

**«Φυσικά» ΣΤ΄ Δημοτικού**  
**Ερευνώ και Ανακαλύπτω**  
**Βιβλίο Μαθητή**

**Τόμος 3ος**

**Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / Ενέργεια 2.2.1 /  
Κατηγορία Πράξεων 2.2.1.α:**

**«Αναμόρφωση των προγραμμάτων  
σπουδών και συγγραφή νέων  
εκπαιδευτικών πακέτων»**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος**

**Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ**

*Πρόεδρος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου*

**Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή νέων  
βιβλίων και παραγωγή**

**υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού  
με βάση το ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το  
Δημοτικό και το Νηπιαγωγείο»**

**Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου  
Γεώργιος Τύπας**

*Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδ. Ινστιτ.*

**Αναπληρωτής Επιστημ. Υπεύθ. Έργου  
Γεώργιος Οικονόμου**

*Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδ. Ινστιτ.*

**Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από  
το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και  
25% από εθνικούς πόρους.**

## ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Εμμανουήλ Γ. Αποστολάκης,  
*Εκπαιδευτικός*  
Ελένη Παναγοπούλου, *Εκπ/κός*  
Σταύρος Σάββας, *Εκπαιδευτικός*  
Νεκτάριος Τσαγλιώτης, *Εκπ/κός*  
Γιώργος Πανταζής, *Εκπαιδευτικός*  
Σοφοκλής Σωτηρίου, *Εκπαιδευτικός*  
Βασίλης Τόλιας, *Εκπαιδευτικός*  
Αθηνά Τσαγκογέωργα, *Εκπ/κός*  
Γεώργιος Θ. Καλκάνης,  
*Καθηγ. Φυσικής στο Π.Τ.Δ.Ε.*  
*του Πανεπιστ. Αθηνών*

## ΚΡΙΤΕΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Περσεφόνης Πέτρος, *Φυσικός,*  
*αναπληρ. καθηγ. Πανεπ. Πατρών*  
Κοτσακώστα Μαρία, *Σχ. σύμβουλος*  
Καμήλος Νικόλαος, *Δάσκαλος*

## ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Ευάγγελος Γκιόκας,  
*Σκιτσογράφος – Εικονογράφος*

**ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

Κυριακή Πετρέα, *Φιλολόγος*  
Βεατρίκη Μακρή, *Φιλολόγος*

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

**ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ**

**ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ**

Πέτρος Μπερερής, *Σύμβουλος Παιδ.  
Ινστ., Αναπλ. Πρόεδρος του Τμήμ.  
Πρωτοβάθμ. Εκπαίδευσης του Π.Ι.*

**ΕΞΩΦΥΛΛΟ**

Μιχάλης Μανουσάκης,  
*Εικαστικός καλλιτέχνης*

**ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

**«ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ –  
MULTIMEDIA Α.Ε»**

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ  
ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

*Ομάδα Εργασίας*  
*Αποφ. 16158/6-11-06*  
*και 75142/Γ6/11-7-07 ΥΠΕΠΘ*

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,  
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Εμμανουήλ Αποστολάκης  
Ελ. Παναγοπούλου, Στ. Σάββας,  
Νεκτ. Τσαγλιώτης, Βεατρ. Μακρή,  
Γιώργος Πανταζής, Κυριακή Πετρέα,  
Σοφ. Σωτηρίου, Βασίλης Τόλιας,  
Αθηνά Τσαγκογέωργα  
Γεώργιος Καλκάνης**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ:  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ  
«ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΑΓΩΓΗ»  
«Φυσικά» ΣΤ΄ Δημοτικού  
Ερευνώ και Ανακαλύπτω  
Βιβλίο Μαθητή**

**Τόμος 3ος**



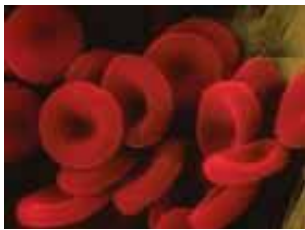
## **Το αίμα**

**Με μια πρώτη ματιά το αίμα φαίνεται σαν ένα ομοιόμορφο υγρό με κόκκινο χρώμα. Αν γεμίσουμε όμως ένα δοχείο με αίμα και το παρατηρήσουμε μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, βλέπουμε να ξεχωρίζει στο πάνω μέρος του ένα κιτρινωπό υγρό, ενώ το κάτω μέρος του δοχείου έχει βαθύ κόκκινο χρώμα. Το κιτρινωπό υγρό είναι το πλάσμα που αποτελείται κυρίως από νερό, ενώ στο κάτω μέρος του δοχείου βρίσκονται τα κύτταρα, από τα οποία αποτελείται το αίμα, δηλαδή τα ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια. Στο πλάσμα εκτός από τα κύτταρα του αίματος βρίσκονται επίσης διαλυμένα διάφορα θρεπτικά συστατικά. Με την κυκλοφορία του αίματος**

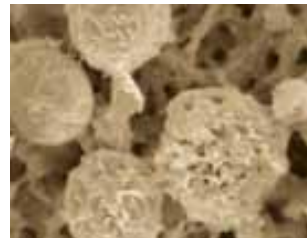
τα συστατικά αυτά φτάνουν σε όλα τα όργανα του σώματος. Τέλος, στο πλάσμα είναι διαλυμένες βλαβερές ουσίες, που μεταφέρονται με την κυκλοφορία του αίματος, για να απόβληθούν από τον οργανισμό μας.



**Αιμοπετάλια**



**Ερυθρά αιμοσφαίρια**



**Λευκά αιμοσφαίρια**

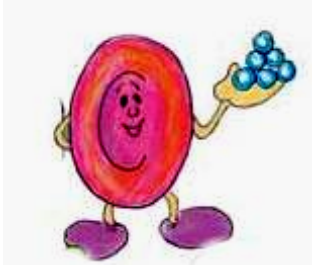
**Είμαστε τα αιμοπετάλια.**



**Βοηθάμε να κλείνουν οι πληγές. Χάρη σε μας σταματά η αιμορραγία.**



**Εμείς είμαστε  
τα ερυθρά  
αιμοσφαίρια.**



**Στα όργανα του σώματος  
δίνουμε οξυγόνο  
και παίρνουμε  
διοξείδιο του άνθρακα.**



**Στους πνεύμονες  
αφήνουμε διοξείδιο  
του άνθρακα και  
παίρνουμε οξυγόνο.**





**Εμείς είμαστε τα λευκά αιμοσφαίρια.**

**Αποστολή μας είναι να προστατεύουμε τον οργανισμό από τα μικρόβια.**



## **Αρτηρίες και φλέβες**

**Το αίμα ρέει στο σώμα μας μέσα από τα αιμοφόρα αγγεία. Τα αιμοφόρα αγγεία μέσα από τα οποία το αίμα ρέει από την καρδιά προς τα διάφορα όργανα του σώματος ονομάζονται αρτηρίες. Το αίμα στις αρτηρίες είναι πλούσιο σε οξυγόνο. Το χρώμα του είναι έντονο**

**κόκκινο, γι' αυτό και οι αρτηρίες σχεδιάζονται με κόκκινο χρώμα. Τα αγγεία μέσα από τα οποία το αίμα ρέει από τα διάφορα όργανα του σώματος προς την καρδιά ονομάζονται φλέβες. Το αίμα στις φλέβες περιέχει διοξειδίο του άνθρακα κι έχει πιο σκούρο χρώμα. Οι φλέβες σχεδιάζονται συνήθως με μπλε χρώμα. Οι αρτηρίες και οι φλέβες διακλαδίζονται διαρκώς σε όλο και λεπτότερα αγγεία και ενώνονται τελικά μεταξύ τους μέσα από ένα πυκνό δίκτυο μικροσκοπικών αγγείων που η διάμετρός τους είναι μικρότερη από αυτή της μιας τρίχας. Τα πολύ λεπτά αυτά αγγεία ονομάζονται τριχοειδή αγγεία.**



## Εσύ τι ομάδα είσαι;

Μπορεί το αίμα όλων των ανθρώπων να περιέχει τα ίδια κύτταρα, υπάρχουν όμως κάποιες ουσίες στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων, που δεν είναι ίδιες σε όλους μας. Ανάλογα με τις ουσίες αυτές, διακρίνουμε τέσσερις διαφορετικές ομάδες αίματος. Έτσι, καθένας από εμάς έχει αίμα που ανήκει σε μία από τις ομάδες: A, B, AB ή 0. Αν στη διάρκεια της ζωής μας χρειαστεί να προσφέρουμε ή να δεχθούμε αίμα, είναι πολύ σημαντικό καθένας μας να γνωρίζει σε ποια ομάδα αίματος ανήκει. Κι αυτό γιατί ορισμένοι τύποι αίματος δεν ταιριάζουν μεταξύ τους και αν αναμειχθούν, θα παρεμποδιστεί



η ομαλή ροή του αίματος, γεγονός που είναι πολύ επικίνδυνο για την υγεία του οργανισμού. Πρέπει όλοι μας, λοιπόν, εκτός από τις... ομάδες που υποστηρίζουμε, να ξέρουμε και την πιο βασική μας ομάδα, την ομάδα αίματός μας.



## Γλωσσάρι

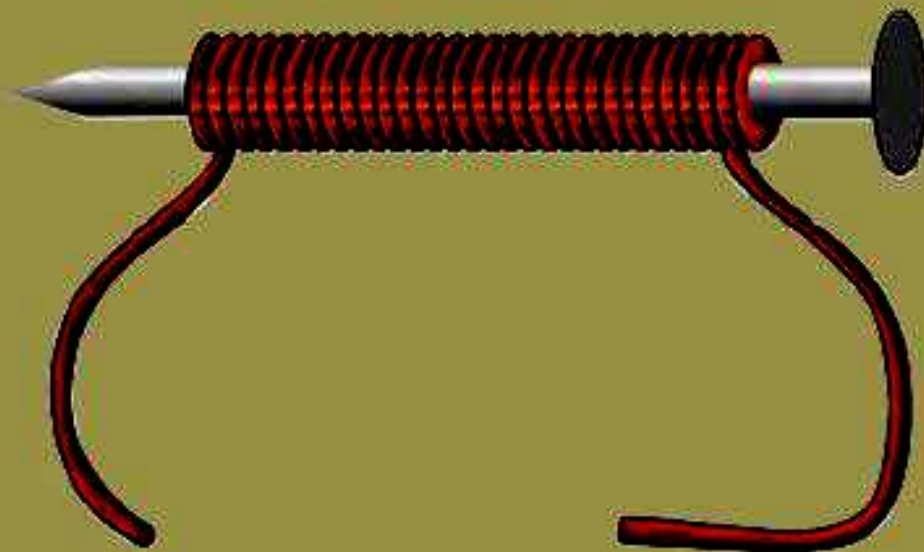
- **Κόλποι** ονομάζονται οι δύο επάνω κοιλότητες της καρδιάς.
- **Κοιλίες** ονομάζονται οι δύο κάτω κοιλότητες της καρδιάς.
- **Οι αρτηρίες** είναι τα αιμοφόρα αγγεία μέσα από τα οποία ρέει αίμα από την καρδιά προς τα διάφορα όργανα του σώματος.

- Οι φλέβες είναι τα αιμοφόρα αγγεία μέσα από τα οποία ρέει αίμα από τα διάφορα όργανα του σώματος προς την καρδιά.
- Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι τα κύτταρα του αίματος που μεταφέρουν οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα.
- Τα λευκά αιμοσφαίρια είναι τα κύτταρα του αίματος που συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού.
- Τα αιμοπετάλια είναι τα κύτταρα του αίματος που συμβάλλουν στην πήξη του.
- Πλάσμα ονομάζουμε το υγρό μέσα στο οποίο κινούνται τα στερεά σωματίδια, τα κύτταρα του αίματος. Το πλάσμα αποτελείται κυρίως από νερό.

## **Με μια ματιά**

- Η καρδιά και το σύνολο των αιμοφόρων αγγείων αποτελούν το κυκλοφορικό μας σύστημα.
- Η καρδιά είναι ένας μυς. Χωρίζεται σε τέσσερα μέρη.
- Η καρδιά είναι μία αντλία χάρη στην οποία το αίμα κυκλοφορεί αδιάκοπα στον οργανισμό.
- Την κυκλοφορία του αίματος προς και από τους πνεύμονες την ονομάζουμε μικρή κυκλοφορία, ενώ την κυκλοφορία προς και από όλα τα άλλα όργανα του σώματός μας την ονομάζουμε μεγάλη κυκλοφορία.
- Με τη μεγάλη κυκλοφορία αίμα πλούσιο σε οξυγόνο μεταφέρεται σε όλα τα όργανα του σώματος, ενώ από τα όργανα του σώματος μεταφέρεται αίμα, που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα.

- Με τη μικρή κυκλοφορία αίμα που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται στους πνεύμονες, ενώ από τους πνεύμονες μεταφέρεται αίμα πλούσιο σε οξυγόνο.
- Με το μικροσκόπιο μπορούμε να δούμε τα συστατικά του αίματος. Το πλάσμα που αποτελείται κυρίως από νερό και τα κύτταρα του αίματος, τα ερυθρά, τα λευκά αιμοσφαίρια καθώς και τα αιμοπετάλια.
- Η υγιεινή διατροφή και η σωματική άσκηση συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος.



# ΗΛΕΚΤΡΟ- ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

**Ο άνθρωπος ασχολήθηκε με τα μαγνητικά φαινόμενα εδώ και χιλιάδες χρόνια, όταν παρατήρησε για πρώτη φορά φυσικούς μαγνήτες να έλκουν ορισμένα αντικείμενα.**

**Χωρίς την παρουσία των μαγνητικών υλικών στη φύση και κυρίως δίχως την ερευνητική διάθεση όσων ασχολήθηκαν επίμονα και σε βάθος με το μαγνητισμό, ίσως σήμερα να μην μπορούσαμε να απόλαμβάνουμε πολλά από τα αγαθά του σύγχρονου πολιτισμού.**

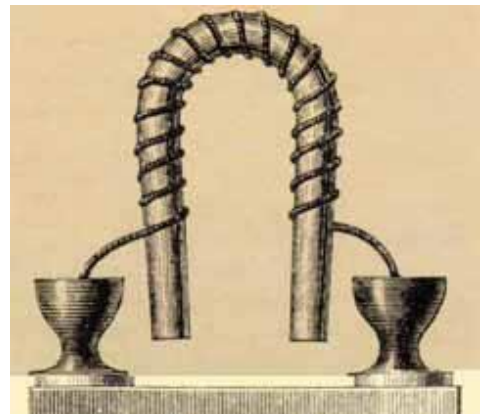


**Από τις μαγνητικές κάρτες και τα διακοσμητικά μαγνητάκια ως τις πυξίδες και τους μαγνητικούς**

**τομογράφους,  
οι εφαρμογές  
των μαγνητών  
μοιάζουν  
να μην έχουν τέλος.**



**Το 1820 ο Δανός  
φυσικός Hans Christian  
Oersted κάνοντας  
πειράματα με την μπαταρία  
που είχε εφευρεθεί λίγα χρόνια  
πριν, παρατήρησε ότι το ηλεκτρικό  
ρεύμα έχει μαγνητικά  
αποτελέσματα. Το  
πείραμα του Oersted,  
με το οποίο αποδεί-  
χθηκε η σύνδεση  
του ηλεκτρισμού με  
το μαγνητισμό, είχε τεράστια σημα-  
σία για την εξέλιξη της τεχνολογίας.**



**Τα πειράματα που ακολούθησαν  
οδήγησαν τους Γάλλους φυσικούς**

**Ampère και Arago και τον Αμερικανό Henry στην κατασκευή των πρώτων ηλεκτρομαγνητών. Τους ηλεκτρομαγνήτες τους χρησιμοποιούμε σήμερα καθημερινά στα κουδούνια, στο τηλέφωνο, σε μάντρες παλιών σιδερικών...**

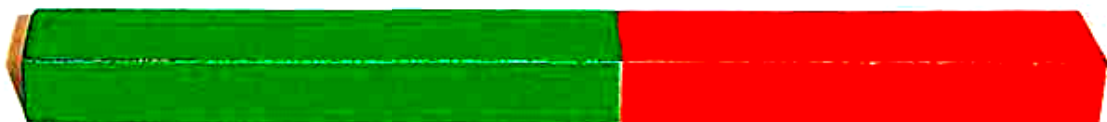
**Ο κατάλογος των ερευνητών που βοήθησαν στην εξέλιξη της τεχνολογίας είναι μεγάλος. Πριν από 150 χρόνια περίπου κατασκευάστηκαν οι πρώτοι ηλεκτρικοί κινητήρες και οι πρώτες γεννήτριες, οι συσκευές που δημιουργούν ηλεκτρικό ρεύμα. Τη σημερινή εφαρμογή των ηλεκτρικών κινητήρων τη γνωρίζεις σίγουρα. Ηλεκτρικοί κινητήρες υπάρχουν στα τρόλεϊ, στα πλυντήρια, στα τρυπάνια, στους ανεμιστήρες, σε πολλά παιχνίδια...**



**Με τεράστιες γεννήτριες στα εργοστάσια της ΔΕΗ δημιουργείται ηλεκτρικό ρεύμα. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται στα σπίτια μας με το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Αν παρατηρήσεις το χάρτη της χώρας μας και δεις πόσα ψηλά βουνά και πόσα απομακρυσμένα νησιά**



**υπάρχουν, θα καταλάβεις πόσο δύσκολη είναι η προσπάθεια αυτή της ΔΕΗ. Με εναέρια, υπόγεια αλλά και υποθαλάσσια καλώδια το ηλεκτρικό ρεύμα φτάνει σε κάθε γωνιά της χώρας μας, έτσι ώστε να μπορούμε όλοι να χαρούμε τις ευκολίες που προσφέρει η χρήση των ηλεκτρικών συσκευών. Ολόκληρη η Ελλάδα είναι ένα τεράστιο, σύνθετο ηλεκτρικό κύκλωμα.**





## Ο μαγνήτης



Η χαρακτηριστική ιδιότητα των μαγνητών είναι η ελκτική δύναμη που ασκούν σε ορισμένα υλικά που ονομάζονται σιδηρομαγνητικά, στο σίδηρο, στο νικέλιο και στο κοβάλτιο. Οι μαγνητικές ιδιότητες οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα ηλεκτρόνια γύρω από τους πυρήνες στα άτομα των μαγνητών.

