικές, τα ίδια υλικά βρίσκονται σε υγρή φυσική κατάσταση.

Στις εκρήξεις των

ηφαιστείων,  
τεράστιες  
ποσότητες

πετρωμάτων και  
μετάλλων σε υγρή φυσική

κατάσταση αναβλύζουν από το εσωτερικό της Γης. Στις συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια της Γης, τα υλικά αυτά αλλάζουν σιγά - σιγά φυσική κατάσταση και γίνονται στερεά.



Αλλαγές στη φυσική κατάσταση των υλικών δεν παρατηρούμε μόνο μετά την έκρηξη ενός ηφαιστείου.

Ένα από τα υλικά που αλλάζει συνεχώς φυσική κατάσταση γύρω μας είναι το νερό. Όταν η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή, το νερό από υγρό γίνεται στερεό. Καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, ο πάγος λιώνει, δηλαδή η φυσική κατάσταση του νερού αλλάζει πάλι. Νερό στη φύση υπάρχει και σε αέρια μορφή. Ο αέρας που μας περιβάλλει περιέχει υδρατμούς, νερό σε αέρια μορφή. Η συνεχής αλλαγή της φυσικής κατάστασης του νερού προκαλεί πολλά από τα καιρικά φαινόμενα, τη βροχή, το χιόνι, το χαλάζι.



## Θερμοκρασία - Θερμότητα: Δύο έννοιες διαφορετικές

Η **θερμοκρασία** είναι μια έννοια που μας βοηθά να περιγράψουμε πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα. Όταν ένα σώμα είναι θερμό, λέμε ότι έχει υψηλή θερμοκρασία, όταν είναι ψυχρό, λέμε ότι έχει χαμηλή θερμοκρασία. Τη θερμοκρασία τη μετράμε με ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα.



Όπως όλες οι αλλαγές γύρω μας, έτσι και η αλλαγή της θερμοκρασίας οφείλεται στην ενέργεια. Μία από τις μορφές ενέργειας είναι η **θερμική ενέργεια**. Θερμική ενέργεια ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους. Τη θερμική ενέργεια την αντιλαμβανόμαστε από τη θερμοκρασία του σώματος. Όσο περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία του. Η αύξηση ή η μείωση της θερμικής ενέργειας του σώματος, άρα και η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας του γίνεται με τη ροή ενέργειας. Όταν στο σώμα προσφέρεται ενέργεια, η θερμική ενέργεια του, άρα και η θερμοκρασία του, αυξάνεται. Αντίθετα, όταν το σώμα χάνει ενέργεια, η θερμική του ενέργεια, άρα και η θερμοκρασία του, μειώνεται. Την ενέργεια, όταν ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο λόγω διαφορετικής θερμοκρασίας, την ονομάζουμε **θερμότητα**. Η θερμότητα ρέει πάντοτε από τα σώματα με υψηλότερη θερμοκρασία προς τα σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.



### Η θερμοκρασία του χρώματος

Έχεις σίγουρα παρατηρήσει ότι το χρώμα μιας φλόγας δεν είναι πάντα το ίδιο. Η φλόγα στο καμινέτο έχει χαρακτηριστικές μπλε περιοχές, ενώ η φλόγα στο τζάκι είναι κίτρινη. Το χρώμα της φλόγας προδίδει... τη θερμοκρασία της.

Το μπλε χρώμα που βλέπεις στην εικόνα αντιστοιχεί σε υψηλότερη θερμοκρασία από το κίτρινο.

Με βάση το χρώμα μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την

επιφανειακή θερμοκρασία ενός άστρου, ακόμα και αν αυτό βρίσκεται πολύ μακριά από τη Γη. Δεν έχουμε παρά να δούμε το χρώμα του!

Με ειδικές φωτογραφικές μηχανές ή κάμερες μπορούμε να εντοπίσουμε στο σκοτάδι τα θερμά σώματα. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε, για

παράδειγμα, να εντοπίσουμε ανθρώπους ή ζώα σε ένα σκοτεινό χώρο. Η πληροφορία αυτή αποτυπώνεται στην οθόνη με βάση το χρώμα που αντιστοιχεί σε κάθε θερμοκρασία.

Με αντίστοιχο τρόπο μπορείς να «δεις» τη διαφορετική θερμοκρασία που έχουν τα διάφορα μέρη του σώματός μας.

ΨΥΧΡΟ

ΘΕΡΜΟ



## Θερμά και ψυχρά ... συναισθήματα!

Η ελληνική γλώσσα μπορεί να περιγράψει με πολύ παραστατικό τρόπο τη... θέρμη ή την ψυχρότητα στις σχέσεις των ανθρώπων. Οι παρακάτω εκφράσεις είναι ενδεικτικές:

- «Πέρασε αρκετή ώρα, μέχρι να σπάσει ο πάγος και να ζεσταθούν οι σχέσεις τους».
- «Είναι κακός, ψυχρός και ανάποδος!»
- «Βρήκε καταφύγιο στη ζεστασιά της οικογένειάς του».
- «Μας χαιρέτησε με ψυχρότητα».
- «Θερμή παράκληση: να κλείνετε την πόρτα, καθώς βγαίνετε».
- «Σας στέλνω τις πιο θερμές ευχές μου».
- «Θερμά συγχαρητήρια!»
- «Σε θερμοπαρακαλώ να με ακούσεις».
- «Αυτό και αν ήταν καιυτό νέο».
- «Τον έκαψες με αυτό που είπες στο διευθυντή του».
- «Κρύα χέρια, ζεστή καρδιά!»
- «Αντάλλαξαν θερμή χειραψία».

## Η ιστορία του θερμομέτρου

Αν ακουμπήσουμε ένα σώμα με το χέρι μας, μπορούμε να καταλάβουμε αν είναι ζεστό ή κρύο. Ωστόσο, η υποκειμενική αυτή εκτίμηση της θερμοκρασίας δεν είναι ακριβής. Για την κατασκευή ενός οργάνου με το οποίο να μπορούμε να μετρήσουμε αντικειμενικά και με ακρίβεια τη θερμοκρασία πρέπει να εντοπίσουμε ένα φυσικό φαινόμενο, που, όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία, να μεταβάλλεται και αυτό με ομαλό τρόπο, έτσι ώστε να μπορούμε να το μετρήσουμε.

Ο πρώτος που προσπάθησε να βρει ένα τέτοιο φαινόμενο ήταν ο Γαλιλαίος, το 1592. Το θερμόμετρο που κατασκεύασε λειτουργούσε με αέρα που ήταν κλεισμένος μέσα σε ένα σωλήνα. Καθώς το θερμόμετρο ούμως λειτουργούσε με αέρα, επηρεαζόταν από τις μεταβολές του καιρού.

Ο Φερδινάρδος Β' των Μεδίκων έλυσε το 1654 το πρόβλημα αυτό κατασκευάζοντας ένα κλειστό θερμόμετρο που λειτουργούσε με νερό.

