

# ΦΩΣ

Ο Ήλιος είναι η σημαντικότερη πηγή φωτός για τη Γη. Χωρίς το φως του δε θα υπήρχε ζωή στον πλανήτη μας. Δεν είναι, λοιπόν, τυχαίο ότι ο Ήλιος λατρεύτηκε σαν θεός από όλους σχεδόν τους λαούς. Σύμφωνα με ένα μύθο ο Ήλιος είχε φτερά και ταξίδευε στον ουρανό από την ανατολή προς τη δύση πάνω σε ένα άρμα από φωτιά. Ο χιτώνας του ήταν από φως και στο χέρι του κρατούσε ένα τόξο. Με αυτό έριχνε τα βέλη του, που δεν ήταν άλλα από τις ηλιαχτίδες. Σήμερα δεν πιστεύουμε πια σε μύθους. Με τη βοήθεια της επιστήμης έχουμε εξηγήσει πολλά φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως.



Στο βασίλειο των φυτών και των ζώων υπάρχουν και ζωντανές φωτεινές πηγές. Ένα από τα ζώα που εκπέμπουν φως είναι η πυγολαμπίδα. Με το φως της, η πυγολαμπίδα γοητεύει το ταίρι της.

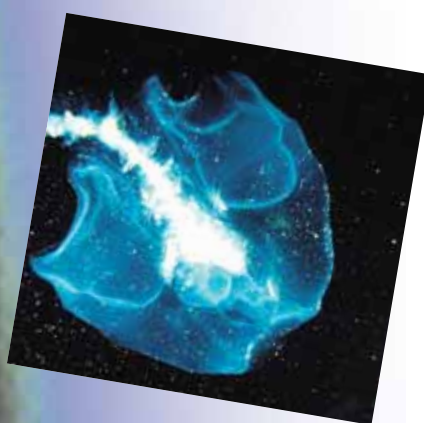




Ξέρουμε ότι ο Ήλιος είναι ένα αστέρι. Τα αστέρια εκπέμπουν φως, γι' αυτό τα ονομάζουμε αυτόφωτα σώματα. Η Γη είναι ένας πλανήτης. Οι πλανήτες φωτίζονται από τα αστέρια, γι' αυτό τους ονομάζουμε ετερόφωτα σώματα. Η Γη φωτίζεται από τον Ήλιο. Είναι κι αυτή, όπως κι ο δορυφόρος της, η Σελήνη, ένα ετερόφωτο σώμα. Στη φωτογραφία, από την επιφάνεια της Σελήνης, μπορείς να δεις τη Γη να φωτίζεται από τον Ήλιο.



Πολλοί άνθρωποι αισθάνονται άβολα στο σκοτάδι. Κάποιους τους φοβίζει κιόλας. Στα σκοτεινά δεν μπορούμε να προσανατολιστούμε, δεν ξέρουμε τι υπάρχει και τι συμβαίνει γύρω μας. Τα κεριά, τα καντήλια, τα λυχνάρια και οι λάμπες είναι φωτεινές πηγές που ο άνθρωπος κατασκεύασε, για να μπορεί να συνεχίζει τις δραστηριότητές του ακόμη και μετά τη δύση του Ήλιου.



Κάποια είδη ζώων της θάλασσας είναι επίσης φωτεινές πηγές. Με το φως που εκπέμπουν προσελκύουν τα θηράματά τους.

Στα τροπικά δάση υπάρχουν μανιτάρια που φωτίζουν, όμως κανείς δεν ξέρει αν αυτό τους χρησιμεύει σε κάτι.







## Διάδοση του φωτός

Κάθε **φωτεινή πηγή** εκπέμπει φως προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως διαδίδεται **ευθύγραμμα**. Συχνά, για να απεικονίσουμε την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός, σχεδιάζουμε φωτεινές ακτίνες ή φωτεινές δέσμες.

### Φως και γιορτές



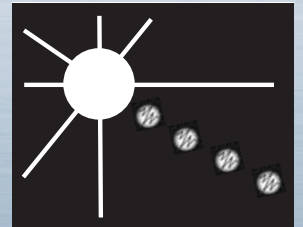
Το φως δημιουργήθηκε, σύμφωνα με τη διήγηση της Παλαιάς Διαθήκης, την πρώτη μέρα της δημιουργίας του κόσμου. «Να γίνει το φως», είπε ο Θεός. Και έγινε φως. Και από τότε ταυτίστηκε με καθετί καλό. Δεν είναι τυχαίο, λοιπόν, ότι συναντάμε το φως, ως σύμβολο, σε πολλές γιορτές της θρησκείας μας. Τα Χριστούγεννα είναι συνδεδεμένα με το φως, αφού ο Χριστός είναι ο Ήλιος της Δικαιοσύνης, που φωτίζει όλο τον κόσμο. Στη γιορτή των Φώτων το φως σχετίζεται με τον πνευματικό φωτισμό. Στον εορτασμό του Πάσχα πάλι κυριαρχεί το φως. Οι πιστοί ακολουθούν τον επιτάφιο με κατάνυξη κρατώντας σκουρόχρωμα κεριά και φαναράκια. Η Ανάσταση γιορτάζεται με λαμπρότητα από τους πιστούς, οι οποίοι κρατούν λευκά αναμμένα κεριά.