Οι μαγνήτες μπορεί να έχουν το σχήμα μιας ράβδου, οπότε ονομάζονται ραβδόμορφοι, το σχήμα πέταλου, οπότε ονομάζονται πεταλοειδείς, ή οποιοδήποτε άλλο σχήμα. Όλοι οι μαγνήτες έχουν δύο περιοχές, στις οποίες οι μαγνητικές ιδιότητες είναι εντονότερες.

Τις περιοχές αυτές τις ονομάζουμε πόλους του μαγνήτη. Οι όμοιοι πόλοι των μαγνητών απωθούνται, ενώ οι διαφορετικοί έλκονται. Οι μαγνήτες προσανατολίζονται σύμφωνα με το μαγνητικό πεδίο της Γης.

Το μαγνητικό πεδίο αυτό οφείλεται σε ηλεκτρικά φορτία που βρίσκονται σε κίνηση στο εσωτερικό του πλανήτη μας.



Το άκρο του μαγνήτη που προσανατολίζεται προς το βόρειο γεωγραφικό πόλο της Γης το ονομάζουμε βόρειο πόλο, ενώ το άκρο που προσανατολίζεται στο νότιο γεωγραφικό πόλο της Γης, νότιο πόλο. Οι μαγνήτες διακρίνονται σε φυσικούς και σε τεχνητούς.

Οι φυσικοί μαγνήτες είναι ορυκτά υλικά. Δημιουργήθηκαν χάρη

στο μαγνητικό πεδίο της Γης.  
Οι τεχνητοί μαγνήτες κατασκευάζονται με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος.

## Βόρειος ή νότιος πόλος: ένα μικρό μπέρδεμα...

Η μαγνητική βελόνα μιας πυξίδας προσανατολίζεται πάντα προς το Βορρά, επειδή η Γη συμπεριφέρεται ως τεράστιος μαγνήτης. Ο νότιος πόλος του γήινου μαγνήτη, ο νότιος μαγνητικός πόλος της Γης, βρίσκεται κοντά στο βόρειο γεωγραφικό πόλο, ενώ ο βόρειος πόλος του γήινου μαγνήτη, ο βόρειος μαγνητικός πόλος της Γης βρίσκεται κοντά στο νότιο γεωγραφικό.



**Το χρωματισμένο άκρο δηλαδή της πυξίδας που δείχνει το γεωγραφικό Βορρά, δείχνει το νότιο μαγνητικό πόλο, είναι λοιπόν ο βόρειος πόλος του μαγνήτη της πυξίδας.. Ουφ! Όταν προσανατολιζόμαστε με τη χρήση της πυξίδας, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η πυξίδα «δείχνει» προς το μαγνητικό πόλο που βρίσκεται κοντά αλλά όχι ακριβώς εκεί που είναι ο γεωγραφικός πόλος. Αν ξεχάσουμε αυτή τη μικρή σχετικά, ωστόσο σημαντική διαφορά, είναι σίγουρο ότι θα βρεθούμε κοντά. αλλά όχι ακριβώς εκεί που επιθυμούμε!**

## **Το ταξίδι των πουλιών**

**Κάθε χρόνο εκατομμύρια πουλιά ταξιδεύουν χιλιάδες χιλιόμετρα από ένα μέρος του πλανήτη μας προς**

ένα άλλο.  
Τα πουλιά  
αυτά, όπως  
οι πελαργοί και  
τα χελιδόνια  
που ζουν  
στη χώρα μας



τους θερινούς μήνες, ονομάζονται αποδημητικά. Τα πουλιά αυτά ξαναβρίσκουν την παλιά τους φωλιά χωρίς κανείς να τους δείξει το δρόμο! Το κατόρθωμα αυτό των πουλιών δεν έχει εξηγηθεί τελείως από τους ερευνητές. Είναι όμως γνωστό ότι μερικά είδη πουλιών εκτός από τη θέση του Ήλιου, την κατεύθυνση του ανέμου και την όραση αντιλαμβάνονται και χρησιμοποιούν για τον προσανατολισμό τους και το μαγνητικό πεδίο της Γης. Έτσι μπορούν να συνεχίζουν το ταξίδι τους ακόμα και τη νύχτα, όταν δεν

μπορούν να προσανατολιστούν με την όραση.

## Μαγνήτες που δε φαίνονται

Όταν αναφερόμαστε στους μαγνήτες, σκεφτόμαστε συνήθως την πυξίδα και τη μαγνητική βελόνα Αν και η χρήση των μαγνητών για τον προσανατολισμό είναι πολύ σημαντική, οι μαγνήτες δε φαίνονται, γι' αυτό αγνοούμε ότι είναι «κρυμμένοι» σε πολλές συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Μαγνήτες υπάρχουν, για παράδειγμα, σε



**όλους τους ηλεκτρικούς κινητήρες,  
στα μεγάφωνα των ηχείων,  
στο ακουστικό  
του τηλεφώνου  
ακόμη και  
στα ντουλάπια μας,  
για να συγκρατούν  
τα πορτάκια  
κλειστά...**



**Στις ιδιότητες  
των μαγνητών  
βασίζεται η λει-  
τουργία της κασέτας  
ήχου και εικόνας,  
των δισκετών  
αποθήκευσης**



**δεδομένων για τον ηλεκτρονικό  
υπολογιστή αλλά και όλων  
των καρτών που χρησιμοποιούνται  
σε τραπεζικές συναλλαγές.**

# Από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό

Όταν μέσα από έναν αγωγό ρέει ηλεκτρικό ρεύμα, ο αγωγός αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Αν τον πλησιάσουμε σε μια πυξίδα, θα παρατηρήσουμε



ότι η μαγνητική βελόνα της στρέφεται.

Τα μαγνητικά φαινόμενα είναι πιο έντονα, όταν



ο αγωγός έχει σχήμα πηνίου, όταν δηλαδή είναι τυλιγμένος σαν ελατήριο. Τοποθετώντας μία ράβδο από σίδηρο στο εσωτερικό του πηνίου φτιάχνουμε έναν ηλεκτρομαγνήτη, στον οποίο οι μαγνητικές ιδιότητες είναι ακόμα πιο έντονες. Ο ηλεκτρομαγνήτης έλκει μαγνητικά υλικά, και έχει βόρειο και νότιο

**πόλο, όπως ένας μόνιμος μαγνήτης, διαθέτει όμως μαγνητικές ιδιότητες μόνο όταν ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**



**Οι μαγνητικές ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα ηλεκτρόνια γύρω από τους πυρήνες στα άτομα των υλικών αυτών. Και στους ηλεκτρομαγνήτες οι μαγνητικές ιδιότητες οφείλονται στην κίνηση ηλεκτρονίων, των ελεύθερων ηλεκτρονίων του μεταλλικού αγωγού. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται κατά μήκος του μεταλλικού αγωγού άρα κινούνται κυκλικά γύρω από τη σιδερένια ράβδο στο εσωτερικό του πηνίου. Μόνο που εδώ η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων διαρκεί μόνον όσο η πηγή είναι**

**συνδεδεμένη στο κύκλωμα.  
Οι μαγνητικές ιδιότητες, μόνιμες ή  
προσωρινές, οφείλονται πάντοτε  
στην κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.**

## **Πετρέλαιο ή ηλεκτρική ενέργεια στα μέσα μεταφοράς;**

**Μια άμαξα χωρίς άλογα και ένα τρέ-  
νο χωρίς ατμομηχανή ονειρεύονταν  
οι εφευρέτες του 19ου αιώνα και  
σύντομα το όνειρό τους έγινε πρα-  
γματικότητα. Οι μηχανές άρχισαν  
να κάνουν την εμφάνισή τους  
στις αρχές του περασμένου αιώνα  
και να κινούν τα οχήματα. Οι δύο  
τύποι μηχανών που ακόμη και  
σήμερα χρησιμο-  
ποιούμε είναι**



**οι ηλεκτροκινητήρες και οι μηχανές  
εσωτερικής καύσης. Τα περισσό-  
τερα μέσα μεταφοράς, αυτοκίνητα,**

**Λεωφορεία, πλοία και αεροπλάνα χρησιμοποιούν μηχανές εσωτερικής καύσης με καύσιμο**



**το πετρέλαιο ή παράγωγά του. Στις πόλεις όμως παράλληλα χρησιμοποιούνται τα τρόλεϊ,**

**το μετρό, το τραμ και ο σιδηρόδρομος, που λειτουργούν με ηλεκτροκινητήρες. Το πρώτο**



**ηλεκτρικό τραμ εγκαινίασε το 1881 ο Werner Siemens στο Βερολίνο.**

**Η ανώτατη ταχύτητα του δεν επιτρεπόταν να είναι πάνω από 20 χιλιόμετρα την ώρα. Το 1886 στην ίδια πόλη κυκλοφορούσε και μετρό.**

**Η χρήση ηλεκτροκινητήρων είναι πολύ πιο φιλική για το περιβάλλον, καθώς οι κινητήρες αυτοί δεν εκπέμπουν ρύπους και είναι**

**λιγότερο θορυβώδεις. Το μεγαλύτερο πρόβλημα για την ευρύτερη χρήση των ηλεκτροκινητήρων είναι η αποθήκευση της ενέργειας.**

**Στα τρόλεϊ, στο τραμ, στο μετρό και στο τρένο αυτό όμως δεν είναι θέμα, καθώς τα μεταφορικά αυτά μέσα είναι μέσα σταθερής τροχιάς, κινούνται δηλαδή σε προκαθορισμένη διαδρομή μέσα από την οποία γίνεται και η τροφοδότησή τους με ηλεκτρική ενέργεια.**

## **Ο ηλεκτρικός κινητήρας**

**Τι κοινό έχουν ένα μικρό αυτοκινητάκι, μια κούκλα με κινούμενα μέρη, μια ηλεκτρική οδοντόβουρτσα, ένα κινητό τηλέφωνο με δόνηση, ένας ανεμιστήρας, ο μηχανισμός των ηλεκτρικών παραθύρων σε ένα αυτοκίνητο, ένα**



πλυντήριο, ένα ψυγείο, ένας ανελκυστήρας, μια κυλιόμενη σκάλα και ένα τρόλεϊ; Είναι λίγες μόνο από τις μικρές ή μεγάλες συσκευές και μηχανές στις οποίες χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί κινητήρες. Η λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων στηρίζεται στις μαγνητικές ιδιότητες που αποκτούν οι αγωγοί, όταν μέσα τους ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.



## Το πείραμα του Oersted

Το 1820 ο Δανός καθηγητής Hans Christian Oersted κάνοντας πειράματα ηλεκτρισμού τη διάρκεια ενός μαθήματος έκανε τυχαία μια εκπληκτική ανακάλυψη. Η μαγνητική βελόνα μιας πυξίδας, την οποία είχε ξεχάσει κοντά σε έναν αγωγό, μετακινήθηκε, όταν μέσα από τον αγωγό άρχισε να ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Ο Oersted αντιλήφθηκε αμέσως τη σημασία της παρατήρησής του. Ήταν

ο πρώτος που συσχέτισε

τα μαγνητικά με τα ηλεκτρικά φαινόμενα επιβεβαιώνοντας πειρα-

ματικά ότι ένας αγωγός αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, όταν μέσα του



**ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Στην ανακάλυψή του αυτή οφείλουμε τη λειτουργία των περισσότερων ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούμε σήμερα.**

## **Εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών**

**Οι ηλεκτρομαγνήτες έχουν πολλές εφαρμογές στη σύγχρονη τεχνολογία. Χρησιμοποιούνται στα ρελέ, στους γεραμούς για την ανύψωση σιδερένιων αντικειμένων με μεγάλο βάρος, στα μηχανήματα αναπαραγωγής ήχου, στα συστήματα σήμανσης των σιδηροδρόμων. Εντυπωσιακή εφαρμογή των ηλεκτρομαγνητών αποτελούν τα εναέρια τρένα.**



**Τόσο στα τρένα όσο και στις ράγες είναι τοποθετημένοι ισχυροί ηλεκτρομαγνήτες.**

**Τα τρένα αιωρούνται σε απόσταση**



**ενός περίπου εκατοστού από τις ράγες λόγω της άπωσης των όμοιων μαγνητικών πόλων που υπάρχουν στο πάνω μέρος της τροχιάς και στο κάτω μέρος του τρένου. Το ταχύτερο εναέριο ηλεκτρομαγνητικό τρένο βρίσκεται στην Ιαπωνία. Χάρη στη μικρή τριβή μπορεί να αναπτύξει ταχύτητα που ξεπερνά τα 500 χιλιόμετρα την ώρα**

# Από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό

Λίγα χρόνια μετά τις παρατηρήσεις του Hans Christian Oersted το 1820, ο οποίος απέδειξε ότι ένας αγωγός αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, όταν ρέει μέσα του ρεύμα, οι Michael Faraday και Joseph Henry,

ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απέδειξαν ότι συμβαίνει και το αντίστροφο, δηλαδή ότι ένας μαγνήτης που περιστρέφεται



μέσα σε ένα πηνίο προκαλεί τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Στην ανακάλυψη αυτή στηρίζεται η λειτουργία των γεννητριών, των συσκευών στις οποίες η περιστροφή ενός μαγνήτη τοποθετημένου μέσα σε

ένα πηνίο προκαλεί τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος.



Το ηλεκτρικό ρεύμα προκαλεί μαγνητικά αποτελέσματα αλλά και το αντίστροφο. Η κίνηση ενός μαγνήτη με συγκεκριμένο τρόπο προκαλεί τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, την κίνηση δηλαδή των ελεύθερων ηλεκτρονίων. Μπορούμε δηλαδή να «πάμε» από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό αλλά και αντίστροφα, από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό. Ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός, λοιπόν, είναι φαινόμενα που έχουν στενή σχέση μεταξύ τους και δεν μπορούν να μελετηθούν ανεξάρτητα. Γι' αυτό ονομάζουμε τα φαινόμενα αυτά ηλεκτρομαγνητικά.



# **Michael Faraday: με το μαγνήτη στο τσεπάκι...**

**Ο Michael Faraday αφιέρωσε ολόκληρη τη ζωή του στην προσπάθεια να αποδείξει ότι τα ηλεκτρικά και τα μαγνητικά φαινόμενα συνδέονται στενά μεταξύ τους.**

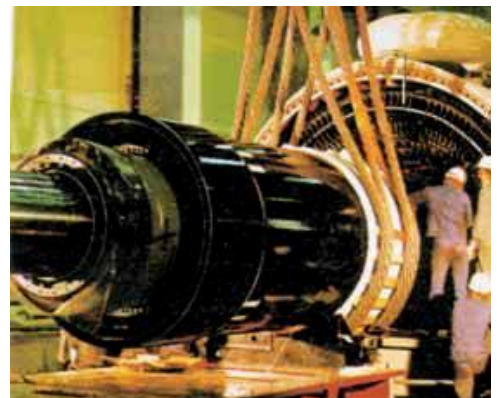
**Ο Faraday γεννήθηκε το 1791 στην Αγγλία. Από το 1820 ήταν ήδη γνωστό ότι το ηλεκτρικό ρεύμα προκαλεί την κίνηση των μαγνητών. Ο Faraday οδηγήθηκε στη σκέψη ότι είναι πιθανό να συμβαίνει και το αντίστροφο, η κίνηση δηλαδή μαγνητών με τον κατάλληλο τρόπο να προκαλεί ηλεκτρικό ρεύμα. Λέγεται ότι για πολλά χρόνια ο Faraday συνήθιζε να έχει συνεχώς στην τσέπη του γιλέκου του ένα μικρό μαγνήτη και ένα πηνίο, για να του υπενθυμίζουν**

διαρκώς ότι δεν είχε κατορθώσει να ανακαλύψει ακόμα τον τρόπο με τον οποίο οι κινήσεις των μαγνητών μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση ηλεκτρικού ρεύματος. Πίστευε όμως βαθιά σε αυτήν την ιδέα και με τον καιρό οδηγήθηκε τελικά στην επιβεβαίωση της τρομερά σημαντικής αυτής σκέψης του. Την επίδειξη της ορθότητας της σκέψης του έκανε με ένα πείραμα τον Αύγουστο του 1831.



