

Διάδοση του φωτός και επικοινωνία: φρυκτωρίες και φάροι



Η αστραπαία διάδοση του φωτός σε μεγάλες αποστάσεις αξιοποιήθηκε από τους αρχαίους κιόλας χρόνους για την επικοινωνία των ανθρώπων. Με μεγάλες φωτιές σε πύργους χτισμένους στις κορυφές των βουνών μεταδίδονταν απλά μηνύματα σε σύντομο χρόνο. Με φρυκτωρίες, 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 ώς 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.

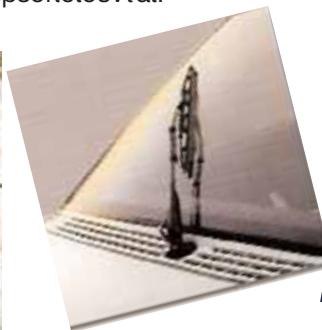


Η διαφάνεια στην καθημερινή μας ζωή



Τα υλικά, ανάλογα με τη διαφάνεια 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 ντουζέρα 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.

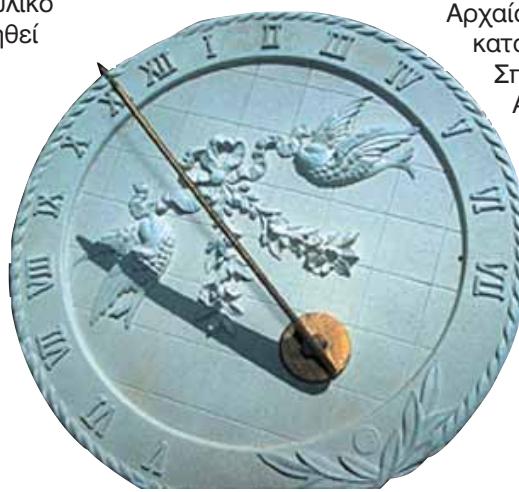
Η διαφάνεια κάποιων υλικών εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Το νερό και το κερί, για παράδειγμα, είναι διαφανή, όταν είναι υγρά, ενώ γίνονται ημιδιαφανή, όταν στερεοποιούνται.



Το φως μεταφέρει πληροφορία



Το φως, είτε το αντικειτωπίσουμε 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 αντικειτωπίστεί ως φωτόνια είτε με τη μορφή κύματος.

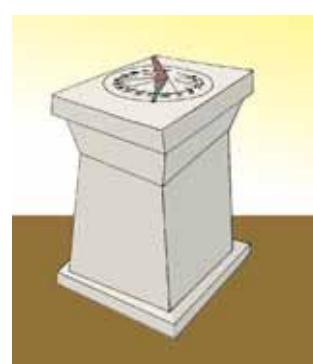


Τα ηλιακά ρολόγια

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 ρολόγι. 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 παιζουν 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

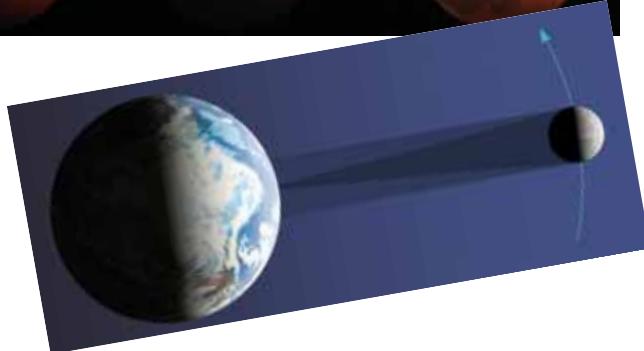
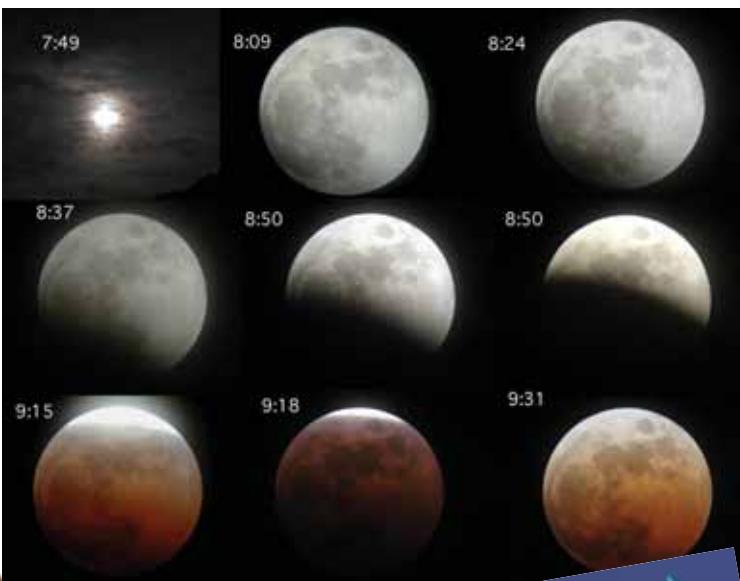
Η εναλλαγή φωτός και σκιάς βοηθά τους ζωγράφους να αναπαραστήσουν εικαστικά τον κόσμο που βλέπουν. Την τεχνική της χρήσης της σκιάς στη ζωγραφική την τελειοποίησαν οι μεγάλοι ζωγράφοι της ιταλικής Αναγέννησης.