Αργότερα, κατασκευάστηκαν και θερμόμετρα που λειτουργούσαν με οινόπνευμα. Το 1714 ο

Γερμανός φυσικός Daniel Fahrenheit χρησιμοποίησε, αντί για οινόπνευμα, υδράργυρο φτιάχνοντας ένα πιο ακριβές θερμόμετρο. Σήμερα, εκτός από τα θερμόμετρα που λειτουργούν με υγρό, χρησιμοποιούνται και διάφοροι άλλοι τύποι θερμομέτρων, όπως τα θερμόμετρα με διμεταλλικό έλασμα και τα πυρόμετρα, που είναι κατάλληλα για πολύ υψηλές θερμοκρασίες.





## Ανάποδα στο μονόδρομο: τα ψυκτικά μηχανήματα

Η θερμότητα ρέει από τα ζεστά στα κρύα σώματα. Τι συμβαίνει όμως στο ψυγείο; Εδώ η ροή θερμότητας είναι ανάποδα στο μονόδρομο ενέργειας. Από το κρύο εσωτερικό του ψυγείου αντλούμε θερμότητα. Γι' αυτό και τα ψυγεία αλλιώς ονομάζονται αντλίες θερμότητας.

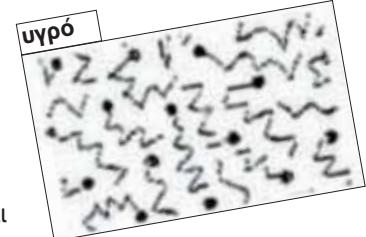


Τα ψυγεία λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια. Αν κοιτάξεις την πίσω πλευρά ενός ψυγείου, θα δεις ένα μεταλλικό πλέγμα. Αν πλησιάσεις το χέρι σου στο πλέγμα, θα διαπιστώσεις ότι είναι ζεστό. Στο ψυγείο η θερμότητα αναγκάζεται με ειδικό μηχανισμό να πάει ανάποδα στο μονόδρομο ενέργειας, από το κρύο εσωτερικό του ψυγείου, στο περιβάλλον που είναι πιο ζεστό. Η ανάποδη πορεία είναι λοιπόν δυνατή αλλά μόνο με τη χρήση ειδικού μηχανισμού, που λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια. Μπορούμε να πάμε ανάποδα στο μονόδρομο της ενέργειας, πρέπει όμως να πληρώσουμε το τίμημα. Τα πρώτα ψυγεία οικιακής χρήσης κυκλοφόρησαν στην αγορά το 1933 περίπου και κόστιζαν μία μικρή περιουσία.

## Θερμοκρασία και θερμότητα στα στερεά, υγρά και αέρια σώματα



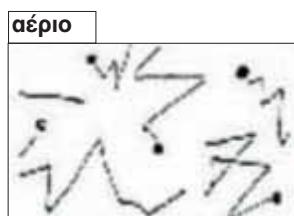
Σε όλες τις θερμοκρασίες, τα μόρια όλων των σωμάτων κινούνται συνεχώς και τυχαία προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι κινήσεις αυτές των μορίων είναι διαφορετικές στα στερεά, τα υγρά και τα αέρια σώματα.



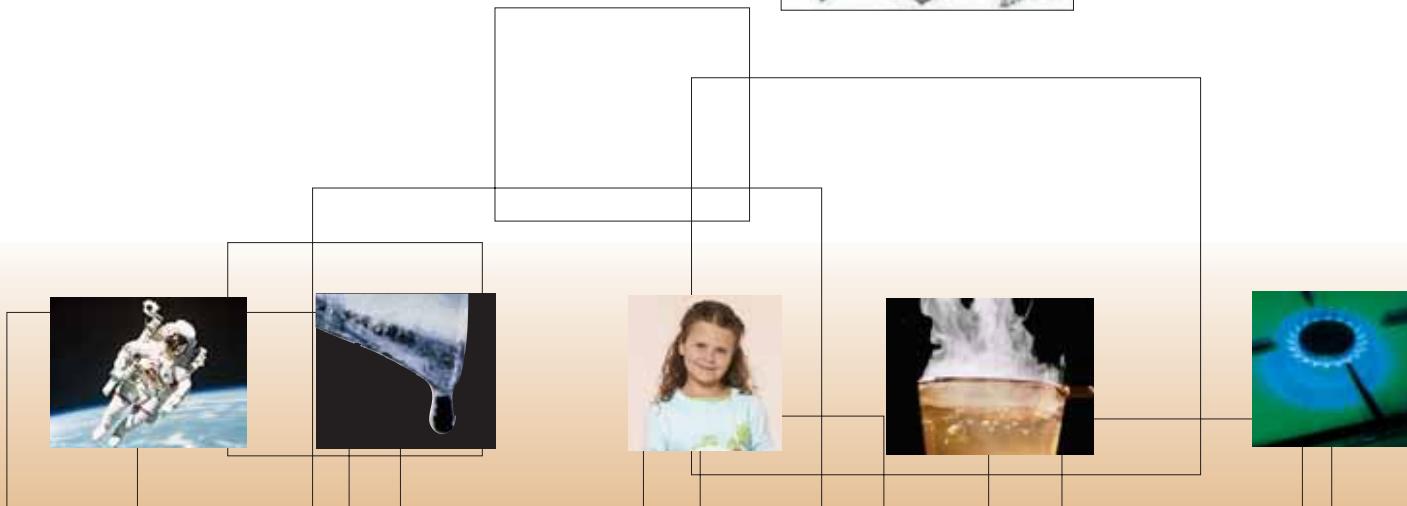
Στα στερεά σώματα, τα μόρια κινούνται πολύ κοντά το ένα στο άλλο και κοντά σε μόνιμες θέσεις που έχουν και δεν τις αλλάζουν, έτσι ώστε ούτε να πλησιάζουν μεταξύ τους ούτε να απομακρύνονται.



Στα υγρά σώματα, τα μόρια κινούνται αλλάζοντας συνεχώς θέσεις, αλλά παραμένουν κοντά το ένα στο άλλο, έτσι ώστε ούτε να πλησιάζουν μεταξύ τους ούτε να απομακρύνονται. Στα αέρια σώματα, τα μόρια κινούνται ελεύθερα αλλάζοντας συνεχώς θέσεις, χωρίς να πλησιάζουν πολύ μεταξύ τους, μπορούν όμως να απομακρύνονται το ένα από το άλλο όσο τους είναι δυνατό.



Όταν από ένα σώμα αποβάλλεται θερμότητα, τα μόριά του κινούνται με μικρότερες ταχύτητες. Η θερμοκρασία του ελαττώνεται. Αντίθετα, όταν σε ένα σώμα προσφέρεται θερμότητα, τα μόριά του κινούνται με μεγαλύτερες ταχύτητες. Η θερμοκρασία του αυξάνεται.