## Γεννήτριες

Οι γεννήτριες είναι οι συσκευές με



τις οποίες προκαλούμε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, οι συσκευές που μετατρέπουν ενέργεια διαφόρων μορφών σε ηλεκτρική. Η περιστροφή του μαγνήτη που βρίσκεται μέσα στο πηνίο της γεννήτριας μπορεί να γίνεται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Η πιο απλή αλλά και συνηθισμένη γεννήτρια που χρησιμοποιούμε καθημερινά είναι το δυναμό που προσαρμόζεται στη ρόδα ενός ποδηλάτου. Εδώ η περιστροφή του μαγνήτη γίνεται από τη ρόδα που θέτουμε σε κίνηση, καθώς κάνουμε πεντάλ. Οι περισσότερες γεννήτριες γενικής χρήσης είναι βενζινοκίνητες ή πετρελαιοκίνητες. Τις γεννήτριες



αυτές χρησιμοποιούμε σε περιοχές που δεν καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΗ, όπως για παράδειγμα για την ηλεκτροδότηση μιας καντίνας σε μια απομακρυσμένη παραλία. Η περιστροφή του μαγνήτη στις ανεμογεννήτριες γίνεται χάρη στην ενέργεια του ανέμου. Η περιστροφή του μαγνήτη στις τεράστιες γεννήτριες στα εργοστάσια της ΔΕΗ γίνεται με δύο διαφορετικούς τρόπους. Στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια η περιστροφή γίνεται από μεγάλους κινητήρες που λειτουργούν με πετρέλαιο ή λιγνίτη, ενώ στα υδροηλεκτρικά χάρη στο νερό που πέφτει ορμητικά σε υδροστρόβιλους.



## **Γλωσσάρι...**

- **Μαγνήτες** ονομάζονται τα σώματα που έχουν την ιδιότητα να έλκουν ορισμένα υλικά, όπως ο σίδηρος, το νικέλιο και το κοβάλτιο.
- **Σιδηρομαγνητικά** ονομάζονται τα υλικά που έλκονται από τους μαγνήτες.
- **Μαγνητικοί πόλοι** ονομάζονται οι δύο περιοχές του μαγνήτη στις οποίες οι μαγνητικές ιδιότητες είναι εντονότερες.
- **Πηνίο** ονομάζεται ένα καλώδιο ή σύρμα, όταν είναι τυλιγμένο με σχήμα ελατηρίου.
- Ο **ηλεκτρομαγνήτης** αποτελείται από ένα πηνίο, στο εσωτερικό του οποίου έχει τοποθετηθεί ράβδος από σίδηρο.

- **Γεννήτριες ονομάζονται οι συσκευές με τις οποίες μετατρέπουμε ενέργεια διαφόρων μορφών σε ηλεκτρική.**

### **Με μια ματιά...**

- **Οι μαγνήτες μπορεί να είναι φυσικοί ή τεχνητοί. Οι φυσικοί δημιουργήθηκαν χάρη στο μαγνητικό πεδίο της Γης, ενώ οι τεχνητοί κατασκευάζονται από σιδηρομαγνητικά υλικά με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος.**
- **Η μαγνητική δύναμη ασκείται με επαφή αλλά και από απόσταση.**
- **Οι ομώνυμοι μαγνητικοί πόλοι απωθούνται, ενώ οι ετερόνυμοι έλκονται.**
- **Όταν ένα καλώδιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.**

- Όταν ένα καλώδιο που διαρρέεται από ρεύμα έχει τη μορφή πηνίου, οι μαγνητικές ιδιότητες είναι εντονότερες.
- Τοποθετώντας μια ράβδο από σίδηρο στο εσωτερικό ενός πηνίου φτιάχνουμε έναν ηλεκτρομαγνήτη. Οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη είναι πολύ πιο έντονες από αυτές του πηνίου.
- Όταν ένας μαγνήτης περιστρέφεται μέσα σε ένα πηνίο, τότε το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό το φαινόμενο αξιοποιείται στις γεννήτριες.
- Οι γεννήτριες είναι συσκευές που προκαλούν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, μετατρέποντας ενέργεια διαφόρων μορφών σε ηλεκτρική.



**ΦΩΣ**

Η όραση είναι η σημαντικότερη αίσθηση του ανθρώπου. Μας επιτρέπει να διακρίνουμε τη μέρα από τη νύχτα, να αναγνωρίζουμε τους ανθρώπους και τα αντικείμενα γύρω μας, να αντιλαμβανόμαστε τα χρώματα, να διαβάζουμε, να χειριζόμαστε μηχανήματα.



Πού πήγε  
το φως;

Στο διπλανό  
δωμάτιο;

Ναι, εδώ  
είναι!



**Το όργανο της όρασης είναι το μάτι. Δεν αρκούν όμως μόνο τα μάτια, για να δούμε. Χρειάζεται και φως. Το φως μεταφέρει πληροφορία.**

- **Το φανάρι είναι κόκκινο. Σταματώ.**
- **Στο βιβλίο γράφει «συμπλήρωσε την παρατήρηση». Παίρνω το μολύβι και γράφω.**
- **Στην τηλεόραση βλέπω τις ειδήσεις. Μαθαίνω τι γίνεται στον κόσμο.**
- **Βλέπω τη φίλη μου να χαμογελά. Είναι χαρούμενη.**



**Ο άνθρωπος παρατηρώντας τις σταγόνες του νερού πάνω στα αντικείμενα τα είδε να μεγεθύνονται.**

Χρησιμοποιώντας  
γυαλί ή κρύσταλλο  
κατασκεύασε φακούς.  
Τους φακούς σήμερα  
τους χρησιμοποιούμε  
στις φωτογραφικές  
μηχανές, στα τηλεσκό-  
πια, στα μικροσκόπια,  
για να διορθώσουμε προβλήματα  
στην όραση.



Τα περισσότερα ζώα που γνωρίζεις  
έχουν δύο μάτια, όχι όμως όλα.  
Οι αράχνες έχουν έξι  
ως οκτώ μάτια.  
Οι μύγες έχουν  
επίσης πολλά μάτια.



**Καθένα από αυτά βλέπει ένα μέρος της εικόνας.**

**Παρατηρώντας προσεκτικά τη φύση προσπάθησε να καταλάβει τα φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως και να τα αξιοποιήσει, για να κάνει τη ζωή του πιο εύκολη.**

**Στις επιφάνειες των λιμνών και των ποταμών είδε τα αντικείμενα να καθρεπτίζονται.**



**Χρησιμοποιώντας γυαλιστερά μέταλλα, αργότερα και γυαλί, έφτιαξε καθρέπτες.**



**Σήμερα τους καθρέπτες τους χρησιμοποιούμε καθημερινά στα σπίτια, στα αυτοκίνητα, ακόμη και στις προσόψεις**



**των κτηρίων.**



**Η όραση δεν είναι προνόμιο μόνο του ανθρώπου. Τα περισσότερα ζώα μπορούν να δουν. Σε μερικά ζώα η αίσθηση αυτή είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη, όπως στον αετό, που μπορεί από πολύ μεγάλο ύψος να διακρίνει ακόμη και μικρά ζώα. Σε άλλα ζώα πάλι η αίσθηση της όρασης δεν είναι αναπτυγμένη. Τα σκουλήκια δεν έχουν καν μάτια. Σε όλο τους το σώμα έχουν κύτταρα ευαίσθητα στο φως, που τους επιτρέπουν να καταλαβαίνουν αν βρίσκονται σε φωτεινό ή σκοτεινό μέρος.**

**Όταν το φως είναι έντονο, τρυπώνουν στο έδαφος, για να προστατευτούν.**



## Διάθλαση

Όταν το φως συναντά αντικείμενα στην πορεία της διάδοσής του αναγκάζεται να αλλάξει κατεύθυνση. Έχεις ήδη μάθει ότι, όταν το φως συναντά λείες και στιλπνές επιφάνειες, ανακλάται, ενώ, όταν συναντά ανώμαλες τραχιές επιφάνειες, διαχέεται. Όταν το φως συναντά στην πορεία του άλλα διαφανή αντικείμενα, όπως για παράδειγμα νερό ή γυαλί αλλάζει επίσης κατεύθυνση αλλά με διαφορετικό τρόπο απ' ότι όταν ανακλάται ή διαχέεται. Όταν οι φωτεινές ακτίνες περνούν από τον αέρα σε ένα άλλο διαφανές υλικό ή από ένα άλλο διαφανές υλικό στον αέρα, αλλάζουν πορεία. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διάθλαση. Το φαινόμενο της διάθλασης το αξιοποιούμε με ειδικού

σχήματος διαφανή σώματα, τους φακούς. Διακρίνουμε δύο είδη φακών, τους συγκλίνοντες και τους αποκλίνοντες.

Όταν μια φωτεινή δέσμη συναντήσει

στην πορεία της

ένα συγκλίνοντα φακό,

οι φωτεινές ακτίνες

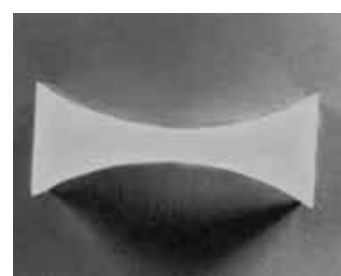
κατευθύνονται,

συγκλίνουν, προς ένα σημείο. Αντί-

θετα, όταν συναντήσουν έναν από-

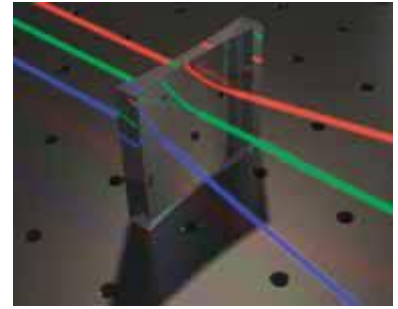
κλίνοντα φακό, απλώνουν, όπως

λέμε διαφορετικά αποκλίνουν.



Το φως μπορούμε να το αντιμετωπίσουμε είτε ως κύμα, φωτεινό ηλεκτρομαγνητικό κύμα, είτε ως σωματίδια που ονομάζουμε φωτόνια. Η διάθλαση του φωτός εξηγείται από την αλληλεπίδραση του κύματος ή των φωτονίων με

τα άτομα του διαφανούς υλικού σώματος, το οποίο συναντά το φως στην πορεία του.



## Εντυπωσιακές διαθλάσεις...

Έχεις σίγουρα κάποια φορά παρατηρήσει πριν από μια βουτιά ότι η θάλασσα ή η πισίνα σου φαίνεται πιο ρηχή από ό,τι είναι στην πραγματικότητα. Όμοια, ένα αντικείμενο που βρίσκεται μέσα στο νερό νομίζεις πολλές φορές ότι είναι πιο κοντά σου απ' ό,τι πραγματικά συμβαίνει. Μια κουτάλα που βρίσκεται η μισή μέσα σε μια κατσαρόλα με νερό ή ένα μολύβι σε ένα ποτήρι φαίνονται



σπασμένα στην επιφάνεια του νερού. Όλα τα παραπάνω εξηγούνται από τη διάθλαση του φωτός, καθώς αυτό περνά από το νερό στο γυαλί και αντίστροφα. Λόγω της αλλαγής της πορείας του φωτός βλέπουμε τα αντικείμενα που είναι μέσα στο νερό, σε διαφορετική απόσταση από εκείνη που πραγματικά βρίσκονται.

## Οι φακοί στη ζωή μας

Οι φακοί χρησιμοποιούνται σε πολλές συσκευές που έχουμε στη διάθεσή μας καθημερινά διευκολύνοντας διάφορες δραστηριότητές μας. Για να παρατηρούμε καλύτερα μικρά αντικείμενα,



χρησιμοποιούμε συγκλίνοντες φακούς. Εξαιτίας του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιούμε τους φακούς αυτούς τους ονομάζουμε μεγεθυντικούς φακούς. Με τα κιάλια παρατηρούμε μακρινά αντικείμενα. Στα κιάλια συνδυάζονται καθρέπτες και συγκλίνοντες φακοί. Όμοια είναι κατασκευασμένα και τα τηλεσκόπια. Και εκεί συνδυάζονται καθρέπτες και συγκλίνοντες φακοί. Στα μικροσκόπια χρησιμοποιούνται επίσης συγκλίνοντες φακοί. Παρότι τα τηλεσκόπια και τα μικροσκόπια δε μοιάζουν εξωτερικά μεταξύ τους, στηρίζονται στην ίδια αρχή λειτουργίας.



Ένα σύστημα φακών και κατόπτρων βοηθά, ώστε να μεγεθύνεται πολλές φορές το αντικείμενο που παρατηρούμε είτε αυτό είναι μακρινό ουράνιο σώμα είτε μικροσκοπικό κύτταρο.



Τα πρώτα όργανα παρατήρησης κατασκευάστηκαν στη δυτική Ευρώπη περίπου το 1600, αφού τότε πρωτοκατασκευάστηκαν με ακρίβεια φακοί στο επιθυμητό σχήμα.

## **Τηλεσκόπια και μικροσκόπια**

Η κατασκευή και χρήση του τηλεσκοπίου προηγήθηκε του μικροσκοπίου. Και τα δύο όμως βοήθησαν να γίνουν σημαντικά βήματα προόδου ήδη από το 17ο αιώνα, τόσο στην αστρονομία όσο και

στη βιολογία. Ο πρώτος που χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο για αστρονομικές παρατηρήσεις ήταν ο Γαλιλαίος, ο οποίος παρατηρώντας με αυτό τη Σελήνη έφτιαξε όμορφα σχέδια της επιφάνειάς της.



Για να διορθώσουμε προβλήματα στην όραση, χρησιμοποιούμε επίσης φακούς, συγκλίνοντες ή αποκλίνοντες, ανάλογα με το πρόβλημα. Φακοί, χρησιμοποιούνται επίσης στις μηχανές προβολής διαφανειών, στις φωτογραφικές και στις κινηματογραφικές μηχανές.

# Οι φακοί και η φακή

Παρατήρησε προσεκτικά μία φακή. Είναι λεπτή στα άκρα και παχιά στη μέση, όπως δηλαδή ένας συγκλίνων φακός. Η ομοιότητα στο σχήμα και στο όνομα δεν είναι τυχαία. Οι πρώτοι φακοί που ο άνθρωπος κατασκεύασε και χρησιμοποίησε ήταν συγκλίνοντες. Από την ομοιότητα του σχήματός τους με τη φακή προέκυψε και η ονομασία τους.



## Χρώματα

Όταν το λευκό φως του Ήλιου πέσει επάνω σε ένα γυαλί με ακανόνιστο σχήμα, σε μια



σαπουνόφουσκα, ακόμη και σε ένα διάφανο πλαστικό στυλό, παρατηρούμε ότι εμφανίζονται διάφορα χρώματα. Το λευκό φως είναι, λοιπόν, σύνθεση πολλών ακτινοβολιών με διαφορετικά χρώματα. Την ανάλυση του λευκού φωτός παρατήρησε πρώτος ο Newton το 1666. Στη φύση την ανάλυση του λευκού φωτός την παρατηρούμε, όταν μετά από βροχή επικρατεί ηλιοφάνεια. Το φως τότε αναλύεται στα αιωρούμενα σταγονίδια του νερού δημιουργώντας το ουράνιο τόξο.



**Το φωτεινό κύμα ή τα φωτόνια, όταν αλληλεπιδρούν με τα σωματίδια ενός υλικού σώματος, δεν αλλάζουν μόνο κατεύθυνση αλλά και χαρακτηριστικά. Ένα από τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η συχνότητα του φωτός, την οποία εμείς αντιλαμβανόμαστε ως χρώμα. Γιατί όμως έχουν τα διάφορα αντικείμενα γύρω μας διαφορετικό χρώμα; Ας πάρουμε τα πράγματα με τη σειρά. Γνωρίζεις ότι το λευκό φως είναι η σύνθεση όλων των χρωμάτων. Όταν το λευκό φως πέφτει, για παράδειγμα, σε ένα κόκκινο αντικείμενο, απορροφώνται όλα τα φωτόνια εκτός από αυτά με μια συγκεκριμένη συχνότητα, τη συχνότητα που αντιστοιχεί στο κόκκινο χρώμα. Τα φωτόνια αυτά ανακλώνται από την επιφάνεια του αντικειμένου και φτάνουν**

**μέχρι τα μάτια μας. Βλέπουμε  
το αντικείμενο κόκκινο! Και τότε  
ένα σώμα έχει μαύρο  
χρώμα; Όταν  
απορροφά όλα τα  
φωτόνια και δεν  
ανακλά κανένα! Τώρα μένει μόνο να  
σκεφτείς τότε ένα αντικείμενο έχει  
λευκό χρώμα.**



## **Δημιούργησε... ένα ουράνιο τόξο**

**Μία ηλιόλουστη μέρα, αφού ζητή-  
σεις άδεια από κάποιον μεγαλύτε-  
ρο, πήγαινε σε έναν ανοιχτό χώρο  
και πάρε ένα σωλήνα  
του ποτίσματος.  
Αφού βεβαιωθείς  
ότι δε θα ενοχλήσεις  
κανένα, άνοιξε τη  
βρύση και πίεσε**



**το δάχτυλό σου στην άκρη του σωλήνα, έτσι ώστε το νερό να πέφτει σαν βροχή. Στρέψε το σωλήνα προς τα πάνω, ενώ έχεις την πλάτη σου γυρισμένη στον Ήλιο. Αν προσπαθήσεις λίγη ώρα, θα δεις το ουράνιο τόξο να εμφανίζεται, αφού υπάρχουν και οι δύο προϋποθέσεις για τη δημιουργία του, το φως και το νερό.**

## **Η σημασία των χρωμάτων**

**Τα χρώματα στη φύση έχουν πολύ μεγάλη σημασία ακόμη και για την επιβίωση. Τα έντονα χρώματα των λουλουδιών τραβούν την προσοχή των εντόμων.**

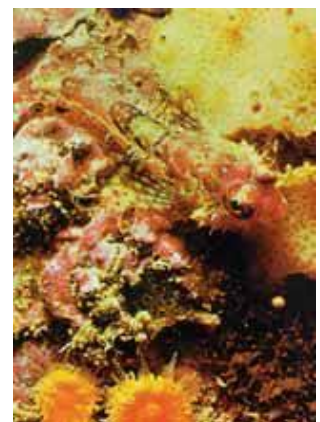


**Οι πεταλούδες ανοίγουν τα πολύχρωμα φτερά τους, για να προσελκύσουν το ταίρι τους, ενώ**

τα κλείνουν, όταν θέλουν να περνούν απαρατήρητες. Σε κάποια ζώα τα χρώματα του σώματος έχουν μία διαφορετική σημασία.