Το φως συμβολίζει επίσης τη θετική διάθεση. Το γιορτινό σπίτι είναι πάντοτε κατάφωτο και στις μεγάλες γιορτές οι πλατείες και τα δημόσια κτήρια είναι φωταγωγημένα. Τέλος, ας μην ξεχνάμε ότι με πυροτεχνήματα και πολύχρωμα φώτα γιορτάζουμε μεγάλα και σπουδαία γεγονότα.

### Φωτόνια ή ηλεκτρομαγνητικό κύμα;

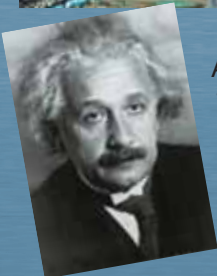


Στο μικρόκοσμο θεωρούμε ότι το φως έχει δύο μορφές. Άλλοτε το αντιμετωπίζουμε με τη μορφή σωματιδίων που ονομάζουμε φωτόνια. Τα φωτόνια δεν έχουν μάζα αλλά μόνον ενέργεια. Άλλοτε πάλι αντιμετωπίζουμε το φως ως κύμα ηλεκτρομαγνητικό, φωτεινό κύμα, το οποίο μεταφέρει ενέργεια. Μπορούμε μάλιστα να αντιμετωπίζουμε το φως και με τις δύο μορφές συγχρόνως, με τη μορφή του κύματος και με τη μορφή των σωματιδίων. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι το φως είναι μία μορφή ενέργειας που την ονομάζουμε φωτεινή ενέργεια. Την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός μπορούμε να την εξηγήσουμε μελετώντας το μικρόκοσμο, είτε θεωρήσουμε ότι το φως είναι κύμα είτε το αντιμετωπίσουμε με τη μορφή σωματιδίων. Τόσο τα κύματα όσο και τα φωτόνια κινούνται ευθύγραμμα στο κενό, αν δε συναντήσουν στο δρόμο τους μεγαλύτερα υλικά σωματίδια ή σώματα με τα οποία θα αλληλεπιδράσουν, οπότε θα σταματήσουν ή θα αλλάξουν την πορεία τους.



### Πιο γρήγορα δε γίνεται...

Τίποτε δεν μπορεί να κινηθεί πιο γρήγορα από το φως! Το βασικό αυτό νόμο της φυσικής διατύπωσε πρώτος ο Γερμανός φυσικός Albert Einstein. Η ταχύτητα με την οποία κινείται το φως είναι τόσο μεγάλη, που δυσκολευόμαστε να την αντιληφθούμε. Το φως διανύει σε ένα δευτερόλεπτο 300.000 χιλιόμετρα! Αυτή είναι περίπου η απόσταση ανάμεσα στη Γη και τη Σελήνη. Το φως δηλαδή που ανακλάται στη Σελήνη φτάνει στη Γη μόλις μετά από ένα δευτερόλεπτο. Ο Ήλιος απέχει από τη Γη 150.000.000 χιλιόμετρα, δηλαδή χρειάζονται περίπου 8,3 λεπτά, για να φτάσει το φως του Ήλιου στη Γη.







## Διάδοση του φωτός και επικοινωνία: φрукτωρίες και φάροι

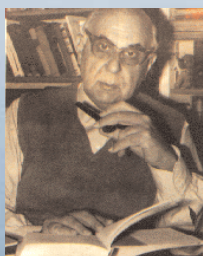


Η αστραπιαία διάδοση του φωτός σε μεγάλες αποστάσεις αξιοποιήθηκε από τους αρχαίους κιώλας χρόνους για την επικοινωνία των ανθρώπων. Με μεγάλες φωτιές σε πύργους χτισμένους στις κορυφές των βουνών μεταδίδονταν απλά μηνύματα σε σύντομο χρόνο. Με φрукτωρίες, όπως ονομάζονται οι πέτρινοι αυτοί πύργοι, λέγεται ότι έφτασε στην Αθήνα από βουνοκορφή σε βουνοκορφή το μήνυμα για την πτώση της Τροίας.



Το φως των φάρων από την αρχαιότητα ως σήμερα βοηθά τους ναυτικούς να κατευθύνουν τα πλοία με ασφάλεια. Ένα από τα επτά θαύματα του αρχαίου κόσμου ήταν και ο τεράστιος φάρος της Αλεξάνδρειας της Αιγύπτου, ύψους 117 μέτρων, που φώτιζε για περισσότερα από 1500 χρόνια.