## Το ιατρικό θερμόμετρο

Οι γιατροί γνώριζαν από καιρό πόσο σημαντική είναι η πληροφορία για τη θερμοκρασία του σώματος του ασθενούς, τα θερμόμετρα όμως που είχαν στη διάθεσή τους ήταν μεγάλα και δύσχρηστα. Μέχρι και είκοσι λεπτά χρειάζονταν για τη μέτρηση της θερμοκρασίας. Τη λύση έδωσε το 1866 ο Βρετανός γιατρός Thomas Klifford Allbutt κατασκευάζοντας ένα θερμόμετρο με μήκος 15 εκατοστών, που χρειαζόταν μόνο 5 λεπτά, για να καταγράψει τη θερμοκρασία του ασθενούς. Με αυτό το ιατρικό θερμόμετρο, η λήψη της θερμοκρασίας του ασθενούς έγινε πολύ εύκολη για τους γιατρούς.

Στα θερμόμετρα που χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, η στάθμη στο λεπτό σωληνάκι ανεβαίνει ή κατεβαίνει ανάλογα με τη θερμοκρασία. Στο ιατρικό θερμόμετρο η στάθμη του υδραργύρου ανεβαίνει, αλλά, για να κατέβει, πρέπει να «τινάξουμε» το θερμόμετρο. Αν δε συνέβαινε αυτό, δε θα μπορούσαμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία μας με ακρίβεια, αφού η στάθμη του υγρού θα έπεφτε, μόλις απομακρύναμε το θερμόμετρο από το σώμα μας.



Με τη βοήθεια των εικόνων μπορείς να καταλάβεις τη διαφορετική λειτουργία του ιατρικού θερμομέτρου. Στο κάτω μέρος του λεπτού σωλήνα, κοντά στο μικρό δοχείο με τον υδράργυρο, υπάρχει ένα στένεμα. Όταν η θερμοκρασία αυξάνεται, ο υδράργυρος πιέζεται και περνά από το στένεμα στο λεπτό σωλήνα. Το στένεμα είναι τέτοιο, ώστε η αντίστροφη πορεία να είναι πιο δύσκολη. Μόνο με το «τίναγμα» ο υδράργυρος περνά πάλι στο μικρό δοχείο.



$2500\text{ }^{\circ}\text{C}$



$15\,000\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$



$1\,000\,000\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$



## Τήξη - Πήξη

Τις ζεστές καλοκαιρινές ημέρες, για να δροσιστούμε, βάζουμε παγάκια στο ποτήρι με το νερό μας. Καθώς το νερό είναι θερμότερο από τον πάγο, ρέει θερμότητα από το νερό προς τα παγάκια. Ο πάγος απορροφά

θερμότητα και λιώνει, από στερεός γίνεται υγρός. Όμοια, αλλά σε διαφορετική θερμοκρασία, λιώνει η σοκολάτα, όταν την αφήσουμε σε ζεστό μέρος και το κερί, όταν καίει το φυτίλι του. Η μετατροπή των στερεών σωμάτων σε υγρά ονομάζεται **τήξη**. Κάθε στερεό σώμα μετατρέπεται σε υγρό σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, η οποία ονομάζεται θερμοκρασία τήξης. Το καθαρό νερό έχει θερμοκρασία τήξης  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Όση ώρα διαρκεί η τήξη, η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

Το αντίστροφο φαινόμενο, η μετατροπή ενός υγρού σε στερεό, ονομάζεται **πήξη**. Κατά την πήξη το σώμα αποβάλλει θερμότητα στο περιβάλλον. Όταν, για παράδειγμα, τοποθετούμε την παγοθήκη στην κατάψυξη, από το θερμότερο νερό αποβάλλεται θερμότητα στον πιο ψυχρό αέρα, που βρίσκεται μέσα στην κατάψυξη. Το νερό σταδιακά από υγρό γίνεται στερεό. Όση ώρα διαρκεί η πήξη, η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή. Κάθε υγρό σώμα μετατρέπεται σε στερεό σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, που ονομάζεται θερμοκρασία πήξης. Για κάθε σώμα οι θερμοκρασίες τήξης και πήξης είναι ίσες.

### Θερμοκρασίες τήξης - πήξης

Η θερμοκρασία τήξης - πήξης κάθε καθαρής ουσίας είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για τη συγκεκριμένη ουσία. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις τη θερμοκρασία τήξης - πήξης μερικών γνωστών καθαρών ουσιών.

ΟΥΣΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΗΞΗΣ - ΠΗΞΗΣ
οξυγόνο	$-219\text{ }^{\circ}\text{C}$
οινόπνευμα	$-114\text{ }^{\circ}\text{C}$
υδράργυρος	$-39\text{ }^{\circ}\text{C}$
αποσταγμένο νερό	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$
ζάχαρη	$180\text{ }^{\circ}\text{C}$
μόλυβδος	$327\text{ }^{\circ}\text{C}$
αλάτι	$801\text{ }^{\circ}\text{C}$
χρυσός	$1063\text{ }^{\circ}\text{C}$
χαλκός	$1083\text{ }^{\circ}\text{C}$
σίδηρος	$1535\text{ }^{\circ}\text{C}$





## Χυτήρια

Τα μεταλλικά αντικείμενα που χρησιμοποιούμε καθημερινά έχουν τα πιο περίεργα σχήματα. Μία από τις μεθόδους με την οποία επεξεργαζόμαστε και δίνουμε μορφή στα μέταλλα είναι η χύτευση.

Η χύτευση γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις, στα χυτήρια.

Εκεί οι τεχνίτες κατασκευάζουν αρχικά ένα καλούπι από ένα υλικό, που είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις

υψηλές θερμοκρασίες. Στη συνέχεια,

θερμαίνουν το μέταλλο, μέχρι να γίνει υγρό και το χύνουν στο καλούπι, από το οποίο το αφαιρούν, όταν γίνει πάλι στερεό. Η χύτευση δε χρησιμοποιείται μόνο για την επεξεργασία των

μετάλλων, αλλά και για τη μορφοποίηση του γυαλιού, του κεριού και των πλαστικών.

Η επεξεργασία των μετάλλων είναι γνωστή ήδη από τη νεολιθική εποχή. Το πόσο σημαντική ήταν η τέχνη αυτή στην αρχαιότητα φαίνεται από το γεγονός ότι στην αρχαία Ελλάδα, μια θέση στο δωδεκάθεο είχε ο «ένδοξος τεχνίτης», ο Ήφαιστος, γιος του Δία και της Ήρας, θεός της φωτιάς και της μεταλλουργίας.



## Το γυαλί: λίγη άμμος και πολλή θερμότητα

Η πρώτη ύλη κάθε γυάλινου αντικείμενου είναι ένα μίγμα με βασικότερο συστατικό την άμμο. Το μίγμα αυτό θερμαίνεται σε ειδικούς κλιβάνους και λιώνει σε πολύ υψηλή θερμοκρασία. Οι υαλουργοί που δουλεύουν με παραδοσιακό τρόπο παίρνουν, με τη βοήθεια ενός σωλήνα, ορισμένη ποσότητα από το λιωμένο μίγμα και φυσώντας μέσα από το σωλήνα δίνουν στο γυαλί το σχήμα που επιθυμούν. Στη συνέχεια, αφήνουν το γυαλί να κρυώσει, οπότε αυτό γίνεται στερεό.