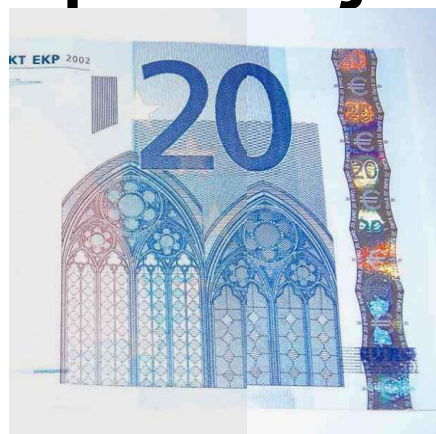
Το έντονο κόκκινο, κίτρινο ή πορτοκαλί χρώμα μπορεί να είναι μία προειδοποίηση για τους εχθρούς του ζώου ότι αυτό έχει δηλητήριο, δαγκώνει ή έχει πολύ πικρή γεύση. Σε άλλα ζώα πάλι το χρώμα του σώματός τους ταιριάζει με τα χρώματα του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Αυτό τα βοηθά να κρύβονται από τους εχθρούς τους.



Παρατήρησε τις εικόνες. Είναι εύκολο να διακρίνεις τα ζώα;

## Μικροί χρωματιστοί κόκκοι...

Με τη μείξη των βασικών χρωμάτων μπορούμε να «δημιουργήσουμε» όλα τα χρώματα. Αν «ανακατέψουμε» κόκκινο με κίτρινο χρώμα, φτιάχνουμε πορτοκαλί. Πολλές φορές δεν είναι καν ανάγκη να «ανακατέψουμε» τα χρώματα, αρκεί να τοποθετήσουμε πολλές μικρές κουκίδες διαφορετικών χρωμάτων πλάι πλάι. Καθώς οι κουκίδες είναι πολύ κοντά, δεν μπορούμε να τις ξεχωρίσουμε και το οπτικό ερέθισμα που παίρνουμε είναι αυτό του χρώματος που προκύπτει από τη μείξη των κουκίδων. Αν με ένα ισχυρό μεγεθυντικό φακό παρατηρήσεις αυτό το ίδιο το βιβλίο που κρατάς, θα δεις, για παράδειγμα, ότι



το πορτοκαλί δεν είναι παρά ένα μίγμα πολλών μικροσκοπικών κόκκινων και κίτρινων κουκίδων. Με παρόμοιο τρόπο δημιουργούνται τα χρώματα στην τηλεόραση. Αν εξετάζαμε τη φωτισμένη οθόνη μιας έγχρωμης τηλεόρασης μ' ένα μεγεθυντικό φακό, θα διαπιστώναμε ότι καλύπτεται από ομάδες μικροσκοπικών κόκκων. Η κάθε ομάδα περιλαμβάνει έναν κόκκινο, έναν πράσινο και έναν μπλε κόκκο. Ανάλογα με το πόσο ακτινοβολεί κάθε κόκκος έχουμε την αίσθηση διαφορετικού χρώματος.



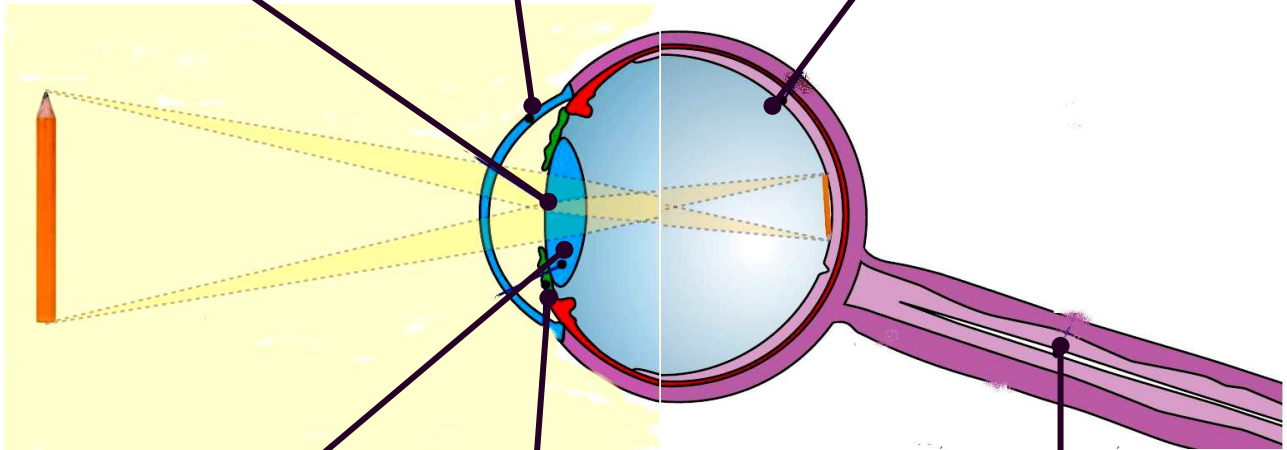
# Μάτι

Οι φωτεινές ακτίνες ανακλώνται και διαχέονται πάνω σε όλα τα αντικείμενα. Έτσι κάποιες από αυτές φτάνουν στα μάτια μας. Οι φωτεινές ακτίνες διαθλώνται στον κρυσταλλοειδή φακό και εστιάζονται πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, όπου σχηματίζεται το είδωλο της εικόνας που παρατηρούμε. Η επιφάνεια του χιτώνα αυτού είναι καλυμμένη με εκατομμύρια φωτοευαίσθητα κύτταρα. Το οπτικό ερέθισμα, η εικόνα που βλέπουμε, μεταφέρεται στον εγκέφαλο μέσα από το οπτικό νεύρο. Παρόλο που τα είδωλα σχηματίζονται αντεστραμμένα στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, ο εγκέφαλός μας τα «αναλύει» αυτόματα, οπότε βλέπουμε τα αντικείμενα κανονικά και όχι... ανάποδα.

**Κερατοειδής χιτώνας**

**Αμφιβληστροειδής  
χιτώνας**

**Κόρη**



**Ίριδα**

**Οπτικό νεύρο**

**Κρυσταλλοειδής  
φακός**

**Κόρη** : Η διάμετρος της κόρης αλλάζει ανάλογα με τη φωτεινότητα. Με τον τρόπο αυτό ρυθμίζεται η ποσότητα του φωτός που περνά στο μάτι.

**Κερατοειδής χιτώνας**: Προστατεύει το φακό του ματιού. Ο χώρος ανάμεσα στον κερατοειδή χιτώνα και το φακό είναι γεμάτος με υγρό.

**Κρυσταλλοειδής φακός** : Το φως περνά μέσα από τον κρυσταλλοειδή φακό. Η καμπυλότητα του συγκλίνουντα αυτού φακού μεταβάλλεται, έτσι ώστε το είδωλο να σχηματίζεται πάντοτε καθαρό στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Πίσω από τον κρυσταλλοειδή φακό, στο εσωτερικό του ματιού υπάρχει ένα διάφανο ζελέ.

**Ίριδα :** Η ίριδα είναι το χρωματιστό μέρος του ματιού. Είναι ένα διάφραγμα, στο κέντρο του οποίου υπάρχει ένα άνοιγμα, η κόρη, από όπου περνά το φως.

**Αμφιβληστροειδής χιτώνας:**  
Ο αισθητήριος χιτώνας του ματιού. Εδώ σχηματίζεται το είδωλο των αντικειμένων που παρατηρούμε. Η επιφάνειά του είναι καλυμμένη από εκατομμύρια φωτοευαίσθητα οπτικά κύτταρα.

**Οπτικό νεύρο:** Το οπτικό νεύρο συνδέει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα με τον εγκέφαλο. Μεταφέρει το οπτικό ερέθισμα από το μάτι στον εγκέφαλο.



## **Φως αγγελιαφόρος**

**Το φως μεταφέρει πληροφορία. Τα φωτόνια, το ηλεκτρομαγνητικό κύμα, ξεκινούν από τη φωτεινή πηγή και μεταδίδονται ευθύγραμμα, ωστόσο να συναντήσουν κάποιο διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές σώμα. Εκεί είτε συνεχίζουν την πορεία τους είτε αλλάζουν κατεύθυνση είτε απορροφώνται. Σε κάθε περίπτωση, αν στη συνέχεια συναντήσουν το μάτι μας, μας πληροφορούν για την ύπαρξη, τη μορφή και τις ιδιότητες του σώματος και της φωτεινής πηγής. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα, λοιπόν, ή τα φωτόνια λειτουργούν στο μικρόκοσμο ως «αγγελιαφόροι» πληροφορίας.**

# Προσέχω τα μάτια μου σαν τα μάτια μου!

Τα μάτια μας είναι πολύτιμα.  
Είναι σημαντικό να φροντίζουμε για  
την καλή τους υγεία υιοθετώντας  
κάποιους απλούς βασικούς  
κανόνες:



- Το έντονο φως είναι επικίνδυνο. Προστατεύουμε τα μάτια μας τοποθετώντας μπροστά τους τα χέρια μας, όταν το φως είναι έντονο.

- Κατά την παραμονή μας στον ήλιο φοράμε οπωσδήποτε γυαλιά ηλίου, που προστατεύουν τα μάτια μας από την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.



- Φοράμε πάντα προστατευτικά γυαλιά, όταν εργαζόμαστε με ουσίες που μπορεί να πεταχτούν στα μάτια μας ή όταν κάνουμε εργασίες κατά τις οποίες μπορεί να μπουν στα μάτια μας θραύσματα.



- Τα μάτια μας κουράζονται, όταν εργαζόμαστε πολλές ώρες στον υπολογιστή, ιδιαίτερα όταν καθόμαστε πολύ κοντά στην οθόνη. Πρέπει, λοιπόν, να κάνουμε τακτικά διαλείμματα και η απόστασή μας από την οθόνη να είναι τουλάχιστον 50 εκατοστά. Για τον ίδιο λόγο καθόμαστε μακριά από την οθόνη της τηλεόρασης.
- Η σωστή διατροφή είναι σημαντική για την καλή υγεία των ματιών μας. Η βιταμίνη Α που παίρνουμε από τα καρότα, το άσπρο λάχανο,

**ΤΙΣ ΝΤΟΜΆΤΕΣ ΚΑΙ ΤΟ ΣΠΑΝΆΚΙ ΕΊΝΑΙ ΠΟΛΎΤΙΜΗ ΓΙΑ ΤΑ ΜΆΤΙΑ ΜΑΣ.**

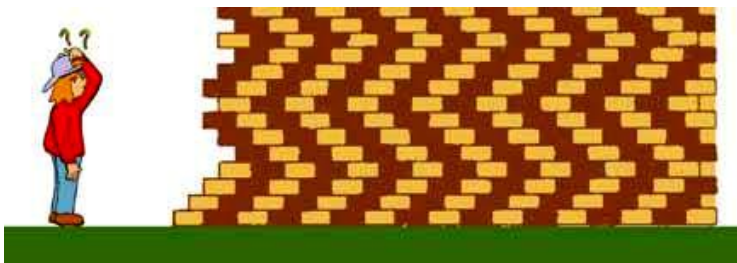
## **ΟΠΤΙΚΈΣ ΑΠΆΤΕΣ**

**ΣΊΓΟΥΡΑ ΘΕΩΡΕΊΣ ΤΑ ΜΆΤΙΑ ΣΟΥ ΑΞΙΌ- ΠΙΣΤΑ. ΜΠΟΡΕΊΣ ΆΡΑΓΕ ΝΑ ΤΑ ΕΜΠΙ- ΣΤΕΎΕΣΑΙ ΠΆΝΤΑ; ΟΙ ΠΑΡΑΚΆΤΩ ΕΙΚΌΝΕΣ ΘΑ ΣΕ ΜΠΕΡΔΈΨΟΥΝ. ΓΙΑΤΊ ΌΜΩΣ ΜΠΕΡΔΕΥΌΜΑΣΤΕ ΌΛΟΙ ΤΟ ΊΔΙΟ; ΕΊΝΑΙ ΟΙ ΟΡΙΖΌΝΤΙΕΣ ΓΡΑΜΜΈΣ ΠΑΡΆΛΛΗΛΕΣ;**



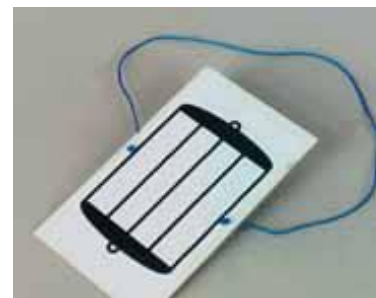
**Τι βλέπεις στην αριστερή εικόνα;**

**Μία πραγματικά περίεργη σκάλα...  
Είναι τα τούβλα  
πράγματι στραβά;**

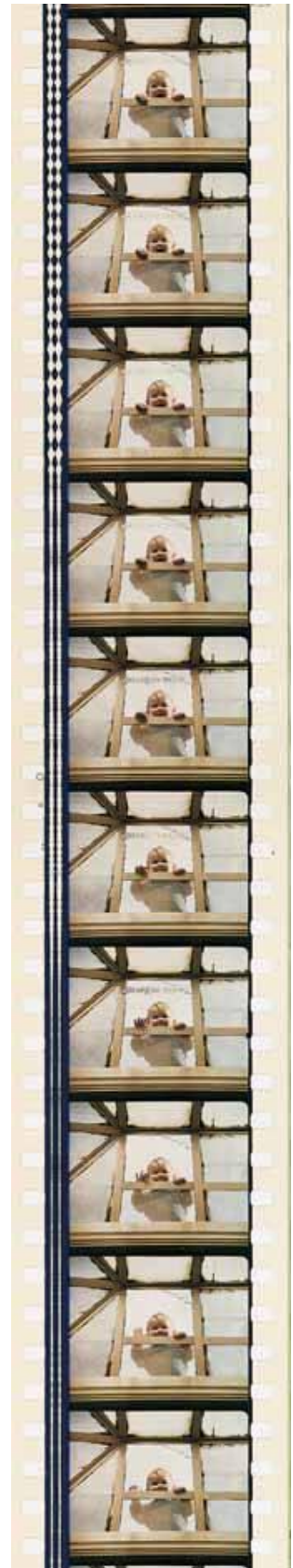


## **Κινούμενα σχέδια**

**Κόψε ένα χαρτόνι με  
πλευρά περίπου  
10 εκατοστά. Ζωγράφι-  
σε στη μία όψη του ένα κλουβί και  
στην άλλη έναν  
παπαγάλο. Άνοιξε  
μία τρύπα αριστερά  
και μία δεξιά από  
το κλουβί, στο μέσο  
του χαρτονιού. Δέσε  
στις τρύπες τις δύο άκρες μιας  
χοντρής κλωστής**



με μήκος περίπου 80 εκατοστά, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πέρασε τα δάχτυλά σου στην κλωστή και τέντωσε την. Ζήτησε από μια φίλη ή ένα φίλο σου να γυρίσει το χαρτόνι πολλές φορές και να το αφήσει, όταν η κλωστή τυλιχτεί αρκετά. Τέντωσε την κλωστή και παρατήρησέ το χαρτόνι που περιστρέφεται. Ο εγκέφαλος διατηρεί την εντύπωση μιας εικόνας για κάποιο χρονικό διάστημα. Η ιδιότητα αυτή του εγκεφάλου ονομάζεται μεταίσθημα. Αν στο χρονικό διάστημα δούμε μια άλλη εικόνα, ο εγκέφαλος δεν ξεχωρίζει τις δύο εικόνες.