## Κατά βάθος είμαι ζήτημα φωτός (Γ. Σεφέρης)



Το φως έχει εμπνεύσει ποιητές, ζωγράφους, φιλοσόφους και επιστήμονες. Η στενή σχέση όμως καθενός από εμάς με το φως φανερώνεται και μέσα από διάφορες εκφράσεις που χρησιμοποιούμε καθημερινά.

Έτσι, λέμε σε κάποιον που οι γνώσεις του μας είναι χρήσιμες, ότι «χρειαζόμαστε τα φώτα του», ότι «οι ιδέες του θα φωτίσουν ή θα ρίξουν φως στην υπόθεση» ή σε άλλες περιπτώσεις, όταν κάποιος αποτελεί πρότυπο, λέμε ότι «δίνει το φωτεινό παράδειγμα». Όταν κάτι νέο φανερώνεται, λέμε ότι «ήρθε στο φως» ή ότι «είδε τα φώτα της δημοσιότητας». Διαβάζοντας κανείς τα παραπάνω, είναι «φως φανάρι» ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιούμε την έκφραση «είδε το φως», για να αναγγείλουμε τη γέννηση ενός ανθρώπου.





## Φως και υλικά σώματα



Κάποια αντικείμενα μπορεί να τα διαπεράσει το φως. Τα αντικείμενα αυτά τα ονομάζουμε **διαφανή**. Κάποια άλλα αφήνουν μέρος μόνο του φωτός να τα διαπεράσει και μάλιστα το διασκορπίζουν με αποτέλεσμα τα φωτεινά αντικείμενα που βρίσκονται πίσω τους να μας φαίνονται θολά.

Τα αντικείμενα αυτά ονομάζονται **ημιδιαφανή**. Υπάρχουν, τέλος, και κάποια αντικείμενα που το φως δεν μπορεί να τα διαπεράσει. Τα σώματα αυτά ονομάζονται **αδιαφανή**. Πίσω από τα αδιαφανή σώματα σχηματίζεται σκιά.







## Η διαφάνεια στην καθημερινή μας ζωή

Τα υλικά, ανάλογα με τη διαφάνειά τους, βρίσκουν πολλές εφαρμογές στην καθημερινή μας ζωή. Η τζαμαρία μιας βιτρίνας είναι απόλυτα διαφανής, για να φαίνονται τα εμπορεύματα. Τα δοκιμαστήρια όμως στο εσωτερικό ενός καταστήματος είναι κατασκευασμένα από αδιαφανή υλικά για προφανείς λόγους! Η ντουζιέρα αλλά και το τζάμι στο παράθυρο του μπάνιου είναι ημιδιαφανή, γιατί θέλουμε το φως να περνά μέσα από αυτά χωρίς όμως να διακρίνεται το εσωτερικό τους. Όταν βρέχει, το τζάμι του αυτοκινήτου γίνεται ημιδιαφανές. Με τη χρήση των υαλοκαθαριστήρων απομακρύνεται το νερό και το τζάμι γίνεται πάλι διαφανές.

Η διαφάνεια κάποιων υλικών εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Το νερό και το κερί, για παράδειγμα, είναι διαφανή, όταν είναι υγρά, ενώ γίνονται ημιδιαφανή, όταν στερεοποιούνται.

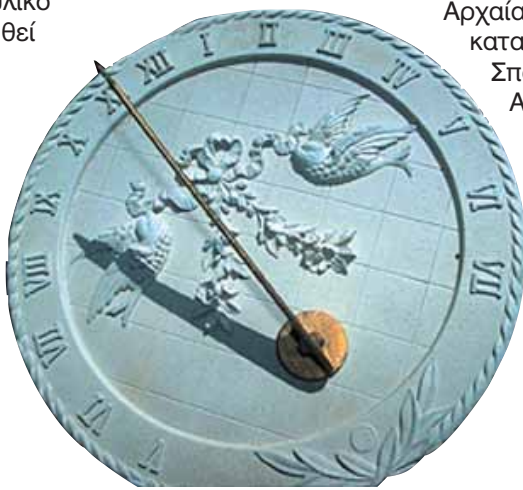


## Το φως μεταφέρει πληροφορία



Το φως, είτε το αντιμετωπίσουμε ως φωτόνια είτε με τη μορφή κύματος, είναι ο «αγγελιοφόρος» των

σωμάτων. Οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν φως, το οποίο ταξιδεύει ευθύγραμμα. Όταν το φως συναντήσει κάποιο υλικό σώμα, είτε συνεχίζει την πορεία του περνώντας μέσα από αυτό είτε αλλάζει κατεύθυνση είτε απορροφάται από το σώμα. Σε κάθε περίπτωση, αν στη συνέχεια το φως «φτάσει» στα μάτια μας, μας πληροφορεί για την ύπαρξη, τη μορφή και τις ιδιότητες του σώματος και της φωτεινής πηγής. Στο μικρόκοσμο η πορεία που ακολουθεί το φως, αφού συναντήσει ένα υλικό σώμα, μπορεί να εξηγηθεί είτε το φως αντιμετωπιστεί ως φωτόνια είτε με τη μορφή κύματος.