Εκτός από το γυαλί που κατασκευάζουμε τεχνητά, υπάρχουν στη φύση και κοιτάσματα φυσικού γυαλιού.

Τα κοιτάσματα αυτά δημιουργήθηκαν πριν από χιλιάδες χρόνια χάρη στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύχθηκαν σε ορισμένες ηφαιστειογενείς

περιοχές. Ο άνθρωπος ανακάλυψε και επεξεργάστηκε τα κοιτάσματα αυτά πολύ πριν μάθει να κατασκεύάζει τεχνητά το γυαλί. Μια από τις πρώτες γνωστές χρήσεις του φυσικού γυαλιού ήταν η κατασκευή της αιχμής για τα βέλη κυνηγών και πολεμιστών.





## Η τήξη και η πήξη φτιάχνουν προφιτερόλ



Υλικά:

- 100 γραμμάρια μπισκότα σαβαγιάρ
- 2,5 φλιτζάνια ζάχαρη
- 100 γραμμάρια κακάο
- 1 σοκολάτα κουβερτούρα
- 1 ποτήρι αλεύρι
- 1 λίτρο γάλα

- σαντιγί
- λικέρ

-Ρίχνετε σε μια κατσαρόλα τη ζάχαρη, το αλεύρι και το κακάο και ανακατεύετε.

-Προσθέτετε το γάλα και τη σοκολάτα κουβερτούρα και ανακατεύετε με ξύλινη κουτάλα σε μέτρια θερμοκρασία.

-Μόλις λιώσει η σοκολάτα κουβερτούρα, ρίχνετε λίγο λικέρ.

-Συνεχίζετε το ανακάτεμα γρήγορα, μέχρι να πήξει η κρέμα.

-Βάζετε τα σαβαγιάρ, σπασμένα, σε μπολάκια και ρίχνετε επάνω τους την κρέμα.

-Τα βάζετε στο ψυγείο.

-Αφού κρυώσει λίγο η σοκολάτα, τα γαρνίρετε με σαντιγί και τα τοποθετείτε ξανά στο ψυγείο, για να πήξει το προφιτερόλ.

-Μπορείτε, εάν θέλετε, να γαρνίρετε το προφιτερόλ με μαυροκέρασο ή ξηρούς καρπούς.



## Τήξη και πήξη από τη σκοπιά του μικρόκοσμου...



Όταν σε ένα στερεό σώμα προσφέρεται θερμότητα, οι ταχύτητες των μορίων του μεγαλώνουν. Η θερμοκρασία αυξάνεται και τα μόρια απομακρύνονται όλο και περισσότερο από τις μόνιμες θέσεις τους. Σε κάποια χαρακτηριστική θερμοκρασία, τα μόρια εγκαταλείπουν τις θέσεις αυτές και αρχίζουν να μετακινούνται και να αλλάζουν θέσεις, έτσι όμως ώστε η μεταξύ τους απόσταση να

μην αλλάζει, χωρίς δηλαδή να πλησιάζουν ή να απομακρύνονται το ένα από το άλλο. Το σώμα έχει γίνει υγρό. Αυτή τη διαδικασία ονομάζουμε τήξη του στερεού σώματος. Όση ώρα διαρκεί η τήξη, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται.

Η αντίστροφη διαδικασία, η μετατροπή δηλαδή ενός υγρού σώματος σε στερεό, ονομάζεται πήξη. Όταν ένα υγρό αποβάλλει θερμότητα, οι ταχύτητες των μορίων του ελαττώνονται. Η θερμοκρασία μειώνεται, ωστόσου σε κάποια χαρακτηριστική θερμοκρασία τα μόρια παγιδεύονται και κινούνται πια μόνο γύρω από μόνιμες θέσεις. Το σώμα έχει γίνει στερεό. Όση ώρα διαρκεί η πήξη, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται.



## Το νερό στη φύση

Στις θερμοκρασίες που επικρατούν στη Γη, το νερό είναι το μόνο υλικό που υπάρχει στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις.

Όταν το νερό έχει αέρια μορφή, βρίσκεται σε αέρια φυσική κατάσταση. Τότε χρησιμοποιούμε την ονομασία «υδρατμοί». Διαπιστώνουμε την ύπαρξή τους, όταν αυτοί μετατρέπονται σε υγρό στις κρύες επιφάνειες των τζαμιών.

Νερό υπάρχει σε υγρή μορφή στην επιφάνεια της Γης αλλά και κάτω από αυτή. Οι υδρατμοί υπό ειδικές συνθήκες μετατρέπονται σε πάγο και αιωρούνται στην ατμόσφαιρα ή τους βλέπουμε επάνω στα φυτά. Τότε τους ονομάζουμε «πάχνη». Το νερό, τέλος, παρατηρείται στη φύση σε στερεή μορφή στους πόλους ή στις ψηλές βουνοκορφές.





## Εξάτμιση, Βρασμός και Υγροποίηση

Όταν ένα υγρό απορροφά θερμότητα, ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται αέριο. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **εξάτμιση**. Η εξάτμιση γίνεται μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού και όχι από όλη τη μάζα του.

Όταν θερμαίνουμε ένα υγρό, αυτό απορροφά θερμότητα. Η θερμοκρασία του αυξάνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία, χαρακτηριστική για το υγρό, αυτό αρχίζει σταδιακά να αλλάζει φυσική κατάσταση και από υγρό να γίνεται αέριο. Η αλλαγή αυτή γίνεται σε όλη τη μάζα του υγρού και όχι, όπως στην εξάτμιση, μόνο από την ελεύθερη επιφάνειά του. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **βρασμός**.

Όσο διαρκεί ο βρασμός, η θερμοκρασία του υγρού δε μεταβάλλεται, παρά την απορρόφηση ενέργειας.

Η αλλαγή φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή ονομάζεται **συμπύκνωση** ή **υγροποίηση**. Κατά την υγροποίηση το αέριο αποβάλλει ενέργεια και γίνεται υγρό.



### Αλυκές

Το αλάτι είναι μία ουσία, που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Κάθε άνθρωπος στη διάρκεια ενός χρόνου τρώει με το φαγητό του περίπου 6 κιλά αλάτι. Το αλάτι δε νοστιμίζει απλά τα φαγητά, αλλά είναι απαραίτητο και για την πέψη και την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Χρησιμοποιείται ακόμη ως συντηρητικό των τροφίμων. Κρέας, ψάρια, ελιές διατηρούνται με αλάτι.

Από πού παίρνουμε όμως το αλάτι; Στη χώρα μας και σε άλλες μεσογειακές χώρες παίρνουμε αλάτι από το νερό της θάλασσας. Κοντά στην ακρογιαλιά κατασκευάζονται δεξαμενές με πολύ μικρό βάθος και μεγάλη επιφάνεια, που ονομάζονται αλυκές. Γεμίζουμε τις αλυκές με θαλασσινό νερό και αφήνουμε το νερό να εξατμιστεί στον ήλιο, για να μαζεψουμε το αλάτι.