**Στην ιδιότητα αυτή στηρίζεται η λειτουργία του κινηματογράφου και της τηλεόρασης. Οι εικόνες προβάλλονται γρήγορα η μία μετά την άλλη κι έτσι έχουμε την αίσθηση της κίνησης.**

## **Ανάγλυφη γραφή για τυφλούς**

**Ο γραπτός λόγος είναι βασικό μέσο επικοινωνίας.**

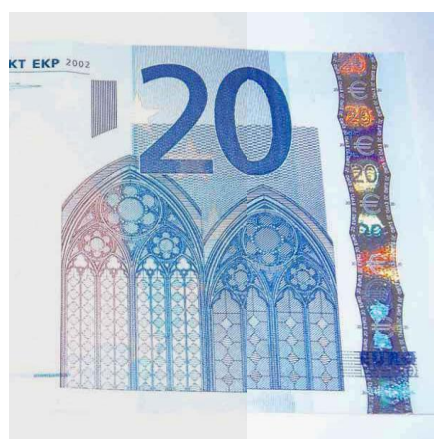
**Τον τρόπο αυτό επικοινωνίας δε**



**στερούνται ούτε οι συνάνθρωποί μας που δεν μπορούν να δουν.**

**Η αίσθηση που χρησιμοποιούν, για να διαβάσουν, είναι η αφή. «Διαβάζουν» ακουμπώντας το χέρι τους πάνω από ανάγλυφα γράμματα, συνδυασμούς από μικρές τελίτσες και γραμμές. Η γραφή αυτή ονομάζεται γραφή Braille, προς τιμή**

του Louis Braille που την εφηύρε. Η γραφή Braille δε χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικά βιβλία αλλά και σε πινακίδες σε δημόσιους χώρους, στους ανελκυστήρες, ακόμη και σε πολλά μηχανήματα. Ανάγλυφα σύμβολα και ειδικά σημάδια παρατηρούμε και σε διάφορες συσκευές, όπως για παράδειγμα στο τηλέφωνο, όπου μια ανάγλυφη τελίτσα στο πλήκτρο με τον αριθμό 5 βοηθά στον εντοπισμό των πλήκτρων. Ακόμη και στα χαρτονομίσματα υπάρχουν ειδικά σύμβολα που βοηθούν τους συνανθρώπους μας που δεν μπορούν να δουν.



## **Γλωσσάρι...**

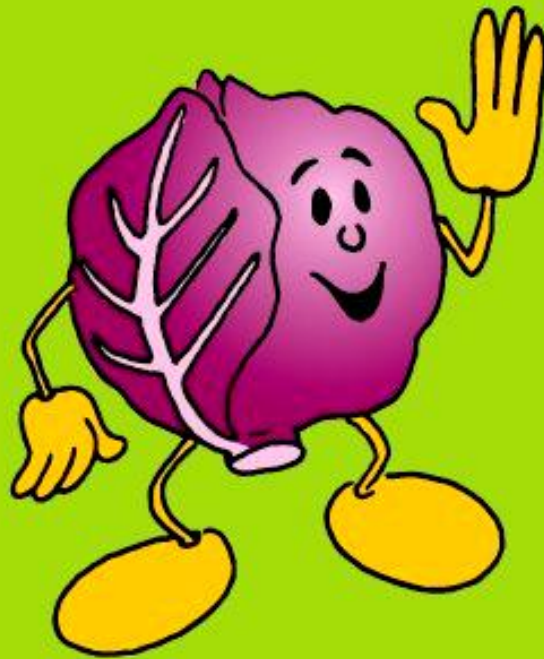
- **Διάθλαση** ονομάζουμε την αλλαγή της πορείας του φωτός, όταν αυτό συναντά διαφανή ή ημιδιαφανή σώματα
- **Φακοί** ονομάζονται ορισμένα διαφανή σώματα ειδικού σχήματος.
- **Συγκλίνοντες** ονομάζονται οι φακοί που είναι παχύτεροι στη μέση και λεπτότεροι στα άκρα.
- **Αποκλίνοντες** ονομάζονται οι φακοί που είναι λεπτότεροι στη μέση και παχύτεροι στα άκρα.
- **Φάσμα** ονομάζεται το σύνολο των χρωμάτων που εμφανίζονται κατά την ανάλυση του λευκού φωτός.
- **Ίριδα** ονομάζεται το χρωματιστό μέρος του ματιού.

- **Κόρη ονομάζεται το άνοιγμα στο κέντρο της ίριδας, από όπου περνά το φως.**
- **Στον αμφιβληστροειδή χιτώνα σχηματίζεται το είδωλο των αντικειμένων που παρατηρούμε.**

### **Με μια ματιά...**

- **Όταν το φως περνά από τον αέρα σε ένα άλλο διαφανές υλικό ή από ένα διαφανές υλικό στον αέρα, αλλάζει πορεία.**
- **Στους φακούς το φως διαθλάται. Ένας φακός μπορεί να είναι συγκλίνων ή αποκλίνων.**
- **Στους συγκλίνοντες φακούς, οι φωτεινές ακτίνες συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, ενώ με τους αποκλίνοντες, απομακρύνονται η μία από την άλλη.**

- Το φως του Ήλιου μπορεί να αναλυθεί σε φως διαφόρων χρωμάτων, όπως στο ουράνιο τόξο. Η σύνθεση όλων των χρωμάτων δίνει λευκό χρώμα.
- Το εσωτερικό του ματιού μας αποτελείται από την ίριδα, την κόρη και το συγκλίνοντα φακό. Οι εικόνες των αντικειμένων που βλέπουμε σχηματίζονται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα αντεστραμμένες.
- Το οπτικό νεύρο, το οποίο συνδέει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα με τον εγκέφαλο, μεταφέρει τα οπτικά ερεθίσματα από το μάτι μας στον εγκέφαλο.



**ΟΞΕΑ ΒΑΣΕΙΣ  
ΑΛΑΤΑ**

Όταν ακούμε τη λέξη «χημεία», φέρνουμε τις περισσότερες φορές στο νου μας πολύπλοκα χημικά εργαστήρια ή εργοστάσια. Κι όμως, χημικά προϊόντα χρησιμοποιούμε καθημερινά χωρίς τις περισσότερες φορές να ξέρουμε ότι αυτά αναπτύχθηκαν σε χημικά εργαστήρια.



Προϊόντα της χημικής έρευνας είναι τα πλαστικά, τα συνθετικά υφάσματα, τα καθαριστικά, τα φάρμακα για τον άνθρωπο, τα ζώα αλλά και τα φυτά, τα καύσιμα, με τα οποία θερμαίνουμε τα σπίτια μας και με τα οποία κινούνται τα οχήματα που μας μεταφέρουν, τα συντηρητικά που



**διατηρούν τα τρόφιμα. Η πρόοδος στη χημεία τις τελευταίες δεκαετίες έχει αλλάξει την καθημερινή μας ζωή.**



**Στο Γενικό Χημείο του κράτους ελέγχονται όλα τα προϊόντα, πριν φτάσουν στα σπίτια μας. Οι χημικοί ελέγχουν τα τρόφιμα τα φάρμακα, το νερό, τα απορρυπαντικά, τα καλλυντικά. Ακόμη και ο αέρας που αναπνέουμε ελέγχεται καθημερινά. Αν η ρύπανση ξεπεράσει κάποια όρια, οι χημικοί μάς προειδοποιούν, για να πάρουμε έκτακτα μέτρα.**





## ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

### ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ  
ΑΖΩΤΟΥ

$\mu\text{gr}/\text{M}^3$  183

ΟΖΟΝ

$\mu\text{gr}/\text{M}^3$  0

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ  
ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ

$\mu\text{gr}/\text{M}^3$  95

ΑΝΘΡΑΚΑ

$\mu\text{gr}/\text{M}^3$  25

**πράσινο:** εντός ορίων

**πορτοκαλί:** όριο προειδοποίησης

**κόκκινο:** έκτακτα μέτρα

Τα χημικά φαινόμενα δεν περιορίζονται στα ειδικά εργαστήρια. Χημικές διαδικασίες συμβαίνουν διαρκώς

γύρω μας. Τα μέταλλα σκουριάζουν, αν δεν προστατεύονται από τη βαφή, τα φύλλα σαπίζουν, όταν πέφτουν από τα δέντρα, οι τροφές που τρώμε αλλάζουν σύσταση στο σώμα μας δίνοντας ενέργεια απαραίτητη για τις δραστηριότητές μας. Τα χημικά προϊόντα διευκολύνουν τη ζωή μας, όταν χρησιμοποιούνται σωστά.



Στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε πολλά καθαριστικά και απορρυπαντικά. Τα προϊόντα αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα, μπορεί όμως να είναι επικίνδυνα για την υγεία μας, αν δε χρησιμοποιούνται σωστά. Ερεθίζουν το δέρμα και

**προκαλούν βλάβες στα μάτια. Αν καταπιούμε κάποιο από αυτά, κινδυνεύουμε από εγκαύματα και δηλητηριάσεις. Γι' αυτό πρέπει να διαβάζουμε πάντοτε τις οδηγίες χρήσης και να λαμβάνουμε υπόψη τις προειδοποιήσεις που αναφέρονται σε αυτές. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, όταν χρησιμοποιούμε συγχρόνως διάφορα καθαριστικά.**

**Οι ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά είναι πάρα πολλές και διαφορετικές. Στη χημεία οι διάφορες ουσίες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις ιδιότητές τους. Ουσίες που έχουν πολλές παρόμοιες ιδιότητες ανήκουν στην ίδια κατηγορία.**

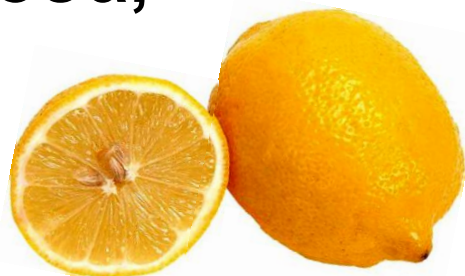
**Τρεις πολύ σημαντικές κατηγορίες χημικών ουσιών είναι τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα.**

**Οξέα, βάσεις και άλατα συναντάμε  
παντού γύρω μας, στη φύση,  
στους ζωντανούς  
οργανισμούς,  
στο σπίτι μας.**



## **Στα ίχνη των οξέων, των βάσεων και των αλάτων**

**Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα είναι τρεις σημαντικές κατηγορίες χημικών ουσιών που χρησιμοποιούμε συχνά στην καθημερινή μας ζωή. Το λεμόνι και το ξίδι περιέχουν οξέα, στα οποία οφείλεται η ξινή τους γεύση. Οξέα περιέχουν επίσης τα περισσότερα φρούτα. Η μαγειρική σόδα, η οδοντόπαστα, όπως και τα περισσότερα καθαριστικά που διαλύουν τα λίπη, περιέχουν βάσεις. Βάση είναι και η αμμωνία, ουσία που χρησιμοποιούμε στα τραύματα και στα τσιμπήματα της μέλισσας. Όταν αναμειγνύεται ένα οξύ με μία βάση, προκαλείται χημική αντίδραση, που ονομάζεται**



εξουδετέρωση. Κατά την εξουδετέρωση δημιουργούνται νέες χημικές ουσίες, τα άλατα. Ένα από τα άλατα που χρησιμοποιούμε καθημερινά είναι το μαγειρικό αλάτι.



Άλατα είναι επίσης το μάρμαρο, η κιμωλία, ο γύψος, το κέλυφος των αβγών.



Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα είναι χημικές ουσίες που κατατάσσουμε στη γενικότερη ομάδα των χημικών ενώσεων. Είναι, δηλαδή, ουσίες που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα ανόμοια άτομα, σε αντίθεση με τα χημικά στοιχεία των οποίων τα μόρια αποτελούνται από όμοια άτομα. Οι τρεις αυτές κατηγορίες δεν διακρίνονται μόνο από τις ιδιότητές τους αλλά και από τη σύστασή τους.

## Το «όπλο» των μυρμηγκιών και της τσουκνίδας

Τα μυρμήγκια αντιμετωπίζουν τους εχθρούς τους με ένα οξύ, το μυρμηκικό οξύ. Όταν τα μυρμήγκια τσιμπήσουν κάποιο ζώο, το οξύ αυτό προκαλεί πόνο. Το τσίμπημα κάποιων μυρμηγκιών μπορεί ακόμη και να σκοτώσει μικρά ζώα. Το ίδιο οξύ υπάρχει και στις τσουκνίδες. Τα φύλλα της τσουκνίδας καλύπτονται από ένα λεπτό τρίχωμα. Σε αυτό το τρίχωμα βρίσκεται το μυρμηκικό οξύ. Όταν αγγίζουμε τις τσουκνίδες, το οξύ προκαλεί πόνο, τσούξιμο και ερεθισμό.



# Μία βάση που χρησιμοποιούμε κάθε μέρα

Το καλό φαγητό είναι σίγουρα μεγάλη απόλαυση. Ιδιαίτερα τα γλυκά είναι πειρασμός, στον οποίο οι περισσότεροι από μας δυσκολεύονται να αντισταθούν. Μετά το φαγητό όμως, ιδιαίτερα αν αυτό είναι πλούσιο σε σάκχαρα, στο στόμα μας δημιουργούνται οξέα, που είναι επικίνδυνα για την αδαμαντίνη των δοντιών μας. Το σωστό βούρτσισμα, όσο το δυνατόν πιο σύντομα μετά το φαγητό, προστατεύει τα δόντια μας. Πλένοντας τα δόντια μας απομακρύνουμε τα υπολείμματα



των τροφών. Η προστασία όμως των δοντιών με το βούρτσισμα δε σταματά εδώ. Η οδοντόκρεμα περιέχει βάση, που εξουδετερώνει τα οξέα στο στόμα μας προστατεύοντας την αδαμαντίνη.

## Άλατα στο νερό

Στο νερό υπάρχουν διαλυμένα άλατα.



Οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες στα σπήλαια δημιουργούνται από τα άλατα στο νερό που στάζει. Η ποσότητα των αλάτων που είναι διαλυμένη στην ίδια ποσότητα νερού είναι διαφορετική από περιοχή σε περιοχή. Όταν το νερό περιέχει πολλά άλατα, λέμε ότι είναι «σκληρό», ενώ, όταν περιέχει λίγα

άλατα, λέμε ότι είναι «μαλακό». Όταν το νερό είναι «σκληρό», δημιουργείται πρόβλημα στις σωληνώσεις, καθώς τα άλατα που συγκεντρώνονται σε αυτές εμποδίζουν τη διέλευση του νερού. Το πρόβλημα παρατηρείται εντονότερο, όπου η θερμοκρασία του νερού που περνά μέσα από τους σωλήνες είναι μεγάλη, όπως για παράδειγμα στις αντιστάσεις των πλυντηρίων.



## **Χλωριούχο νάτριο ή αλλιώς... μαγειρικό αλάτι**

Το αλάτι είναι μια ουσία που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Το αλάτι δε νοστιμίζει απλά τα φαγητά, αλλά

είναι απαραίτητο για την πέψη και για την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Το αλάτι χρησιμοποιείται επίσης ως συντηρητικό τροφίμων. Κρέας, ψάρια και ελιές διατηρούνται με αλάτι. Αυτή του η ιδιότητα εξηγεί γιατί το αλάτι ήταν πολύτιμο πριν από την ανακάλυψη των ψυγείων, τόσο πολύτιμο που πολλές φορές χρησιμοποιήθηκε ως νόμισμα. Στη Ρωμαϊκή αυτοκρατορία, για παράδειγμα, οι στρατιώτες, οι λεγεωνάριοι, πληρώνονταν με «πολύτιμο» μαγειρικό αλάτι. Από τη λατινική ονομασία του αλατιού, *sal*, η αμοιβή αυτή ονομάστηκε *salarium*, λέξη από την οποία προέκυψε στην αγγλική γλώσσα το *salary*, που σημαίνει μισθός και το ρήμα *sale*, που σημαίνει πουλάω. Το αλάτι μπορούμε να το πάρουμε από ορυχεία, συχνότερα

όμως το παίρνουμε από το νερό της θάλασσας. Κοντά στην ακρογιαλιά κατασκευάζονται δεξαμενές με πολύ μικρό βάθος και μεγάλη επιφάνεια, που ονομάζονται αλυκές. Οι αλυκές γεμίζουν με θαλασσινό νερό. Όταν αυτό εξατμιστεί, συγκεντρώνεται το αλάτι που ήταν διαλυμένο σε αυτό.



## **Τα οξέα και οι βάσεις στην καθημερινή ζωή**

**Στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε συχνά καθαριστικά και απορρυπαντικά, που περιέχουν οξέα και βάσεις. Τα προϊόντα αυτά μας βοηθούν να καθαρίζουμε το σπίτι και τα ρούχα μας. Ανάλογα με τη χρήση επιλέγουμε το κατάλληλο καθαριστικό ή απορρυπαντικό. Μία βασική ιδιότητα των οξέων είναι η διάλυση των αλάτων.**



**Πολλά από τα καθαριστικά που χρησιμοποιούμε στο σπίτι, όπως αυτά που διαλύουν τα άλατα στο μπάνιο, το καθαριστικό για το σίδερο και το καθαριστικό για την καφετιέρα περιέχουν οξέα.**

**Οι βάσεις πάλι διαλύουν τα λίπη. Τα περισσότερα απορρυπαντικά για τα πιάτα και τα ρούχα, όπως και τα καθαριστικά για το φούρνο περιέχουν βάσεις. Η χρήση των χημικών ουσιών δεν είναι πάντα ακίνδυνη. Γι' αυτό πρέπει να τα χρησιμοποιούμε με προσοχή και να διαβάζουμε τις οδηγίες προφύλαξης.**



**Στις συσκευασίες των εμπορικών προϊόντων αναγράφεται αν αυτά είναι οξέα ή βάσεις ή αν περιέχουν οξέα ή βάσεις. Γενικά σε όλα τα χημικά προϊόντα που χρησιμοποιούμε πρέπει να αναγράφεται η σύστασή τους και ο χημικός τύπος τους που μας πληροφορεί από ποια άτομα αποτελούνται.**

## **Καθαριστικά και απορρυπαντικά: μακριά από τα μικρά παιδιά**

**Πολλά καθαριστικά και απορρυπαντικά περιέχουν χημικές ουσίες ιδιαίτερα επικίνδυνες. Γι' αυτό και πρέπει να φυλάσσονται σε μέρος όπου δεν μπορούν να φτάσουν μικρά παιδιά, όπως σε ντουλάπια που κλειδώνουν και βρίσκονται σχετικά ψηλά. Για τον ίδιο λόγο, για την προστασία των μικρών παιδιών, το καπάκι πολλών καθαριστικών είναι ειδικά κατασκευασμένο, έτσι ώστε να μην μπορούν να ανοίξουν το δοχείο μικρά παιδιά.**





## ΧΙ ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ

- Σε περίπτωση κατάποσης, ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα.
- **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Μην το χρησιμοποιείτε μαζί με άλλα καθαριστικά προϊόντα ή οξέα. Μπορεί να ελευθερωθούν επικίνδυνα αέρια (χλώριο).
- Όπως με όλα τα καθαριστικά προϊόντα, πλύντε τα χέρια σας μετά τη χρήση.
- Για χρήση μόνο στην τουαλέτα.