## Τα ηλιακά ρολόγια

Από πολύ παλιά οι άνθρωποι υπολόγιζαν το χρόνο μετρώντας τις μέρες που περνούσαν. Για να μετρήσουν χρονικά διαστήματα μικρότερα από μία μέρα, στηρίχτηκαν στην αλλαγή της θέσης της σκιάς των αντικειμένων και κατασκεύασαν ηλιακά ρολόγια.

Καθώς η Γη γυρίζει γύρω από τον άξονά της, η θέση και το μέγεθος της σκιάς των αντικειμένων που φωτίζονται από τον Ήλιο αλλάζει. Μπορεί, λοιπόν, κανείς πολύ εύκολα να κατασκευάσει ένα ηλιακό ρολόι. Δεν έχει παρά να στερεώσει ένα ραβδί στο έδαφος και να παρακολουθεί τη σκιά του.

Το αρχαιότερο γνωστό ηλιακό ρολόι πιστεύεται ότι κατασκευάστηκε στην Αίγυπτο γύρω στο 1500 π.Χ. Το πρώτο γνωστό ηλιακό ρολόι στην

Αρχαία Ελλάδα κατασκευάστηκε στη Σπάρτη από τον Αναξίμανδρο το Μιλήσιο το 600 π.Χ.





## Οι σκιές παίζουν θέατρο

Το 1860 περίπου, όταν η οργάνωση θεατρικών παραστάσεων ήταν δύσκολη στην Ελλάδα, που μόλις είχε απελευθερωθεί από τον τουρκικό ζυγό, ο μπαρμπα-Γιάννης Βραχάλης

εγκατέλειπε την Κωνσταντινούπολη, για να εγκατασταθεί στον Πειραιά. Εκεί ίδρυσε το πρώτο ελληνικό θέατρο, το θέατρο σκιών του Καραγκιόζη.

Ο Καραγκιόζης είναι ο χαρακτηριστικός τύπος του τεμπέλη, που καταφέρνει όμως να τους ξεγελάει όλους και δε χάνει το κέφι του και τη διάθεσή του για πειράγματα. Στο θέατρο σκιών ο καραγκιοζοπαίχτης κινεί με νήματα ή μπαστούνια τις χάρτινες ή δερμάτινες φιγούρες πίσω από ένα λευκό πανί. Μια φωτεινή πηγή τοποθετείται πίσω τους. Οι θεατές που παρακολουθούν από την άλλη μεριά του πανιού βλέπουν τη σκιά από τις φιγούρες και ακούν τον καραγκιοζοπαίχτη να μιλά για λογαριασμό των ηρώων.



## Σκιές στη ζωγραφική

Η εναλλαγή φωτός και σκιάς βοηθά τους ζωγράφους να αναπαραστήσουν εικαστικά τον κόσμο που βλέπουν. Την τεχνική της χρήσης της σκιάς στη ζωγραφική την τελειοποίησαν οι μεγάλοι ζωγράφοι της ιταλικής Αναγέννησης.

Η γωνία με την οποία το φως πέφτει πάνω σε ένα ζωγραφισμένο αντικείμενο σε συνδυασμό με τη σκιά που δημιουργεί, δίνει την αίσθηση του όγκου και του ανάγλυφου. Η φωτισμένη πλευρά των προσώπων αποκτά πλαστικότητα χάρη στη σκιά της αφώτιστης πλευράς. Πολλές φορές ο καλλιτέχνης δημιουργεί ατμόσφαιρα τοποθετώντας μια πηγή φωτός είτε έξω είτε μέσα στον πίνακα φωτίζοντας ή σκιάζοντας αντίστοιχα βασικά τμήματα της εικόνας. Ο μεγάλος Ιταλός καλλιτέχνης και μηχανικός Leonardo da Vinci σε πολλούς πίνακες χρησιμοποιούσε φωτοσκιάσεις. Από την τεχνική στα σχέδιά του καταλαβαίνουμε ότι είχε μελετήσει προσεκτικά τη διάδοση του φωτός.







## Σκιές στο διάστημα

Σκιές δε δημιουργούν τα σώματα μόνο πάνω στη Γη. Καθώς τα ουράνια σώματα φωτίζονται από τα αστέρια, δημιουργείται πίσω τους σκιά. Πίσω από τη Γη, για παράδειγμα, δημιουργείται τεράστια σκιά, καθώς αυτή φωτίζεται από τον Ήλιο. Η σκιά της Γης απλώνεται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά στο διάστημα.