## Η φυσική της... μπουγάδας

Για να στεγνώσουν τα ρούχα, πρέπει να εξατμιστεί το νερό που αυτά έχουν απορροφήσει κατά το πλύσιμο. Όλοι

ξέρουμε ότι, για να στεγνώσουν γρηγορότερα τα φρεσκοπλυμένα ρούχα, δεν πρέπει να τα αφήσουμε διπλωμένα, αλλά να τα απλώσουμε. Πράγματι, όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια από την οποία γίνεται η εξάτμιση τόσο πιο γρήγορα εξατμίζεται το νερό.

Επίσης, έχουμε όλοι παρατηρήσει ότι τα ρούχα στεγνώνουν πιο γρήγορα μια μέρα που φυσάει, παρά μια μέρα που έχει άπνοια. Αυτό συμβαίνει, γιατί το ρεύμα αέρα πάνω από την επιφάνεια των ρούχων βοηθάει στην ταχύτερη εξάτμιση του νερού που έχουν απορροφήσει τα ρούχα.

Τέλος, μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε ότι ένα ρούχο που πλύναμε με ζεστό νερό στεγνώνει γρηγορότερα από ένα ίδιο ρούχο που πλύναμε με κρύο νερό, αφού όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία του υγρού, τόσο γρηγορότερα εξατμίζεται.



## Ιδρώτας: το ψυκτικό υγρό του ανθρώπινου σώματος

Η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος, όταν είμαστε υγιείς, διατηρείται περίπου σταθερή στους  $37^{\circ}\text{C}$ , ακόμα και αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλότερη ή πολύ χαμηλότερη. Πώς επιτυγχάνεται όμως αυτό;

Τις ζεστές καλοκαιρινές μέρες η θερμοκρασία του σώματός μας αρχίζει να αυξάνεται. Τότε μικρά σταγονίδια νερού βγαίνουν από τους πόρους του δέρματος σχηματίζοντας τον ιδρώτα. Καθώς ο ιδρώτας εξατμίζεται, απορροφά θερμότητα από το σώμα μας χαμηλώνοντας τη θερμοκρασία σε φυσιολογικά επίπεδα. Αντίθετα, τις κρύες χειμωνιάτικες μέρες το σώμα μας χάνει θερμότητα, οπότε η θερμοκρασία του αρχίζει να μειώνεται. Τότε, οι μικρές τρίχες που βρίσκονται στο δέρμα στηκώνονται εγκλωβίζοντας αέρα, που λειτουργεί θερμομονωτικά, μειώνοντας τις απώλειες θερμότητας. Παράλληλα, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή, περιορίζονται οι λειτουργίες στο σώμα μας, έτσι ώστε να εξοικονομείται ενέργεια.





## Το θάμπωμα των τζαμιών

Αν παρατηρήσεις το πίσω τζάμι των περισσότερων αυτοκινήτων, θα διαπιστώσεις ότι μοιάζει με αυτό της φωτογραφίας. Πάνω στο τζάμι ή ακόμη και μέσα σε αυτό είναι τοποθετημένο ένα λεπτό σύρμα που διαρρέεται από ρεύμα, όταν ανοίξουμε ένα διακόπτη. Στον αέρα γύρω μας υπάρχουν υδρατμοί. Στον κλειστό χώρο του αυτοκινήτου οι υδρατμοί είναι περισσότεροι από ό,τι έξω από αυτό, καθώς σε αυτούς που υπάρχουν ούτως ή άλλως στην ατμόσφαιρα προστίθενται και αυτοί που εκπνέουν οι επιβάτες. Τις κρύες μέρες οι υδρατμοί αυτοί συμπικνώνονται στα τζάμια του αυτοκινήτου περιορίζοντας την ορατότητα.

Ο οδηγός ενεργοποιώντας το διακόπτη που είναι συνδεδεμένος με το συρματάκι στο τζάμι κλείνει ένα κύκλωμα, που τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα το συρματάκι. Έτσι το τζάμι θερμαίνεται και το νερό που έχει συγκεντρωθεί στην επιφάνειά του εξατμίζεται. Ο οδηγός μπορεί να δει μέσα από αυτό και συνεχίζει την πορεία του με ασφάλεια.



## Θερμοκρασίες βρασμού

Η θερμοκρασία βρασμού κάθε καθαρής ουσίας είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για τη συγκεκριμένη ουσία. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις τη θερμοκρασία βρασμού κάποιων χαρακτηριστικών ουσιών.

Παρατηρώντας τις θερμοκρασίες βρασμού μπορείς να καταλάβεις γιατί κάποιες ουσίες βρίσκονται στη φύση πάντοτε σε αέρια μορφή, ενώ κάποιες άλλες είναι πολύ δύσκολο να τις μετατρέψουμε σε αέριο.



ΟΥΣΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΒΡΑΣΜΟΥ
ήλιο	-269 °C
άζωτο	-196 °C
οξυγόνο	-183 °C
οινόπνευμα	78 °C
αποσταγμένο νερό	100 °C
υδράργυρος	357 °C
χρυσός	2660 °C



## Εξάτμιση, βρασμός και υγροποίηση από τη σκοπιά του μικρόκοσμου...



Με την προσφορά θερμότητας σε ένα υγρό σώμα και την αύξηση της θερμοκρασίας του, οι ταχύτητες των μορίων του μεγαλώνουν. Κάποια μόρια από την επιφάνεια του υγρού απομακρύνονται από τα άλλα και διαχέονται στο χώρο που περιβάλλει το υγρό, σε αέρια μορφή. Τη μετατροπή αυτή ονομάζουμε εξάτμιση. Η εξάτμιση γίνεται μόνο από την επιφάνεια του υγρού.

Όταν τα μόρια που απομακρύνονται από τα άλλα, δε διαχέονται μόνο από την επιφάνεια του υγρού αλλά από όλο τον όγκο του, το φαινόμενο ονομάζεται βρασμός. Το αντίστροφο φαινόμενο ονομάζεται υγροποίηση ή συμπύκνωση ενός αερίου. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται, όταν το αέριο αποβάλλει θερμότητα και μειώνεται αρκετά η θερμοκρασία του. Τότε οι ταχύτητες των μορίων του μικραίνουν, τα μόρια πλησιάζουν μεταξύ τους και σχηματίζουν σταγόνες.



### Κολόνιες: ευτυχώς που κάποια υγρά εξατμίζονται εύκολα

Κάποια υγρά εξατμίζονται ευκολότερα από κάποια άλλα στις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον. Τα υγρά αυτά ονομάζονται ππητικά. Το οινόπνευμα,

βασικό συστατικό μιας κολόνιας, είναι ένα ππητικό υγρό που εξατμίζεται γρήγορα. Εκτός από οινόπνευμα όμως η κολόνια περιέχει και δεκάδες αιθέρια έλαια με χαρακτηριστική οσμή. Άλλα από αυτά εξατμίζονται γρηγορότερα και άλλα πιο αργά. Αφού γίνουν αέρια, τα αιθέρια έλαια φτάνουν μέχρι τη μύτη μας αλλά και μέχρι τη μύτη των ανθρώπων που πλησιάζουμε. Τα αισθητήρια όργανα στο εσωτερικό της μύτης ανιχνεύουν τη χαρακτηριστική τους οσμή και στέλνουν στον εγκέφαλο... ευχάριστα μηνύματα! Καθώς τα αιθέρια έλαια είναι διαλυμένα στο οινόπνευμα, εισχωρούν στους πόρους του δέρματος και αναμειγνύονται με διάφορα συστατικά του σώματός μας. Γι' αυτό και η ίδια κολόνια μπορεί να «μυρίζει» διαφορετικά, ανάλογα με το ποιος τη φορά.