**ΤΗΛ.ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΗΛΗΤ.:**  
**2107793777**

# Από τη στάχτη και το λίπος στα σύγχρονα απορρυπαντικά



Τα πρώτα σαπούνια κατασκευάστηκαν από τους Σουμέριους με λίπος και στάχτη, περίπου το 2500 π.Χ. Για πολλές εκατοντάδες χρόνια όμως οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τα σαπούνια κυρίως σαν καλλυντικά κι έπλεναν τα ρούχα τους μόνο με νερό. Το 14ο αιώνα δημιουργήθηκαν τα πρώτα εργαστήρια παραγωγής σαπουνιού στην Ιταλία, την Ισπανία και τη νότια Γαλλία. Σιγά – σιγά η ζήτηση σε σαπούνι μεγάλωνε κι έτσι παρατηρήθηκε έλλειψη στις πρώτες ύλες. Το πρώτο απορρυπαντικό σε μορφή σκόνης για πλύσιμο στο χέρι βγήκε στην αγορά το 1907 στη Γερμανία. Με την κατασκευή

των πρώτων ηλεκτρικών πλυντηρίων τη δεκαετία του 1950 άρχισε και η παραγωγή απορρυπαντικών για πλυντήρια.



Τα απορρυπαντικά σήμερα είναι βελτιωμένα σε σχέση με παλιότερα. Καθαρίζουν καλύτερα και είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον.



Η έρευνα συνεχίζεται και σήμερα με στόχο την παραγωγή απορρυπαντικών ακόμη πιο φιλικών προς το περιβάλλον.

## Η όξινη βροχή

Τα μνημεία είναι σύμβολα της ιστορίας και του πολιτισμού μας. Είναι πολύτιμη κληρονομιά, που οφείλουμε να προστατεύουμε με κάθε τρόπο. Η χώρα μας είναι γεμάτη

σημαντικά μνημεία. Τα περισσότερα από αυτά είναι κατασκευασμένα από μάρμαρο. Κίνδυνο για τα μνημεία αυτά αποτελεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Το νερό της βροχής στις περιοχές που υπάρχει έντονο το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, περιέχει οξέα, γι' αυτό και η βροχή ονομάζεται όξινη. Τα οξέα προκαλούν φθορά στα μάρμαρα. Στην Αττική, για παράδειγμα, υπάρχει κίνδυνος φθοράς των μνημείων από την όξινη βροχή. Οι επιστήμονες αναζητούν διάφορες λύσεις για την προστασία τους. Ακόμα και η μεταφορά των μαρμάρων του Παρθενώνα σε μουσεία και η αντικατάστασή τους με αντίγραφα στο βράχο της Ακρόπολης έχει συζητηθεί. Ο μόνος σίγουρος και αποτελεσματικός τρόπος

**προστασίας τους είναι ο περιορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.**

**Η ποιότητα της ζωής μας εξαρτάται σημαντικά από την καθαρότητα του αέρα που αναπνέουμε. Ο περιορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης όμως δεν είναι σημαντικός μόνο για τους ανθρώπους αλλά και για τα μνημεία μας, την ιστορία μας.**



## **Γλωσσάρι...**

- Τα οξέα και οι βάσεις είναι κατηγορίες χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούμε συχνά στην καθημερινή ζωή.
- Εξουδετέρωση ονομάζεται η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται, όταν αναμειγνύεται ένα οξύ με μία βάση.
- Δείκτες ονομάζονται ορισμένες ουσίες που αλλάζουν χρώμα, όταν έρθουν σε επαφή με οξέα ή βάσεις ή με ουσίες που περιέχουν οξέα ή βάσεις.
- Άλατα ονομάζονται οι ουσίες που παράγονται κατά την εξουδετέρωση οξέων από βάσεις ή βάσεων από οξέα.

## **Με μια ματιά...**

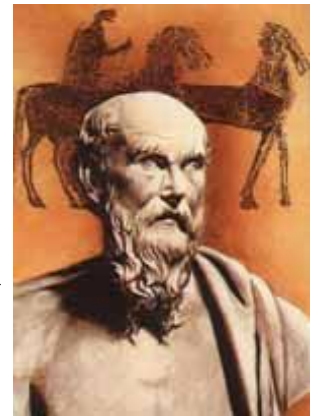
- Οι διάφορες ουσίες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις ιδιότητές τους. Τρεις πολύ σημαντικές κατηγορίες ουσιών είναι τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα.
- Για να διαπιστώσουμε αν μια ουσία είναι οξύ ή βάση ή αν περιέχει οξύ ή βάση, χρησιμοποιούμε τους δείκτες.
- Η χημική αντίδραση που γίνεται, όταν προσθέτουμε μία βάση σε ένα οξύ ή ένα οξύ σε μία βάση ονομάζεται εξουδετέρωση. Κατά την εξουδετέρωση δημιουργούνται νέες χημικές ουσίες, τα άλατα.
- Τα οξέα διαλύουν τα άλατα. τα καθαριστικά υγρά που διαλύουν τα άλατα, περιέχουν οξέα.

- Οι βάσεις διαλύουν τα λίπη. Τα απορρυπαντικά, τα σαπούνια και τα καθαριστικά για το φούρνο περιέχουν βάσεις.
- Η απρόσεκτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών είναι επικίνδυνη. Γι' αυτό πρέπει να διαβάζουμε προσεχτικά και να ακολουθούμε με συνέπεια τις οδηγίες χρήσης.



# ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Πριν στη γην επάνω ζούσαν των ανθρώπων οι φυλές δίχως τα κακά του κόσμου και τον πόνο το σκληρό δίχως τις βαριές αρρώστιες, που θανάτους δίνουνε. Μα η γυναίκα απ' το πιθάρι με τα δεινά πήρε με τα χέρια της το καπάκι και σκορπώντας έγνοιες έφερε βαριές. Μόνη αυτού πια η Ελπίδα μες στ' αράγιστο καυκή μπρος στου πιθαριού τα χείλη έμεινε, δεν πέταξε γιατί πρώτα το καπάκι στο πιθάρι έβαλε.



Άλλα όμως μύρια πάθη στους ανθρώπους σκόρπισαν κι ειν' η γη κακά γιομάτη, κι ειν' γιομάτη η θάλασσα και αρρώστιες στους ανθρώπους την ημέρα ή τη νυχτιά μόνες έρχονται και φέρνουν τα κακά για τους θνητούς σιωπηλά γιατί τους πήρε ο σοφός

**Δίας τη φωνή.**

***Ησίοδος, «Έργα και Ημέραι»,  
8ος αιώνας π.Χ.***

**Οι ασθένειες ταλαιπωρούσαν την ανθρωπότητα ήδη από την αρχαιότητα. Όπως φαίνεται και στο απόσπασμα του Ησίοδου, στην αρχαία Ελλάδα η στάση των ανθρώπων για τη ζωή, τις ασθένειες και το θάνατο ήταν μοιρολατρική.**



**Οι ασθένειες θεωρούνταν αναπόφευκτο κακό, τιμωρία των θεών. Οι λοιμοί εξαφάνιζαν πόλεις ολόκληρες. Από ιστορικά ευρήματα γνωρίζουμε ότι η ευλογιά θέριζε από την εποχή των αρχαίων Αιγυπτίων και συνέχιζε να σκοτώνει**



**μέχρι και τον περασμένο αιώνα.  
Στο Μεσαίωνα, μια άλλη αρρώστια,  
η λέπρα, εμφανίσθηκε στην Ευρώ-  
πη. Ήταν φοβερά μεταδοτική και  
προκάλεσε τον κοινωνικό αποκλει-  
σμό των μολυσμένων ατόμων.  
Οι ασθενείς απομονώνονταν υπο-  
χρεωτικά σε ειδικούς οικισμούς –  
θεραπευτήρια, τα οποία συνήθως  
βρίσκονταν σε μικρά νησάκια.  
Η πανώλη, γνωστή και ως Μαύρος  
Θάνατος, αφάνισε το 14ο αιώνα  
σχεδόν το ένα τέταρτο του πληθυ-  
σμού της Ευρώπης μέσα σε  
τέσσερα μόλις χρόνια.**

**Τη μετάδοση των επιδημιών ευνο-  
ούσαν οι μετακινήσεις πληθυσμών.  
Η ανακάλυψη του Νέου Κόσμου  
από τον Κολόμβο, για παράδειγμα,**

**είχε ως αποτέλεσμα να αποδεκατιστεί ο πληθυσμός των αυτοχθόνων κατοίκων της Αμερικής, αφού τα πληρώματα του Κολόμβου**

**μετέφεραν μικρόβια, άγνωστα ως τότε στους πληθυσμούς αυτούς. Αργότερα η χολέρα,**



**ρα, η μεγάλη μάστιγα που «χτυπάει» πιο γρήγορα από κάθε άλλη ασθένεια, μεταδόθηκε, ακολουθώντας τους κυριότερους δρόμους**

**του εμπορίου και της μετανάστευσης, κατά διαδοχικά κύματα από τις Ινδίες στην Ευρώπη και**



**από εκεί στην Αμερική, καθώς πολλοί από τους ταξιδιώτες είχαν μολυνθεί από την αρρώστια**

στα λιμάνια, πριν επιβιβαστούν στα πλοία. Οι μεταδοτικές ασθένειες ήταν η αιτία θανάτου εκατομμυρίων ανθρώπων, ακόμη και στο πρόσφατο παρελθόν. Η παγκόσμια επιδημία γρίπης του 1918-1919 άφησε πίσω της πάνω από 20 εκατομμύρια νεκρούς. Για να καταλάβουμε το μέγεθος της τραγωδίας αρκεί να συγκρίνουμε τον αριθμό αυτό με τα 8,5 εκατομμύρια νεκρών του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου.



Για πολλούς αιώνες ο άνθρωπος παρακολουθούσε ανήμπορος την εξάπλωση των επιδημιών προσπαθώντας να εμποδίσει τη μετάδοσή τους με ακραία μέσα,

απομονώνοντας πληθυσμούς,  
πολλές φορές ακόμη και  
καίγοντας πόλεις ολόκληρες. Μόλις  
το 19ο αιώνα, με την εξέλιξη  
της επιστήμης,  
την καθιέρωση της  
δημόσιας υγιεινής  
και την εφαρμογή  
της προληπτικής  
ιατρικής άρχισε να  
αντιμετωπίζει  
αποτελεσματικά  
την εξάπλωση των μεταδοτικών  
ασθενειών και κυρίως  
να προλαμβάνει  
την εκδήλωσή τους.  
Σήμερα τα τρόφιμα  
καθώς και το νερό που πίνουμε  
ελέγχονται σχολαστικά, ώστε να  
περιορίζεται ο κίνδυνος μετάδοσης  
μικροβιακών λοιμώξεων.



**Με την ενημέρωση και την αγωγή υγείας φροντίζουμε, ώστε ο καθένας μας να γνωρίζει και να εφαρμόζει τα απαραίτητα μέτρα προσωπικής υγιεινής. Με τον προληπτικό εμβολιασμό θωρακίζουμε τον οργανισμό μας ήδη από την παιδική ηλικία απέναντι σε πολλές ασθένειες. Με τα εμβόλια και τα αντιβιοτικά προλαμβάνουμε και αντιμετωπίζουμε ασθένειες που στο παρελθόν βασάνισαν την ανθρωπότητα. Η εξέλιξη της ιατρικής και της τεχνολογίας σώζει ζωές...**

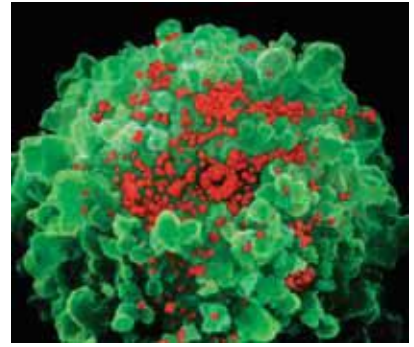


# Μικρόβια



Γύρω μας υπάρχουν εκατομμύρια διαφορετικοί μικροοργανισμοί, αόρατοι με το γυμνό μάτι: ιοί, βακτήρια, μύκητες, πρωτόζωα. Οι μικροοργανισμοί, τα μικρόβια, όπως ονομάζονται αλλιώς, ζουν στο έδαφος, στον αέρα, στο νερό, ακόμη και μέσα στο σώμα μας. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι αβλαβείς, πολλοί μάλιστα είναι και ωφέλιμοι. Χάρη σε αυτούς, για παράδειγμα, σαπίζουν και διαλύονται πολλά άχρηστα υλικά στη φύση. Χάρη σε αυτούς παρασκευάζεται το γιαούρτι, το τυρί και το κρασί... Κάποιοι άλλοι μικροοργανισμοί όμως είναι επικίνδυνοι για τον άνθρωπο. Ονομάζουμε τους οργανισμούς αυτούς παθογόνους.

**Ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει διάφορους μηχανισμούς, για να εμποδίζει την είσοδο των μικροβίων στο σώμα. Ωστόσο, ορισμένες φορές καταφέρνουν να εισέλθουν στο σώμα μας παθογόνοι μικροοργανισμοί, για τους οποίους δεν έχει αναπτυχθεί άμυνα. Τότε αρρωσταίνουμε.**



## **Ο δεκάλογος ... της ατομικής υγιεινής**

**Τα μικρόβια εισέρχονται στο σώμα μας κυρίως από τη μύτη, το στόμα και τα ανοιχτά τραύματα. Για την αποφυγή της μετάδοσης των επιβλαβών μικροβίων είναι απαραίτητη η υιοθέτηση κανόνων**



**υγιεινής. Η καθημερινή μας επαφή με άλλους ανθρώπους, η κατανάλωση βρώμικων τροφίμων ή μη κατάλληλου νερού και η χρήση μολυσμένων αντικειμένων αποτελούν τις πιο συχνές αιτίες μετάδοσης ασθενειών. Μπορείς να προστατευτείς από τη μετάδοση των ασθενειών, αλλά και να προστατέψεις τους άλλους, υιοθετώντας κάποιους απλούς κανόνες. Οι πιο βασικοί κανόνες ατομικής υγιεινής είναι:**

- **Πλένουμε καλά τα χέρια μας πριν από το φαγητό.**



- **Προστατεύουμε τα τρόφιμα από τα έντομα.**
- **Διατηρούμε τα περισσότερα τρόφιμα στο ψυγείο.**

- Αποφεύγουμε να έρθουμε σε επαφή με ανθρώπους που πάσχουν από κάποια μεταδοτική ασθένεια για όσο χρονικό διάστημα επιβάλλεται.

- Δε χαϊδεύουμε κάποιο ζώο, αν δεν μπορούμε αμέσως μετά να πλύνουμε τα χέρια μας.

- Καλύπτουμε με επίδεσμο τραύματα ή πληγές στο δέρμα μας.

- Δε βάζουμε τα χέρια μας στο στόμα, δεν τρώμε τα νύχια μας.

- Δε χρησιμοποιούμε προσωπικά αντικείμενα άλλων (π.χ. οδοντόβουρτσα).

- Βάζουμε πάντα το χέρι μας μπροστά

από το στόμα

μας, όταν βήχουμε ή όταν φτερνιζόμαστε.



## Διαδεδομένες μεταδοτικές ασθένειες

Η ιλαρά είναι μια μεταδοτική ασθένεια με χαρακτηριστικά συμπτώματα τα εξανθήματα που εμφανίζονται σε όλο το σώμα. Μπορεί να προκαλέσει πνευμονία ή εγκεφαλίτιδα.



Οι ιοί της γρίπης μεταλλάσσονται διαρκώς. Τα συμπτώματα της γρίπης συνήθως είναι ήπια, κάποιες φορές όμως μπορεί να είναι και θανατηφόρα.