Η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τη Γη σε 29,5 ημέρες. Η τροχιά της είναι τέτοια, ώστε συνήθως η Σελήνη βρίσκεται έξω από τη σκιά της Γης. Κάποιες φορές όμως η Σελήνη βρίσκεται μέσα στη σκιά της Γης, οπότε παρατηρούμε από τη Γη έκλειψη Σελήνης. Όταν πάλι η Σελήνη βρίσκεται ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη, όταν δηλαδή έχουμε Νέα Σελήνη, μπορεί να βρεθούν τα τρία ουράνια σώματα στην ίδια ευθεία, οπότε η σκιά της Σελήνης πέφτει στη Γη. Σ' αυτήν τη σπάνια περίπτωση, αν βρισκόμαστε στην περιοχή που πέφτει η σκιά της Σελήνης, παρατηρούμε τη Σελήνη να μπαίνει σε μαύρο δίσκος μπροστά από τον Ήλιο, έχουμε δηλαδή έκλειψη Ηλίου.



## Παιχνίδι με τις σκιές

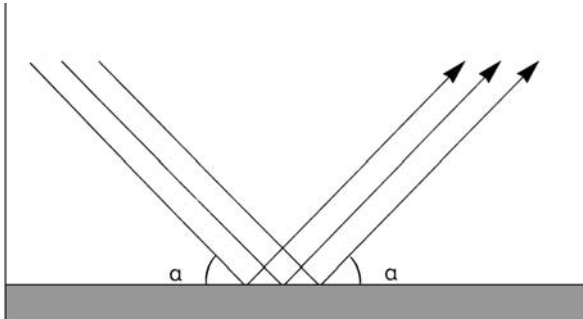
Πριν από 200 χρόνια δεν υπήρχαν φωτογραφίες. Αν κάποιος ήθελε να έχει μια εικόνα της οικογένειάς του, έπρεπε να απευθυνθεί σε ένα ζωγράφο και να κάνει μια παραγγελία. Όποιος δε διέθετε αρκετά χρήματα για κάτι τέτοιο, έπρεπε να συμβιβαστεί με ένα σκιαγράφημα. Τα σκιαγραφήματα ήταν για τους ανθρώπους τότε ό,τι είναι σήμερα για μας οι φωτογραφίες, ονομάζονταν μάλιστα και σιλουέτες. Η ονομασία αυτή προήλθε από το όνομα του τότε Υπουργού Οικονομικών της Γαλλίας, Etienne de Silhouette, ο οποίος το 18ο αιώνα καλούσε τον κόσμο να κάνει οικονομία. Κατά τη γνώμη του, θα έπρεπε να γίνονται περισσότερα σκιαγραφήματα παρά να φιλοτεχνούνται ακριβοί ζωγραφικοί πίνακες.

Ακόμη και σήμερα το να δημιουργείς «σκιές» με τα χέρια είναι ένα δημοφιλές και ευχάριστο παιχνίδι. Δοκίμασε ποιες από τις πιο πάνω φιγούρες μπορείς να πετύχεις!





## Ανάκλαση, διάχυση και απορρόφηση του φωτός



Όταν μια δέσμη ακτίνων φωτός συναντήσει μία λεία και σιλιπνή επιφάνεια, όπως είναι η επιφάνεια ενός καθρέφτη, αλλάζει πορεία, **ανακλάται**. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται κατοπτρική ανάκλαση. Η γωνία πρόσπτωσης των φωτεινών ακτίνων είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν η επιφάνεια επάνω στην οποία πέφτουν οι ακτίνες είναι τραχιά και ανώμαλη, τότε οι ακτίνες ανακλώνται προς διαφορετικές κατευθύνσεις και διασκορπίζονται, όπως δείχνει το σχήμα. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **διάχυση** του φωτός.

Τα σκουρόχρωμα αντικείμενα **απορροφούν** το μεγαλύτερο μέρος της φωτεινής ακτινοβολίας. Βλέπουμε τα αντικείμενα αυτά σε αντίθεση με το ανοιχτόχρωμο περιβάλλον.

Στις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες το φως κυρίως ανακλάται ή διαχέεται, ενώ στις σκουρόχρωμες κυρίως απορροφάται.



### Ανάκλαση του φωτός και οδική ασφάλεια

Τα οχήματα που κυκλοφορούν τη νύχτα φωτίζουν το δρόμο με τα φώτα τους. Για να μπορούν οι οδηγοί να διατηρούν τη σωστή πορεία, οι διαγραμμίσεις στο δρόμο είναι κατασκευασμένες από ειδικά υλικά, έτσι ώστε το φως να ανακλάται στην αντίθετη κατεύθυνση από την οποία αυτό ήρθε, δηλαδή προς το αυτοκίνητο που φωτίζει το δρόμο. Τα υλικά αυτά ονομάζονται γι' αυτό το λόγο «ανακλαστικά».