## Διαστολή - Συστολή

Όταν ένα σώμα απορροφά θερμότητα, όταν θερμαίνεται, μεγαλώνει σε όλες του τις διαστάσεις.

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **διαστολή**. Το αντίθετο συμβαίνει, όταν ένα σώμα αποβάλλει θερμότητα, όταν ψύχεται. Τότε μικράνει σε όλες του τις διαστάσεις. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **συστολή**. Όλα τα σώματα, στερεά, υγρά και αέρια, διαστέλλονται ή συστέλλονται, όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία.

Διαφορετικά στερεά και υγρά διαστέλλονται και συστέλλονται σε διαφορετικό βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας, ενώ όλα τα αέρια διαστέλλονται και συστέλλονται περίπου στον ίδιο βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας.



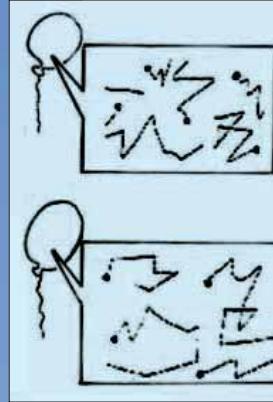
### Συμπτώσεις με μεγάλη σημασία

Στην οικοδομή είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούμε. Η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας στο περιβάλλον προκαλεί σημαντική διαστολή ή συστολή στα υλικά αυτά.

Στη χώρα μας ο σκελετός των περισσότερων κτηρίων κατασκευάζεται από σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα, ένα μίγμα από τσιμέντο, άμμο, χαλίκια και νερό, μεταφέρεται στην οικοδομή με ειδικά οχήματα και χύνεται σε ένα καλούπι που έχουν κατασκευάσει οι οικοδόμοι. Μετά από μερικές ημέρες, όταν το σκυρόδεμα γίνει στερεό, το καλούπι αφαιρείται. Η αντοχή του σκυροδέματος δεν είναι όμως ικανοποιητική. Γι' αυτό, πριν χυθεί στο καλούπι, τοποθετούνται σε αυτό ράβδοι από ατσάλι που ενισχύουν την κατασκευή. Το ενισχυμένο σκυρόδεμα ονομάζεται αλλιώς οπλισμένο σκυρόδεμα. Μπορούμε να συνδυάσουμε το σκυρόδεμα με το ατσάλι μόνο επειδή και τα δύο υλικά διαστέλλονται και συστέλλονται το ίδιο στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας. Αν η διαστολή και η συστολή τους ήταν διαφορετική, ο σκελετός του κτηρίου θα ράγιζε και θα καταστρεφόταν με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Για τον ίδιο λόγο ο οδοντίατρος πρέπει να χρησιμοποιεί για τα σφραγίσματα ειδικά υλικά που διαστέλλονται και συστέλλονται στον ίδιο βαθμό με τα δόντια στις ίδιες μεταβολές της θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση, καθώς η θερμοκρασία στο στόμα μας μεταβάλλεται σημαντικά, όταν τρώμε κάτι πολύ ζεστό ή κάτι πολύ κρύο, θα υπήρχε κίνδυνος να φύγει το σφράγισμα.

αέριο





## Διαστολή και συστολή από τη σκοπιά του μικρόκοσμου



Όταν σε ένα στερεό σώμα προσφέρεται θερμότητα, οι ταχύτητες των μορίων του μεγαλώνουν. Η θερμοκρασία αυξάνεται και τα μόρια απομακρύνονται όλο και περισσότερο από τις μόνιμες θέσεις τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση των διαστάσεων του σώματος.

Αυτή την αύξηση την ονομάζουμε διαστολή.

Αντίστροφα, όταν ένα στερεό σώμα αποβάλλει θερμότητα, οι ταχύτητες των μορίων του μικραίνουν. Η θερμοκρασία του πέφτει και οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων μειώνονται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των διαστάσεων του σώματος. Αυτή τη μείωση την ονομάζουμε συστολή. Ανάλογη με αυτή για τα στερεά είναι η εξήγηση της διαστολής και συστολής και για τα υγρά και τα αέρια.

## Διαστολή και συστολή: ένας πονοκέφαλος για τους μηχανικούς!

Το φαινόμενο της διαστολής και της συστολής κάνει την εργασία των μηχανικών κατά τη σχεδίαση των κατασκευών πολύ δύσκολη. Οι μηχανικοί πρέπει να φροντίσουν, ώστε οι κατασκευές τους να αντέχουν την αλλαγή του σχήματος, όταν αλλάζει η θερμοκρασία στο περιβάλλον. Οι μεταβολές στις διαστάσεις μερικές φορές είναι εντυπωσιακές. Ο πύργος του Άιφελ, για παράδειγμα, μπορεί να... ψηλώσει κατά 15 εκατοστά μια πολύ ζεστή μέρα, ενώ ένα αεροπλάνο μπορεί να αλλάξει διαστάσεις κατά τη διάρκεια της πτήσης! Το μήκος της εντυπωσιακής κρεμαστής γέφυρας που ενώνει το Ρίο με το Αντίρριο είναι 2250 μέτρα στους 25 °C. Η θερμοκρασία της γέφυρας μπορεί να κυμαίνεται από -5 έως +40 °C κατά τη διάρκεια ενός έτους.

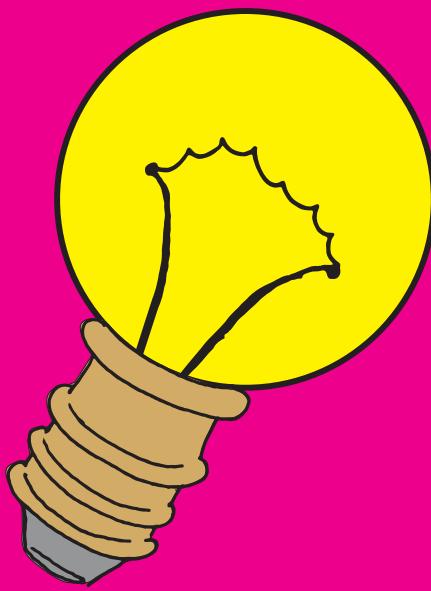
Η γέφυρα μπορεί να διασταλεί συνολικά κατά 130 εκατοστά!