Μία ασθένεια του αναπνευστικού συστήματος είναι η πνευμονική φυματίωση. Μεταδίδεται, όταν τα άτομα που πάσχουν από την ενεργό μορφή της βήξουν, γελάσουν ή φτερνιστούν, οπότε

**μεταφέρονται στον αέρα μικροσκοπικά σταγονίδια γεμάτα με το βακτήριο που προκαλεί τη φυματίωση.**

**Τα βακτήρια που μεταδίδονται με το μολυσμένο νερό προκαλούν διάρροια και πυρετό. Οι άνθρωποι που δεν πίνουν καθαρό νερό**

**κινδυνεύουν περισσότερο από ασθένειες, όπως η δυσεντερία, η χολέρα**

**ή ο τύφος. Η ελονοσία, τέλος, είναι μια ασθένεια που προκαλείται από πρωτόζωα. Μεταδίδεται κυρίως με το τσίμπημα μολυσμένων θηλυκών κουνουπιών.**

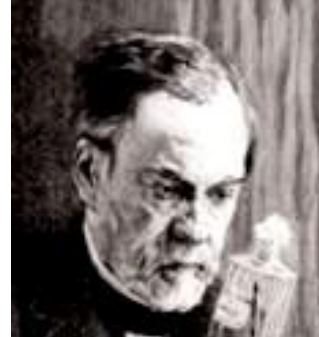


## **Πρωτοπόροι εξερευνητές**

**Έως το 19ο αιώνα λίγα πράγματα ήταν γνωστά για τις μολυσματικές ασθένειες. Η κυρίαρχη αντίληψη ήταν ότι αυτές οφείλονται σε**

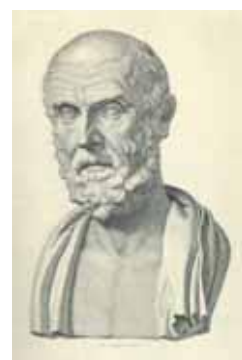
κακοδαιμονία. Την ανακάλυψη της σημασίας της δημόσιας υγιεινής αλλά και την ανακάλυψη των εμβολίων την οφείλουμε σε μερικούς ερευνητές, οι οποίοι επισήμαναν κάποια σχέση μεταξύ της έλλειψης καθαριότητας και της μετάδοσης των ασθενειών. Γύρω στα 1860 τρεις επιστήμονες, ο Louis Pasteur, ο Joseph Lister και ο Robert Koch, επιδόθηκαν σε πραγματικό αγώνα εναντίον των μολυσματικών ασθενειών. Πότε διατυπώνοντας τις προσωπικές τους θεωρίες και πότε συζητώντας τις ιδέες τους, οι τρεις αυτοί επιστήμονες απέδειξαν ότι υπεύθυνα για τις ασθένειες είναι τα μικρόβια, τα οποία μπόρεσαν να αναγνωρίσουν και να απόμονώσουν. Τελικά, παρασκευάστηκαν τα εμβόλια που εξασφάλιζαν την ανοσοποίηση εναντίον πολλών

**λοιμωδών ασθενειών, οι οποίες  
αποδεκάτιζαν την ανθρωπότητα για  
αιώνες.**



# Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών

Οι μεταδοτικές ασθένειες εξακολουθούν να αποτελούν και στις μέρες μας κίνδυνο για την υγεία μας. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισής τους είναι η πρόληψη. Χαρακτηριστική είναι η φράση του Ιπποκράτη, του «πατέρα» της ιατρικής επιστήμης: «κάλλιον το προλαμβάνειν, ή το θεραπεύειν». Η υιοθέτηση κανόνων ατομικής και δημόσιας υγιεινής και ο εμβολιασμός αποτελούν τα πιο αποτελεσματικά μέτρα πρόληψης της μετάδοσης των ασθενειών. Αν, παρά τα μέτρα, εκδηλωθεί κάποια ασθένεια, αυτή



αντιμετωπίζεται με τα αντιβιοτικά, χημικές ουσίες που εμποδίζουν την εξάπλωσή της.

## Τα εμβόλια



Στον οργανισμό μας εισέρχονται διαρκώς διάφοροι μικροοργανισμοί, οι οποίοι αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με την παραγωγή κατάλληλων αντισωμάτων από το ανοσοποιητικό σύστημα, την άμυνα του οργανισμού.

Η διαδικασία αυτή διαρκεί μερικές μέρες. Παράλληλα, στον οργανισμό μας δημιουργούνται ειδικά κύτταρα, που λέγονται κύτταρα μνήμης, έτσι ώστε, αν έρθουμε ξανά αντιμέτωποι με το ίδιο μικρόβιο, να είναι άμεση η ανάπτυξη αντισωμάτων.



Τα εμβόλια δεν είναι παρά φυσικές ουσίες που περιέχουν εξασθενημένες μορφές του μικροβίου. Καθώς εισέρχονται στο σώμα μας, προκαλούν την ενεργοποίηση του αμυντικού μηχανισμού, την ανάπτυξη αντισωμάτων και τη δημιουργία των κυττάρων μνήμης, χωρίς όμως να εκδηλώνονται τα συμπτώματα της ασθένειας, αφού τα μικρόβια είναι εξασθενημένα. Η ενεργοποίηση όμως του ανοσοποιητικού συστήματος και η παραγωγή αντισωμάτων θωρακίζουν τον οργανισμό μας, αφού, αν στο μέλλον έρθουμε αντιμέτωποι με το μικρόβιο, έχουμε ήδη αναπτύξει τα κύτταρα μνήμης για την αντιμετώπισή του. Η χορήγηση εμβολίου μετά από τη μόλυνση είναι χωρίς

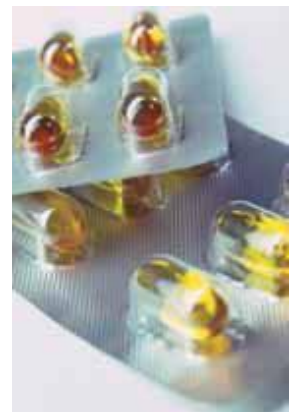


**νόημα, αφού η παραγωγή αντισωμάτων στον οργανισμό μας απαιτεί διάστημα κάποιων ημερών.**



## **Αντιβιοτικά**

**Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες που εμποδίζουν την εξάπλωση των μικροοργανισμών. Η δράση τους δεν ενεργοποιεί τη φυσική άμυνα του οργανισμού.**



**Τα αντιβιοτικά δρουν με χημικές διεργασίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη των μικροβίων.**

**Αντίθετα με τα εμβόλια που χορηγούνται προληπτικά, τα αντιβιοτικά χορηγούνται για την αντιμετώπιση των μικροοργανισμών μετά από την εκδήλωση κάποιας ασθένειας. Κάθε αντιβιοτικό είναι κατάλληλο για ορισμένα μόνο είδη μικροβίων. Είναι σημαντικό η χορήγησή τους να γίνεται μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο και μόνο μετά από τη σύσταση του γιατρού, ο οποίος γνωρίζει το κατάλληλο κάθε φορά είδος αντιβίωσης. Δεν υπάρχουν αντιβιοτικά για την αντιμετώπιση των ιών, η χορήγησή τους, λοιπόν, στις ιώσεις δεν έχει κανένα νόημα.**



# Η αλόγιστη χρήση φαρμάκων

Πολύ συχνά, όταν είμαστε άρρωστοι, φίλοι και συγγενείς μάς συμβουλεύουν να πάρουμε ένα «θαυματουργό» φάρμακο που τους έκανε αμέσως καλά, όταν είχαν το ίδιο πρόβλημα με εμάς. Οι συμβουλές αυτές μπορεί να αποδειχτούν επικίνδυνες για την υγεία μας. Τα φάρμακα μάς βοηθούν να αντιμετωπίσουμε μία ασθένεια, δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι είναι ουσίες που μπορεί να έχουν αρνητική επίδραση, όταν χορηγούνται χωρίς τη σύσταση και την παρακολούθηση του γιατρού μας. Ακόμη και συνηθισμένα φάρμακα, όπως τα παυσίπονα και τα αντιπυρετικά, μπορούν



να προκαλέσουν προβλήματα, αν δεν είμαστε προσεκτικοί στη χρήση τους. Ο γιατρός είναι ο μόνος, ειδικός να διαγνώσει την ασθένειά μας και να μας χορηγήσει το κατάλληλο φάρμακο με τη σωστή δοσολογία ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και το βάρος του σώματός μας. Το χειμώνα πολλοί από εμάς εμφανίζουμε πονόλαιμο, συνάχι και πυρετό. Έχουμε, όπως λέμε, μία «ίωση», έχουμε προσβληθεί δηλαδή από κάποιο ιό. Η πιο συνηθισμένη προτροπή που δεχόμαστε είναι να πάρουμε αντιβιοτικά χωρίς να συμβουλευτούμε το γιατρό. Καθώς δεν υπάρχουν αντιβιοτικά για την αντιμετώπιση των ιών, η προτροπή αυτή όχι μόνο είναι ανούσια, αλλά μπορεί να αποδειχθεί και επικίνδυνη.

## **Γλωσσάρι...**

- **Παθογόνοι μικροοργανισμοί ή αλλιώς μικρόβια ονομάζονται οι μικροοργανισμοί που προκαλούν διάφορες ασθένειες.**
- **Μόλυνση ονομάζεται η είσοδος ενός μικροοργανισμού στο σώμα μας.**
- **Λοίμωξη ονομάζεται η «εγκατάσταση» και ο πολλαπλασιασμός των παθογόνων μικροοργανισμών στο σώμα μας.**
- **Τα αντισώματα είναι ουσίες που παράγει ο οργανισμός μας για την άμυνα απέναντι στα μικρόβια.**
- **Τα εμβόλια είναι φυσικές ουσίες που εισάγονται στο σώμα μας μέσω του εμβολιασμού και προκαλούν την άμυνα του οργανισμού και τη δημιουργία αντισωμάτων.**

- Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες με τις οποίες αντιμετωπίζονται οι ασθένειες, αφού εκδηλωθούν.

## **Με μια ματιά**

- Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ή όπως ονομάζονται αλλιώς τα μικρόβια, μεταδίδονται στον άνθρωπο από την επαφή με μολυσμένα άτομα, ζώα ή αντικείμενα, με μολυσμένες τροφές ή νερό, αλλά και μέσω του αέρα.
- Η είσοδος των μικροοργανισμών στο σώμα μας γίνεται κυρίως από το στόμα, τη μύτη ή από ανοιχτά τραύματα.
- Για την πρόληψη της μετάδοσης ασθενειών είναι απαραίτητο να τηρούνται κανόνες ατομικής και δημόσιας υγιεινής.

- Όταν κάποια μικρόβια εισέλθουν στο σώμα μας, ενεργοποιείται η άμυνα του οργανισμού και δημιουργούνται αντισώματα.
- Τα εμβόλια περιέχουν εξασθενημένους μικροοργανισμούς, που ενεργοποιούν τους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού και τη δημιουργία αντισωμάτων.
- Τα εμβόλια χρησιμοποιούνται για την πρόληψη των ασθενειών. Η χορήγησή τους μετά την εκδήλωση της ασθένειας είναι χωρίς νόημα.
- Για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων, αφού αυτές εκδηλωθούν, χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, τα αντιβιοτικά.



# ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

**Η συνέχιση της ζωής πάνω στη Γη και η διατήρηση των διαφόρων ειδών εξασφαλίζεται χάρη στην αναπαραγωγή. Οι διαδικασίες της αναπαραγωγής παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία στα φυτά και στα ζώα.**

**Υπάρχουν οργανισμοί που αναπαράγονται χωρίς να ζευγαρώνουν, όπως κάποια είδη φυτών. Αν, για παράδειγμα, κόψουμε και στη συνέχεια φυτέψουμε**

**ένα κλαδί από βασιλικό, σε μερικές εβδομάδες θα έχει δημιουργηθεί ένα φυτό όμοιο με το**



**αρχικό. Άλλοι, πάλι, οργανισμοί αναπαράγονται χάρη στη μεσολάβηση κάποιου άλλου ζωντανού οργανισμού, όπως για παράδειγμα**

**τα λουλούδια που αναπαράγονται με τη βοήθεια των μελισσών που μεταφέρουν τη γύρη από το ένα άνθος στο άλλο.**



**Οι περισσότεροι οργανισμοί όμως, μεταξύ αυτών και ο άνθρωπος, για να δημιουργήσουν απογόνους, ζευγαρώνουν. Αυτό γίνεται ανάμεσα σε δύο άτομα διαφορετικού φύλου, ένα αρσενικό και ένα θηλυκό.**



**Η βιολογική αυτή λειτουργία γίνεται χάρη σε ορισμένα όργανα στο ανδρικό και το γυναικείο σώμα.**



**Το σύνολο αυτών των οργάνων ονομάζεται αναπαραγωγικό σύστημα**

**Μπορείς να παρατηρήσεις την ανάπτυξη ενός ανθρώπου από τη στιγμή της γέννησής του. Βλέπεις τα μωρά να μεγαλώνουν και να αναπτύσσουν δεξιότητες.**



**Η ανάπτυξη όμως του ανθρώπινου οργανισμού δεν ξεκινά με τη γέννηση. Το πρώτο στάδιο του κύκλου της ζωής ενός ανθρώπινου οργανισμού, ξεκινά μέσα στο σώμα της μητέρας του, όπου και αναπτύσσεται σταδιακά έως τη στιγμή της γέννησής του. Αυτή η «περίοδος κύησης», όπως ονομάζεται, διαρκεί φυσιολογικά εννέα μήνες περίπου.**



**Δε συμβαίνει όμως το ίδιο σε όλα τα έμβια.**



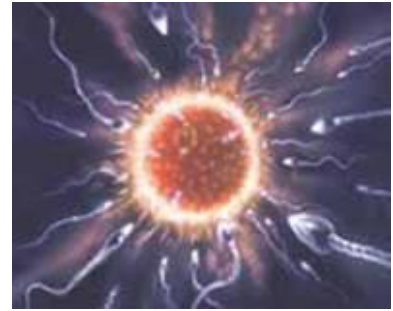
**Έτσι, ενώ τα ποντίκια χρειάζονται μόλις 3 εβδομάδες για να γεννηθούν και τα κουνέλια 4, ένα άλογο γεννιέται μετά από 11 μήνες.**

**Στη φάλαινα, η αντίστοιχη περίοδος κύησης διαρκεί από 365 ως 500 ημέρες, ανάλογα με το είδος.**

**Πρωταθλητής αναδεικνύεται ο ελέφαντας, καθώς παραμένει στο σώμα της μητέρας του από 20 ως 24 μήνες, δηλαδή για 2 χρόνια περίπου!**



**Πώς ξεκινά η ζωή; Στα περισσότερα έμβια όντα, η ζωή αρχίζει με ένα μόνο κύτταρο, από το οποίο σχηματίζεται σταδιακά ένας νέος οργανισμός.**



**Ο άνθρωπος δημιουργείται από ένα αρχικό κύτταρο, που προέρχεται από την ένωση δύο κυττάρων, ενός που παράγεται από το σώμα της γυναίκας και ενός από το σώμα του άνδρα.**



# Η αρχή της ζωής

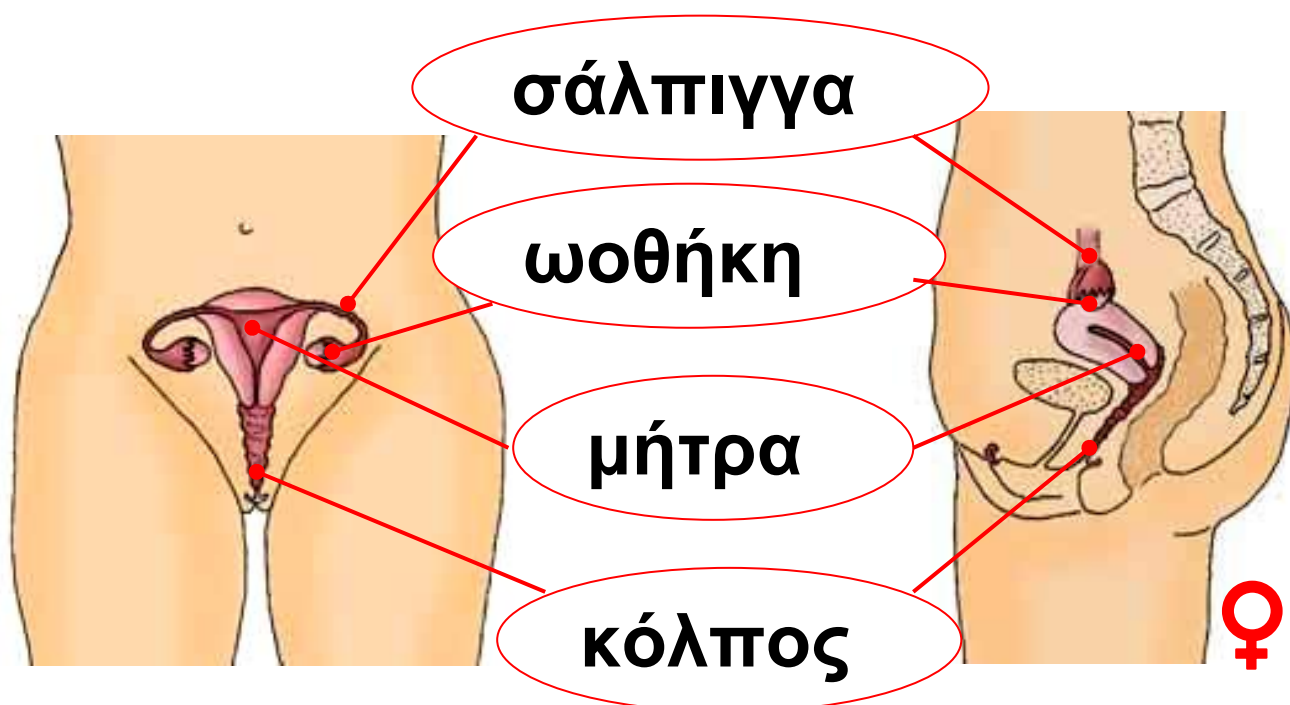
Το σύνολο των οργάνων που χρησιμεύουν για την αναπαραγωγή αποτελεί το αναπαραγωγικό σύστημα. Τα όργανα αυτά είναι διαφορετικά στη γυναίκα και στον άνδρα. Τα ανδρικά όργανα αναπαραγωγής είναι οι όρχις, όπου παράγονται τα σπερματοζωάρια, η εκφορητική οδός μέσω της οποίας οδηγούνται τα σπερματοζωάρια από τους όρχις στην ουρήθρα και το πέος, μέσω του οποίου μεταφέρονται τα σπερματοζωάρια στον κόλπο της γυναίκας.