Από παρόμοια υλικά είναι κατασκευασμένοι και οι ανακλαστήρες στα πίσω φώτα των αυτοκινήτων, των μοτοσικλετών και των ποδηλάτων. Οι ανακλαστήρες χρησιμοποιούνται κατά κανόνα για την ασφάλειά μας σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Εκτός από τα πίσω φώτα των οχημάτων ανακλαστικά υλικά χρησιμοποιούνται και για την κατασκευή των πινακίδων της τροχαίας αλλά και των γιλέκων των αστυνομικών που ρυθμίζουν την κυκλοφορία. Ένα μέρος πολλών ρούχων και παπουτσιών είναι επίσης κατασκευασμένο από ανακλαστικά υλικά. Η χρήση του ρουχισμού αυτού είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, όταν κυκλοφορούμε σε σκοτεινά μέρη.





## Ανεπιθύμητη ανάκλαση

Το έντονο φως είναι ενοχλητικό και επικίνδυνο για τα μάτια μας. Ο οδηγός που κινείται σε έναν αυτοκινητόδρομο με τον ήλιο μπροστά του αναγκάζεται να μισοκλείσει τα μάτια, για να αποφύγει το εκτυφλωτικό φως. Ο κολυμβητής στην ακρογιαλιά σκιάζει τα μάτια, για να αποφύγει το ενοχλητικό φως. Μια δέσμη φωτός που πέφτει απότομα στα μάτια μας μπορεί να είναι πολύ δυσάρεστη. Το εκθαμβωτικό φως είναι επικίνδυνο, ιδίως όταν πέσει στα μάτια μας ξαφνικά. Αυτό συμβαίνει συνήθως, όταν το φως ανακλάται σε κάποια λεία επιφάνεια που βρίσκεται κοντά μας, όταν για παράδειγμα πέσει ξαφνικά στα μάτια μας μια έντονη φωτεινή δέσμη που ανακλάστηκε στο τζάμι ενός αυτοκινήτου που πέρασε μπροστά μας. Όταν η ένταση του φωτός που πέφτει στα μάτια μας μεταβάλλεται τόσο απότομα, το μάτι μας δεν προλαβαίνει να προσαρμοστεί, οπότε περνά στο εσωτερικό του πολύ φως, το οποίο μπορεί να προκαλέσει σημαντικές βλάβες.



## Απορρόφηση και ενέργεια



Το φως είναι ενέργεια. Κατά τη διέλευσή του από ένα ημιδιάφανο σώμα, κατά την ανάκλαση ή τη διάχυση, κυρίως όμως κατά την απορρόφησή του από κάποιο σώμα προκαλεί αύξηση της ενέργειας του σώματος. Κυρίως προκαλεί αύξηση της θερμικής ενέργειας, καθώς τα μόρια του σώματος αναγκάζονται να κινηθούν πιο γρήγορα. Την αύξηση της θερμικής ενέργειας την καταλαβαίνουμε από την αύξηση της θερμοκρασίας. Ο βαθμός απορρόφησης της φωτεινής ενέργειας εξαρτάται από το είδος και το χρώμα του υλικού σώματος.

## Φως στην ομίχλη

Όταν η υγρασία στην ατμόσφαιρα είναι μεγάλη, το νερό δεν μπορεί να παραμείνει στην αέρια φάση και υγροποιείται. Τα μικρά σωματίδια υγρού νερού αιωρούνται στην ατμόσφαιρα δημιουργώντας ένα σύννεφο, που βρίσκεται κοντά στο έδαφος. Το σύννεφο τότε ονομάζεται ομίχλη. Η ορατότητα στην ομίχλη είναι περιορισμένη, καθώς το φως διαχέεται στα σωματίδια του νερού. Για να είναι δυνατή η ασφαλής οδήγηση στην ομίχλη, τα περισσότερα αυτοκίνητα είναι εφοδιασμένα με φώτα ομίχλης, που έχουν ειδικό χρώμα και είναι ιδιαίτερα έντονα, για να γίνονται ορατά από τους άλλους οδηγούς.







## Καθρέφτες: από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα

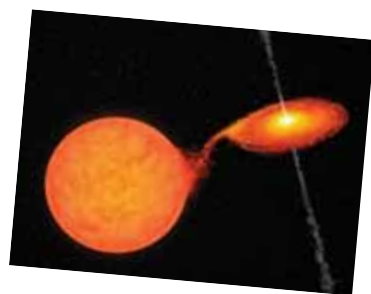


Η εκπλήρωση της επιθυμίας των ανθρώπων να παρατηρούν τον εαυτό τους είναι συνδεδεμένη με τους καθρέφτες. Οι καθρέφτες χρησιμοποιήθηκαν ήδη από την αρχαιότητα. Οι πρώτοι αυτοί καθρέφτες δεν ήταν φτιαγμένοι από γυαλί, όπως οι σημερινοί. Η επιφάνεια στην οποία γινόταν η ανάκλαση ήταν συνήθως ένας εξαιρετικά λείος δίσκος από κάποιο μέταλλο. Δίσκοι φτιαγμένοι συνήθως από ασήμι αλλά και από γυαλιστερό μπρούντζο ήταν πολύ συνηθισμένοι στην Ευρώπη στα τέλη του Μεσαίωνα.