### Με μια ματιά...

- Η θερμότητα ρέει από τα σώματα με υψηλότερη θερμοκρασία στα σώματα με χαμηλότερη.
- Ανάλογα με τη θερμοκρασία ένα σώμα μπορεί να είναι στερεό, υγρό ή αέριο.
- Η μετατροπή από τη στερεή στην υγρή φυσική κατάσταση ονομάζεται τήξη, ενώ από την υγρή στη στερεή, πήξη.
- Η θερμοκρασία τήξης των καθαρών ουσιών είναι ίση με τη θερμοκρασία πήξης τους και χαρακτηριστική για κάθε ουσία.
- Η μετατροπή από τη υγρή στην αέρια φυσική κατάσταση γίνεται με δύο τρόπους, την εξάτμιση και το βρασμό.
  - Η εξάτμιση γίνεται μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Ο βρασμός, αντίθετα, γίνεται σε όλη τη μάζα του υγρού.
  - Η θερμοκρασία βρασμού είναι χαρακτηριστική για κάθε καθαρή ουσία.
- Η μετατροπή από την αέρια στην υγρή φυσική κατάσταση ονομάζεται υγροποίηση ή συμπύκνωση.
- Όταν ένα στερεό, υγρό ή αέριο παίρνει ενέργεια, όταν θερμαίνεται, διαστέλλεται. Αντίθετα, όταν δίνει ενέργεια, όταν ψύχεται, συστέλλεται.

### Γλωσσάρι...

- **Θερμική ενέργεια** ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων ενός σώματος λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους.
- **Θερμότητα** ονομάζουμε την ενέργεια μόνο όταν ρέει από ένα σώμα σ' ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας.
- **Τήξη** ονομάζουμε τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης ενός σώματος από στερεή σε υγρή.
- **Πήξη** ονομάζουμε τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης ενός σώματος από υγρή σε στερεή.
- **Εξάτμιση** ονομάζουμε τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης ενός σώματος από συρρή σε αέρια, όταν αυτό συμβαίνει στην επιφάνεια του σώματος.
- **Βρασμό** ονομάζουμε τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης ενός σώματος από υγρή σε αέρια, όταν αυτό συμβαίνει σε όλη τη μάζα του σώματος.
- **Συμπύκνωση ή υγροποίηση** ονομάζουμε τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης ενός σώματος από αέρια σε υγρή.



# ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ο ηλεκτρισμός δεν είναι δημιούργημα του ανθρώπου. Ηλεκτρικά φαινόμενα υπάρχουν, όσο υπάρχει και η Γη. Σε παλαιότερες εποχές οι άνθρωποι εντυπωσιάζονταν από τους κεραυνούς, τους οποίους σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία έριχνε ο Δίας, για να τιμωρήσει τους ανθρώπους.



Ηλεκτρικά φαινόμενα υπάρχουν από τη στιγμή της δημιουργίας του σύμπαντος. Κατά τον αρχικό μετασχηματισμό ενέργειας σε μάζα, που δημιούργησε το σύμπαν, δημιουργήθηκαν και ηλεκτρικά φορτία που ονομάστηκαν έτσι, γιατί «φορτώθηκαν» στα μικροσκοπικά σωματίδια της μάζας.

Ο ηλεκτρισμός πήρε το όνομά του από το ήλεκτρον, την ελληνική ονομασία για το κεχριμπάρι. Εδώ και χιλιάδες χρόνια ήταν γνωστό ότι το κεχριμπάρι, όταν τρίβεται με ένα ύφασμα, αποκτά ηλεκτρικές ιδιότητες.



Γύρω στα 1800 ο Ιταλός φυσικός Alessandro Volta κατασκεύασε την πρώτη μπαταρία, με την οποία μπορούσε να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα μια εφαρμογή του ηλεκτρισμού για τα πειράματά του. Μέχρι τότε ήταν γνωστοί μόνο οι σπινθήρες. Μπαταρίες χρησιμοποιούμε και σήμερα για τη λειτουργία κάποιων συσκευών.





Οι περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές όμως λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ. Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει ενέργεια από τα εργοστάσια της ΔΕΗ στα σπίτια μας. Εκεί με τις ηλεκτρικές

συσκευές, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές, εξυπηρετώντας τις διάφορες ανάγκες μας. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα στο θερμοσίφωνα ή στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, σε φως στις λάμπες ή στην τηλεόραση, σε κινητική ενέργεια στους ανεμιστήρες ή στο πλυντήριο.



Πράγματι, η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού άλλαξε τη ζωή των ανθρώπων και έφερε μια καινούργια εποχή. Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει εύκολα μεγάλα ποσά ενέργειας από το ένα μέρος στο άλλο. Με τη λειτουργία των πρώτων εργοστάσιών της ΔΕΗ τα κεριά και οι λάμπες πετρελαίου αντικαταστάθηκαν σταδιακά από τους ηλεκτρικούς λαμπτήρες. Οι πόλεις έγιναν φωτεινές και πιο ασφαλείς.



Και στην καθημερινή ζωή, το ηλεκτρικό ρεύμα άλλαξε τις συνήθειές μας. Το φαγητό τρώγεται ζεστό με το πάτημα ενός διακόπτη και διατηρείται στο ψυγείο για αρκετές ημέρες χωρίς το φόβο της αλλοίωσης και χωρίς να είναι απαραίτητο να τροφοδοτούμε το ψυγείο διαρκώς με πάγο. Το ηλεκτρικό σίδερο αντικαθιστά το σίδερο με τα κάρβουνα, η ηλεκτρική σκούπα και το πλυντήριο ρούχων και πιάτων κάνουν τις δουλειές του σπιτιού ευκολότερες. Το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και το κινητό τηλέφωνο μας φέρνουν σε επαφή με τον υπόλοιπο κόσμο.



Στη χώρα μας το ηλεκτρικό ρεύμα χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1889 για το φωτισμό του ιστορικού κέντρου της Αθήνας. Το 1905 ηλεκτροφωτίζονται οι περισσότεροι δρόμοι της πρωτεύουσας, αλλά μέχρι το 1950 μόνο 823 πόλεις και χωριά, από τα 11.600 που υπήρχαν, είχαν ρεύμα για κάποιες ώρες και με αρκετές διακοπές. Παρόλη τη δυσκολία για την ολοκλήρωση του δίκτυου, η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος άλλαξε την εικόνα της χώρας. Είναι εντυπωσιακό ότι, αν και η ιστορία του ηλεκτρικού ρεύματος είναι σχετικά μικρή, η καθημερινή μας ζωή έκαρτάται σε μεγάλο βαθμό από αυτό.





## Ηλεκτρόνια: διαρκώς σε κίνηση



Κάθε σώμα, στερεό, υγρό ή αέριο, τα αστέρια, οι πλανήτες, η Ήηρά, η Θάλασσα, η ατμόσφαιρα, ακόμη και ο άνθρωπος, αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια. Αυτός ο κόσμος, ο μικρός που μας συγκροτεί, είναι αόρατος ακόμη και με το μικροσκόπιο. Αν ήμαστε ένα δισεκατομμύριο φορές μικρότεροι, ίσως να βλέπαμε τα μεγαλύτερα σωματίδια, τα μόρια... ή και τα άτομα από τα οποία αποτελούνται τα μόρια. Τα άτομα είναι τόσο μικρά, που ακόμη και το κεφάλι μιας καρφίτσας αποτελείται από 100.000.000.000.000.000.000 από αυτά. Ακόμη όμως και τα άτομα, αν και είναι τόσο μικρά, αποτελούνται από πολλά μικρά σωματίδια, τα **πρωτόνια**, τα **νετρόνια** και τα **ηλεκτρόνια**. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια είναι σωματίδια φορτισμένα και μάλιστα με αντίθετο φορτίο. Το φορτίο των πρωτονίων είναι θετικό, ενώ των ηλεκτρονίων αρνητικό.