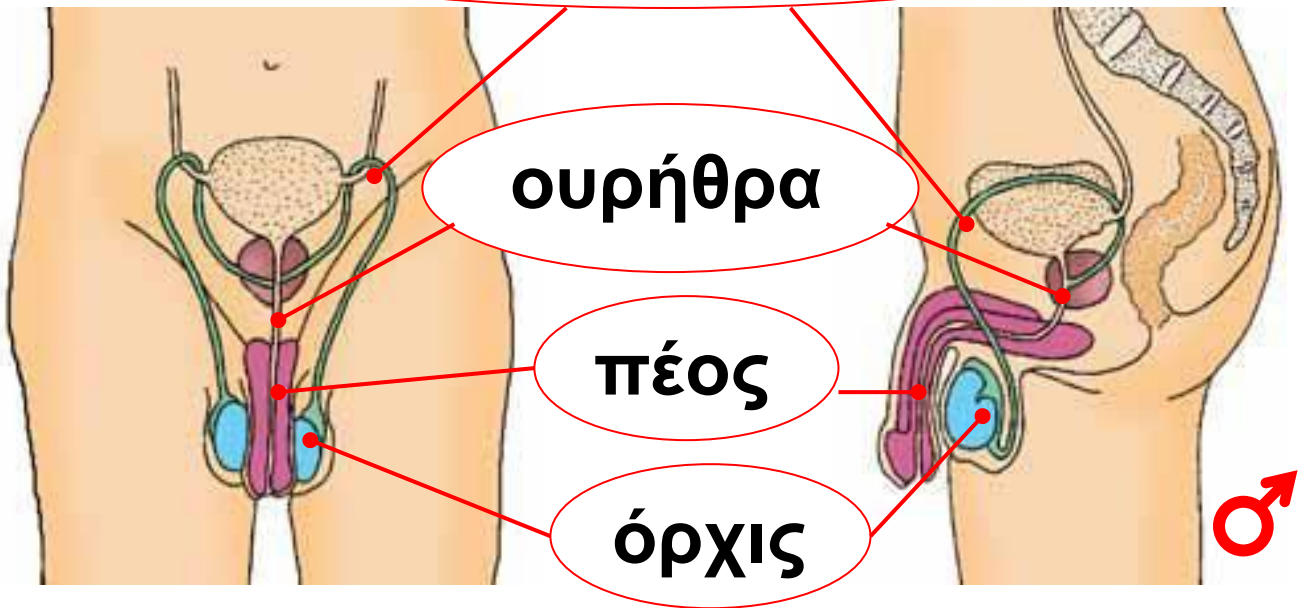
Τα γυναικεία όργανα αναπαραγωγής είναι ο κόλπος, όπου εισέρχεται το πέος, η μήτρα,




στα τοιχώματα της οποίας εμφυτεύεται το γονιμοποιημένο ωάριο, οι ωοθήκες, όπου φυλάσσονται και ωριμάζουν τα ωάρια και οι σάλπιγγες που συνδέουν τη μήτρα με τις ωοθήκες.



## Εκφορητική οδός



## DNA

 Κάθε κύτταρο του οργανισμού μεταφέρει στον πυρήνα του το γενετικό κώδικα, το DNA, που είναι μοναδικό για κάθε άνθρωπο και ακριβώς ίδιο σε όλα τα κύτταρα. Τα κύτταρα δηλαδή από τα οποία αποτελούνται οι τρίχες μας, το δέρμα μας, τα εσωτερικά όργανα... έχουν στον πυρήνα τον ίδιο κώδικα DNA. Τον κώδικα αυτό προφανώς μεταφέρουν και

τα αναπαραγωγικά κύτταρα.  
Ο γενετικός κώδικας του ζυγωτού προκύπτει από τη «μείξη», τη σύνθεση του κώδικα του πατέρα και της μητέρας. Σ' αυτό το γεγονός οφείλονται και τα κληρονομικά χαρακτηριστικά. Με άλλα λόγια μοιάζεις στη μητέρα και στον πατέρα σου, γιατί «μοιάζουν» τα DNA σας!

## Γονιμοποίηση

Μια καινούργια ζωή αρχίζει, όταν ένα ωάριο γονιμοποιηθεί από ένα σπερματοζωάριο. Τα ωάρια έχουν δημιουργηθεί κατά την εμβρυϊκή ηλικία και φυλάσσονται στις ωοθήκες. Εκεί κάθε 28 περίπου ημέρες ωριμάζει ένα ωάριο και ξεκινά το ταξίδι του προς τις σάλπιγγες.



**Αν το ωάριο δε γονιμοποιηθεί, αποβάλλεται από τον οργανισμό της γυναίκας. Για να γονιμοποιηθεί το ωάριο, πρέπει να ενωθεί με ένα σπερματοζωάριο. Από τα εκατομμύρια σπερματοζωάρια του πατέρα που εισέρχονται στον κόλπο και κινούνται προς τις σάλπιγγες, ένα μόνο θα διεισδύσει στο ωάριο. Όταν συμβεί αυτό, λέμε ότι το ωάριο έχει γονιμοποιηθεί. Τα τοιχώματα του γονιμοποιημένου ωαρίου, του ζυγωτού, όπως ονομάζεται, σκληραίνουν, ώστε να μην μπορεί να διεισδύσει άλλο σπερματοζωάριο. Το ζυγωτό διαιρείται σε δύο κύτταρα, τα δύο κύτταρα διαιρούνται σε τέσσερα, τα τέσσερα σε οκτώ, τα οκτώ σε δεκάξι... Αυτή η ομάδα κυττάρων που ολοένα και διαιρείται σε περισσότερα κύτταρα κινείται μέσα από τις σάλπιγγες και**

καταλήγει να «φωλιάσει» μέσα στη μήτρα. Εκεί αυτά τα κύτταρα θα συνεχίσουν να διαιρούνται, οπότε θα αρχίσει να σχηματίζεται το έμβρυο, το οποίο θα αναπτύσσεται στη μήτρα για 9 μήνες περίπου, ως τη στιγμή του τοκετού.



## Εξωσωματική γονιμοποίηση

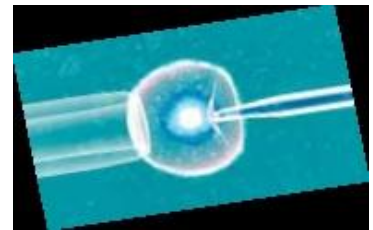


Φυσιολογικά, η γονιμοποίηση, δηλαδή η ένωση του ωαρίου με το σπερματοζωάριο, γίνεται μέσα στο σώμα της γυναίκας. Όταν υπάρχει πρόβλημα στη γυναίκα ή στον άντρα, μπορεί η ένωση αυτή να γίνει τεχνητά έξω από το σώμα της γυναίκας. Η συγκεκριμένη μέθοδος γονιμοποίησης ονομάζεται τεχνητή ή εξωσωματική. Η ανάμειξη σπερματοζωαρίων και ωαρίων

γίνεται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Μόλις το ωάριο γονιμοποιηθεί, τοποθετείται στη μήτρα όπου αναπτύσσεται φυσιολογικά. Στις μέρες μας η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται αρκετά συχνά και με επιτυχία.



Όταν, όμως, πρωτοεφαρμόστηκε, το 1978, θεωρήθηκε αρκετά παράδοξη και ασυνήθιστη. Καθώς η γονιμοποίηση αυτή γίνεται σε δοκιμαστικό σωλήνα, το πρώτο παιδί που γεννήθηκε με αυτή τη μέθοδο, η Αμερικανίδα Louis Brown, είχε ονομαστεί στην εποχή της και έμεινε γνωστή ως «παιδί του σωλήνα».



## Τα δίδυμα

Στο σώμα της γυναίκας ωριμάζει εναλλάξ σε κάθε ωοθήκη ένα ωάριο κάθε 28 ημέρες περίπου. Μερικές φορές ωριμάζουν την ίδια περίοδο δύο ωάρια, που κινούνται προς τις σάλπιγγες. Αν εκείνη την περίοδο εισέλθουν σπερματοζωάρια στις σάλπιγγες υπάρχει περίπτωση να γονιμοποιηθούν και τα δύο ωάρια, από διαφορετικό βέβαια σπερματοζωάριο το καθένα. Στην περίπτωση αυτή, θα αναπτυχθούν στη μήτρα της γυναίκας δύο έμβρυα που μοιάζουν μεταξύ τους σαν αδέρφια, δεν είναι όμως πανομοιότυπα, αφού έχουν προέλθει από διαφορετικά ωάρια και σπερματοζωάρια. Σπανιότερα, τα δύο τμήματα του ενός γονιμοποιημένου ωαρίου χωρίζονται το ένα από

το άλλο τελείως κατά την πρώτη διαίρεση. Έχουμε τότε δύο ζυγωτά, που συνεχίζουν να διαιρούνται το καθένα ανεξάρτητα από το άλλο. Στην περίπτωση αυτή τα δύο έμβρυα είναι πανομοιότυπα, αφού έχουν προέλθει από το ίδιο ωάριο και το ίδιο σπερματοζωάριο, έχουν δηλαδή τις ίδιες ακριβώς γενετικές πληροφορίες. Τα δίδυμα που γεννιούνται σε αυτήν την περίπτωση είναι ίδια σε όλα τα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους.



# Η ανάπτυξη του εμβρύου

Η ανάπτυξη του εμβρύου, η κύηση, γίνεται στο σώμα της γυναίκας και διαρκεί περίπου εννέα μήνες.

Το γονιμοποιημένο ωάριο, το ζυγωτό αρχίζει να διαιρείται, πριν ακόμη φτάσει στη μήτρα σε όλο και περισσότερα κύτταρα. Η ομάδα αυτών των κυττάρων «φωλιάζει» στη μήτρα. Το έμβρυο, προστατευμένο στην κοιλιά της μητέρας,

αναπτύσσεται εκεί για εννέα μήνες παίρνοντας οξυγόνο και χρήσιμα θρεπτικά συστατικά μέσα από τον ομφάλιο λώρο.

Το 2ο μήνα της κύησης, η καρδιά λειτουργεί κανονικά, ενώ



**η δημιουργία των πνευμόνων ολοκληρώνεται τον 8ο μήνα.**

**Το έμβρυο από τον 5ο μήνα αρχίζει να κινεί τα άκρα του και να κλοτσά**



**την κοιλιά της μητέρας του. Από την 26η εβδομάδα καταπίνει και ουρεί, ενώ σταδιακά αναπτύσσει όλες τις λειτουργίες που θα του επιτρέψουν να ζήσει μόνο του, έξω από το σώμα της μητέρας.**

## **Πώς τρώει και πώς αναπνέει το έμβρυο**



**Το οξυγόνο και η τροφή που χρειάζεται το έμβρυο, για να αναπτυχθεί, προσφέρονται από τη μητέρα του. Στη μήτρα, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, αναπτύσ-**

σεται ένα προσωρινό όργανο, που ονομάζεται πλακούντας. Από τον πλακούντα ξεκινάει ο ομφάλιος λώρος, που καταλήγει στην κοιλιά του εμβρύου. Μέσα από τον ομφάλιο λώρο ρέει αίμα από τη μητέρα προς το έμβρυο και αντίστροφα. Με την κυκλοφορία του αίματος μόρια οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών περνούν στο κυκλοφορικό σύστημα του εμβρύου, ενώ αποβάλλονται μόρια διοξειδίου του άνθρακα και άλλων βλαβερών ουσιών. Όταν το έμβρυο γεννηθεί, ο πλακούντας αποβάλλεται από το σώμα της μητέρας.



## Υπερηχογράφημα

Το υπερηχογράφημα είναι μια εξέταση ανώδυνη και ακίνδυνη για



# Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του εμβρύου

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην καλή υγεία και τη σωστή ανάπτυξη ενός εμβρύου δεν μπορεί παρά να εξαρτώνται από τη μητέρα, στο σώμα της οποίας αναπτύσσεται το έμβρυο. Οι σημαντικότεροι από αυτούς τους παράγοντες είναι η σωστή διατροφή της μητέρας, η προσοχή που πρέπει να δείχνει στη λήψη φαρμάκων καθώς και η διακοπή βλαβερών συνηθειών, όπως το κάπνισμα και η κατανάλωση οινοπνευματωδών. Η διατροφή της πρέπει να είναι ισορροπημένη και να καλύπτει τις ανάγκες της σε βιταμίνες και σίδηρο, σε όλη τη διάρκεια



της εγκυμοσύνης. Η λήψη κάποιου φαρμάκου θα πρέπει να γίνεται μόνο αφού η έγκυος συμβουλευτεί το γιατρό της, καθώς ορισμένα φάρμακα μπορεί να βλάψουν το έμβρυο. Με το κάπνισμα βλαβερές ουσίες περνάνε στο σώμα της μητέρας και φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος και στο έμβρυο, ενώ περιορίζεται δραματικά η ποσότητα του οξυγόνου που φτάνει σε αυτό.



## **Γλωσσάρι**

- **Ωάριο** ονομάζεται το αναπαραγωγικό κύτταρο της γυναίκας.
- **Σπερματοζωάριο** ονομάζεται το αναπαραγωγικό κύτταρο του άνδρα.

- **Γονιμοποίηση** ονομάζεται η ένωση του σπερματοζωαρίου με το ωάριο.
- Οι **ωοθήκες** είναι τα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας όπου φυλάσσονται τα ωάρια.
- Οι **όρχεις** είναι τα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα, που παράγουν τα σπερματοζωάρια.
- **Ζυγωτό** ονομάζεται το γονιμοποιημένο ωάριο.
- Στη μήτρα της γυναίκας «**φωλιάζει**» το ζυγωτό.
- **Κόλπος** ονομάζεται το όργανο του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας μέσα από το οποίο τα σπερματοζωάρια φτάνουν στη μήτρα.

- Το πέος είναι το όργανο του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα που μεταφέρει σπερματοζωάρια στον κόλπο της γυναίκας.

## **Με μια ματιά**

- Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από τις ωοθήκες, τις σάλπιγγες, τη μήτρα και τον κόλπο.
- Το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα αποτελείται από τους όρχεις, την εκφορητική οδό και το πέος.
- Τα ωάρια φυλάσσονται στις ωοθήκες. Εκεί κάθε 28 ημέρες ωριμάζει ένα ωάριο.
- Για να γονιμοποιηθεί το ωάριο, πρέπει να ενωθεί με ένα σπερματοζωάριο. Το ζυγωτό που δημιουργείται από την ένωση του ωαρίου με το σπερματοζωάριο «φωλιάζει»

**στα τοιχώματα της μήτρας, όπου αρχίζει η κύηση που διαρκεί 9 μήνες.**

- **Το έμβρυο αναπτύσσεται παίρνοντας οξυγόνο και χρήσιμα θρεπτικά συστατικά από τη μητέρα, μέσα από τον ομφάλιο λώρο.**

- **Για τη σωστή ανάπτυξη του εμβρύου, η έγκυος πρέπει κατά τη διάρκεια της κύησης να διατρέφεται σωστά και να ασκείται. Επίσης, πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα και την κατανάλωση οινοπνευματωδών.**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



## **ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (Συνέχεια από το 2ο τόμο)**

**3. Το αίμα .....7**



## **ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ**

**Εισαγωγή .....17**

**1. Ο μαγνήτης .....23**

**2. Από τον ηλεκτρισμό  
στο μαγνητισμό .....30**

**3. Από το μαγνητισμό  
στον ηλεκτρισμό .....39**



## **ΦΩΣ**

**Εισαγωγή .....48**

**1. Διάθλαση .....55**

**2. Χρώματα .....63**

**3. Μάτι .....70**



## ΟΞΕΑ ΒΑΣΕΙΣ ΑΛΑΤΑ

Εισαγωγή .....	85
1. Στα ίχνη των οξέων, των βάσεων και των αλάτων....	92
2. Τα οξέα και οι βάσεις στην καθημερινή ζωή .....	100



## ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Εισαγωγή .....	111
1. Μικρόβια .....	119
2. Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών.....	127



## ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Εισαγωγή .....	137
1. Η αρχή της ζωής.....	143
2. Η ανάπτυξη του εμβρύου .....	152



**Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').**

**Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.**