Η χρήση γυαλιού με μεταλλική επίστρωση άρχισε στα τέλη του 12ου αιώνα. Η κατασκευή καθρεφτών στην εποχή μας βασίζεται στην ίδια μέθοδο. Για την κατασκευή των σύγχρονων καθρεφτών χρησιμοποιείται μια γυάλινη επιφάνεια, που καλύπτεται από τη μία μεριά με ένα πολύ λεπτό στρώμα αργύρου ή αλουμινίου.

## Μαύρες τρύπες: δεν είναι... μαύρες και προπάντων δεν είναι τρύπες!

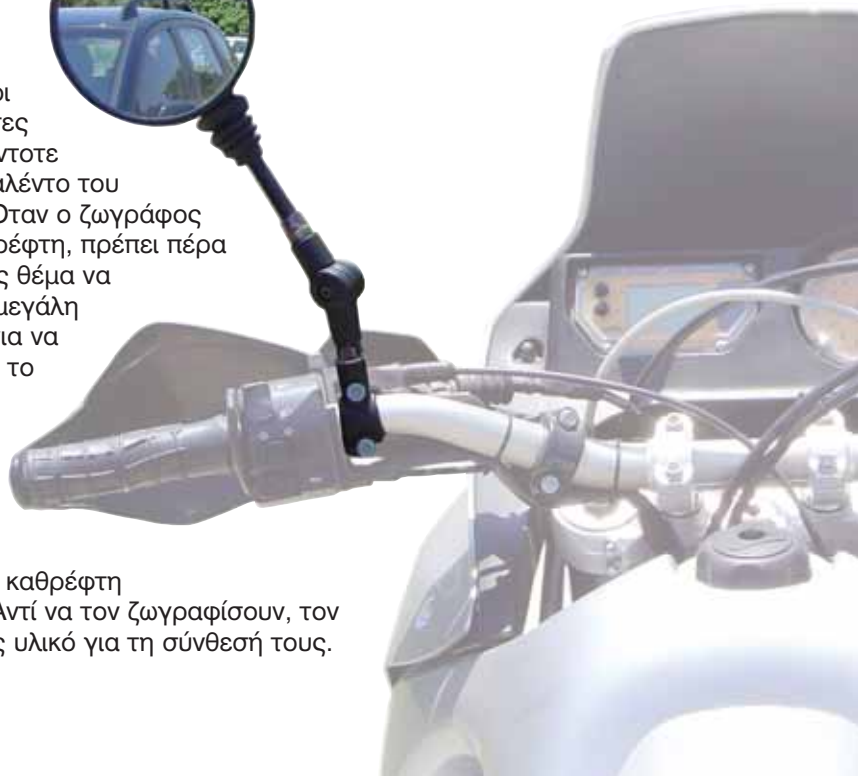
Οι μαύρες τρύπες είναι μικρά σε μέγεθος ουράνια σώματα με τεράστια μάζα, τα οποία στην αρχή της ζωής τους ήταν υπέρλαμπροι ήλιοι, αρκετές φορές μεγαλύτεροι από το δικό μας. Στο τέλος της ζωής ενός τέτοιου ήλιου όλη η μάζα του συγκεντρώνεται σε ένα πολύ μικρό χώρο. Το πολύ πυκνό αυτό σώμα έλκει με τεράστια δύναμη ό,τι βρεθεί κοντά του. Η έλξη είναι τόσο μεγάλη, ώστε ακόμα και το φως δεν μπορεί να ξεφύγει. Στο φαινόμενο αυτό οφείλεται η ονομασία «μαύρη τρύπα». Το φως από το ουράνιο αυτό σώμα δεν μπορεί να ξεφύγει, για να φτάσει στη Γη, άρα δεν μπορούμε να το δούμε. Καταλαβαίνουμε όμως την ύπαρξη της μαύρης τρύπας, καθώς παρατηρούμε ότι έλκει προς το μέρος της όλα τα ουράνια σώματα που βρίσκονται γύρω της.



## Ο καθρέφτης στην τέχνη

Καθρέφτες παρατηρούμε συχνά και σε ζωγραφικούς πίνακες φημισμένων καλλιτεχνών. Άλλοτε μικρότεροι και άλλοτε μεγαλύτεροι σε μέγεθος, οι καθρέφτες

αποτελούσαν πάντοτε πρόκληση για το ταλέντο του ζωγράφου. Όταν ο ζωγράφος απεικονίζει έναν καθρέφτη, πρέπει πέρα από το κυρίως θέμα να καταβάλει μεγάλη προσπάθεια, για να απεικονίσει σωστά και το είδωλο που φαίνεται στον καθρέφτη, όπως και το φως που ανακλάται σ' αυτόν. Κάποιοι σύγχρονοι καλλιτέχνες χρησιμοποιούν τον καθρέφτη διαφορετικά. Αντί να τον ζωγραφίσουν, τον χρησιμοποιούν ως υλικό για τη σύνθεσή τους.