### Στατικός ηλεκτρισμός

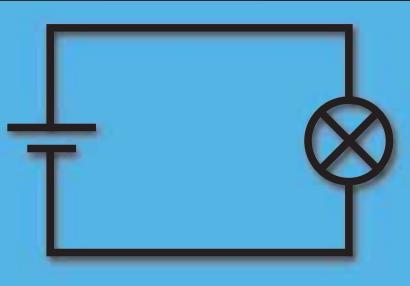


Τα υλικά γύρω μας είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, αφού το θετικό φορτίο των πρωτονίων στον πυρήνα είναι ίσο με το αρνητικό φορτίο των ηλεκτρονίων που κινούνται γύρω από αυτόν. Το θετικό φορτίο βρίσκεται στον πυρήνα και δεν μπορεί να μετακινηθεί από ένα σώμα σε ένα άλλο. Σε κάποια σώματα όμως μπορούν να αποσπαστούν με τριβή ηλεκτρόνια και να μεταφερθούν σε ένα άλλο

σώμα. Το σώμα από το οποίο «έφυγαν» ηλεκτρόνια, φορτίζεται θετικά, αφού τα πρωτόνια είναι περισσότερα από τα ηλεκτρόνια, ενώ το σώμα στο οποίο «πήγαν» τα ηλεκτρόνια φορτίζεται αρνητικά, αφού τα ηλεκτρόνια είναι περισσότερα από τα πρωτόνια. Καθώς τα αντίθετα φορτία έλκονται, τα δύο σώματα πλησιάζουν μεταξύ τους. Αν πάλι πλησιάσουμε δύο όμοια φορτισμένα σώματα, αυτά απωθούνται. Τα ηλεκτρόνια στις περιπτώσεις αυτές μετακινούνται με τριβή από ένα σώμα σε ένα άλλο, δεν μπορούν όμως να μετακινηθούν ελεύθερα μέσα στο σώμα στο οποίο βρίσκονται, δε «ρέουν» μέσα στο υλικό, αλλά είναι σταθερά, όπως λέμε αλλιώς, είναι στατικά στο υλικό. Τα ηλεκτρικά φαινόμενα που οφείλονται σε στατικά φορτία ονομάζονται φαινόμενα του στατικού ηλεκτρισμού.



## Το ηλεκτρικό ρεύμα



Σε κάποια υλικά τα ηλεκτρόνια δεν κινούνται γύρω από συγκεκριμένο πυρήνα, αλλά μπορούν να κινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Τα ηλεκτρόνια αυτά τα ονομάζουμε ελεύθερα ηλεκτρόνια. Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ηλεκτρόνια αυτά να κινούνται, να ρέουν, προς μια κατεύθυνση. Η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα. Τα ηλεκτρόνια δεν μπορούμε να τα δούμε, άρα δεν μπορούμε να δούμε και το ηλεκτρικό ρεύμα. Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του από τα αποτελέσματά του.



## Παράτολμα πειράματα

Γύρω στα 1700 ο Stephen Gray ανακάλυψε ότι το ηλεκτρικό φορτίο περνά και μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Έκανε ένα πείραμα, που σήμερα μας φαίνεται λίγο παράξενο. Κρέμασε ένα εννιάχρονο αγόρι οριζόντια. Κάτω από τη μύτη του τοποθέτησε ένα σκαμνί, πάνω στο οποίο υπήρχαν κομματάκια χαρτιού. Στη συνέχεια ακούμπησε στις πατούσες του αγοριού μία γυαλινή ράβδο, την οποία είχε προηγουμένως τρίψει με μάλινο ύφασμα. Τα κομματάκια χαρτιού πετάχτηκαν προς το πρόσωπο του αγοριού, το οποίο ο Gray ονόμασε «ηλεκτρικό άνθρωπο».

Αργότερα, οι επιστήμονες έκαναν υποθέσεις ότι οι μικροί σπινθήρες που παρατηρούσαν στα πειράματα και οι κεραυνοί οφείλονται στο ίδιο φαινόμενο. Για να το αποδείξει αυτό ο Benjamin Franklin, επιδώξει να πέσει ένας κεραυνός πάνω σε ένα χαρταετό. Στις 15 Ιουνίου του 1752, μία μέρα με καταιγίδα, άφησε μαζί με το γιο του ένα χαρταετό να σηκωθεί. Για καλή του τύχη, το σχοινί του χαρταετού ήταν ακόμη στεγνό, όταν έπεσε κοντά ένας κεραυνός. Έτσι, ο Franklin αισθάνθηκε μόνο ένα δυνατό χτύπημα. Ένας άλλος επιστήμονας που έκανε το ίδιο πείραμα, έχασε τη ζωή του.



## Ο Δημόκριτος

Οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι είναι από τους πρώτους που προσπάθησαν να δώσουν απαντήσεις σε ερωτήματα που συνδέονται με τη φύση και τη δομή της ύλης. Ο Λεύκιππος από τη Μίλητο και ο μαθητής του Δημόκριτος (460-370 π.Χ) από τα Άβδηρα ήταν οι πρώτοι που

υποστήριξαν ότι η ύλη δεν μπορεί να διαιρείται επ' άπειρον. Ο Δημόκριτος πρώτος ισχυρίστηκε ότι η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια που δε διαιρούνται. Τα σωματίδια αυτά τα ονόμασε άτομα (άτομο: α στερητικό + τέμνω), που σημαίνει τα άτμητα, τα αδιαίρετα.

Ο Δημόκριτος και ο Λεύκιππος παρουσίαζαν τη θεωρία αυτή στους μαθητές τους αναφέροντας ως παράδειγμα την άμμο: «Βλέπετε εκείνη την αμμουδιά; Από μακριά δίνει την εντύπωση απλωμένου σεντονιού, στερεού και συμπαγούς. Αν πάμε όμως κοντά, θα δούμε πως η παραλία αποτελείται από άπειρους μικρούς κόκκους άμμου. Ακριβώς, λοιπόν, όπως η παραλία είναι φτιαγμένη από ξεχωριστούς κόκκους άμμου, έτσι και όλα όσα υπάρχουν γύρω μας, τα έχει χτίσει η φύση με μικρά, αόρατα σωματίδια, τα άτομα...» Ακόμα και σήμερα, παρότι γνωρίζουμε ότι τα «άτομα» αποτελούνται και αυτά από μικρότερα σωματίδια, διατηρούμε την ονομασία που καθιέρωσε ο Δημόκριτος.