## Λευκά και σκούρα ρούχα

Σίγουρα έχεις παρατηρήσει ότι μια ηλιόλουστη μέρα ζεσταίνεσαι πολύ περισσότερο, όταν φοράς μια σκουρόχρωμη παρά όταν φοράς μια ανοιχτόχρωμη μπλούζα. Τα ρούχα μας, όπως όλα τα αντικείμενα γύρω μας, απορροφούν ένα μέρος του φωτός και διαχέουν ένα άλλο.

Βλέπουμε τα αντικείμενα χάρη στο φως που φτάνει στα μάτια μας μετά τη διάχυση στο αντικείμενο.

Τα σκουρόχρωμα αντικείμενα απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος του φωτός, ενώ τα ανοιχτόχρωμα διαχέουν το μεγαλύτερο μέρος του φωτός. Ένα μαύρο ρούχο απορροφά σχεδόν όλο το φως που πέφτει πάνω του, δε διαχέει παρά ελάχιστο φως. Γι' αυτό δεν έχει κανένα χρώμα, είναι μαύρο. Καθώς τα σκουρόχρωμα αντικείμενα απορροφούν περισσότερο φως από τα ανοιχτόχρωμα, θερμαίνονται περισσότερο. Γι' αυτό και ζεσταινόμαστε πιά πολύ, όταν φοράμε σκουρόχρωμα ρούχα. Για τον ίδιο λόγο οι εξωτερικοί τοίχοι των σπιτιών στα ηλιόλουστα ελληνικά νησιά βάφονται με λευκό χρώμα.



## Ο Μύθος του Νάρκισσου

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία ο

Νάρκισσος ήταν ένας όμορφος νέος, ο οποίος σταμάτησε κάποτε σε μια πηγή να ξεδιψάσει. Στο καθρέφτισμα των νερών της πηγής είδε για πρώτη φορά την εικόνα του εαυτού του. Θαμπωμένος από την ίδια του την ομορφιά έμεινε στο μέρος αυτό για πάντα. Ο ναρκισσισμός δηλώνει ακόμα και σήμερα την αυταρέσκεια, δηλαδή το να αρέσει σε κάποιον να θαυμάζει τον ίδιο του τον εαυτό.

## Με μια ματιά...

- Οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν φως προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.
  - Το φως μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη μορφή σωματιδίων ή με τη μορφή κύματος.
  - Τα σώματα χαρακτηρίζονται διαφανή, ημιδιαφανή ή αδιαφανή, ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτά.
    - Αποτέλεσμα της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός είναι η σκιά. Αν στην πορεία των φωτεινών ακτίνων βρεθεί ένα αδιαφανές σώμα, πίσω του σχηματίζεται σκιά.
      - Όταν το φως «συναντά» μια λεία επιφάνεια αλλάζει κατεύθυνση, ανακλάται.
      - Όταν το φως «συναντά» μια τραχιά επιφάνεια διαχέεται, ανακλάται δηλαδή σε πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις.
      - Χάρη στη διάχυση βλέπουμε τα διάφορα αντικείμενα γύρω μας, καθώς φτάνουν στα μάτια μας κάποιες από τις φωτεινές ακτίνες, που διαχέονται, όταν προσπίπτουν σ' αυτά.
      - Μέρος του φωτός απορροφάται από τις επιφάνειες των σωμάτων.
      - Στις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες το φως κυρίως διαχέεται, ενώ στις σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφάται.

## Γλωσσάρι...

- **Φωτεινές πηγές** ονομάζονται τα σώματα που ακτινοβολούν φως.
- **Διαφανή** ονομάζονται τα σώματα που επιτρέπουν στο φως να τα διαπεράσει.
- **Ημιδιαφανή** ονομάζονται τα σώματα που αφήνουν μέρος μόνο του φωτός να τα διαπεράσει.
- **Αδιαφανή** ονομάζονται τα αντικείμενα τα οποία δεν διαπερνά το φως.
- **Φωτόνια** ονομάζονται τα σωματίδια του φωτός.
- **Ανάκλαση** ονομάζεται η αλλαγή της κατεύθυνσης του φωτός, όταν αυτό συναντά μια λεία επιφάνεια.
- **Διάχυση** ονομάζεται η ανάκλαση του φωτός σε πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις, όταν αυτό συναντά τραχιές επιφάνειες.
  - **Απορρόφηση** του φωτός ονομάζουμε τη μεταφορά της ενέργειας του φωτός στο σώμα το οποίο αυτό συναντά.