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 σα μαύρος δίσκος μπροστά από τον Ήλιο, έχουμε δηλαδή έκλειψη Ήλιου.

Παιχνίδι με τις σκιές

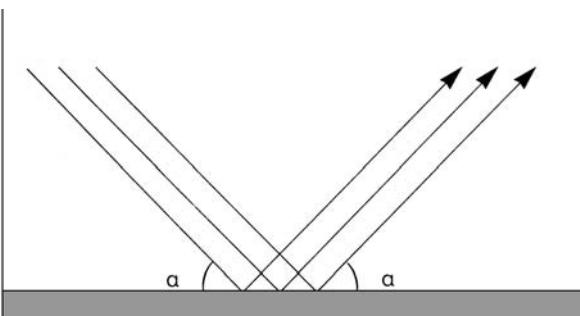


Πριν από 200 χρόνια δεν υπήρχαν φωτογραφίες. Αν κάποιος ήθελε να έχει μια εικόνα της οικογένειάς του, έπρεπε να απευθυνθεί σε ένα ζωγράφο και να κάνει μια παραγγελία. Όποιος δε διεθετεί αρκετά χρήματα για κάτι τέτοιο, έπρεπε να συμβιβαστεί με ένα σκιαγράφημα. Τα σκιαγραφήματα ήταν για τους ανθρώπους τότε ότι 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 πάρα 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



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 παπούτσιών 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 φωτών 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 φωτών 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.





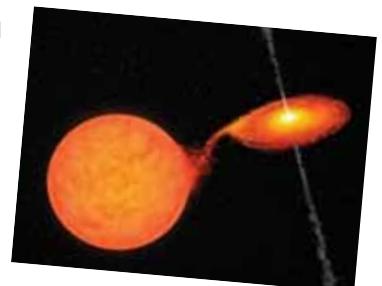
Καθρέφτες: από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα



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 αισήμι 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 παραπηρήσει 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 ζεσταίνομαστε πιο 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.





ΗΧΟΣ



Ηχήστε οι σάλπιγγες... Καμπάνες βροντερές δονήστε σύγκορμη τη χώρα, πέρα ως πέρα... Βογγήστε, τύμπανα πολέμου... οι φοβερές σημαίες, ξεδιπλωθήτε στον αέρα!

A. Σικελιανός



Κρότος, κραυγή, μουρμούρισμα, ψίθυρος, νανούρισμα, θρόισμα, παφλασμός, μελωδία, γάβγισμα, κορνάρισμα, μαρσάρισμα, φωνή, ουρλιαχτό, τσιριχτό, τρίξιμο είναι μερικές μόνο ονομασίες ήχων. Άλλοι ήχοι μας γαληνεύουν και μας ηρεμούν, ενώ άλλοι μας εκνευρίζουν και μας κουράζουν. Μετά την όραση, η ακοή είναι η σημαντικότερη αίσθηση, με την οποία αντιλαμβανόμαστε το περιβάλλον. Τα αφτιά μας δέχονται συνεχώς μηνύματα από το περιβάλλον, που πολλές φορές δεν τα «ακούμε» συνειδητά.

Η μουσική, η ανθρώπινη φωνή, το κελάηδισμα ενός πουλιού, το βιούσμα ενός κουνουπιού, ο θόρυβος μιας μηχανής είναι ήχοι.

Με τον ήχο, με τη φωνή μας, επικοινωνούμε με τους άλλους ανθρώπους. Δεν αρκεί όμως να μπορούμε να μιλήσουμε, για να συνεννοηθούμε. Πρέπει να γνωρίζουμε και τον ίδιο κώδικα, να μιλάμε την ίδια γλώσσα. Για να μπορούμε να επικοινωνούμε με ανθρώπους που μεγάλωσαν και ζουν σε άλλες χώρες, μαθαίνουμε τη γλώσσα τους ή μαθαίνουν εκείνοι τη δική μας.





Από την αρχαιότητα ακόμη εξελιγμένοι λαοί ανέπτυξαν τη μουσική. Η επίδραση μιας μελωδίας στη διάθεση των ανθρώπων είναι σημαντική. Ένα τραγούδι μπορεί να μας φτιάξει το κέφι ή να μας μελαγχολίσει.

Ακόμη και το πόσο δυνατά προτιμά καθένας να ακούει τη μουσική διαφέρει. Άλλοι θέλουν έντονους ήχους, που να τους «νιώθουν» σε όλο τους το σώμα. Άλλοι πάλι προτιμούν τις σιγανές μελωδίες. Η δυνατή μουσική είναι γι' αυτούς ενοχλητική.



θά. λασ. σα 1



Οι ήχοι δεν είναι πάντα ευχάριστοι. Στην καθημερινή μας ζωή τους ενοχλητικούς ήχους τους ονομάζουμε θορύβους και παίρνουμε συχνά μέτρα, που μας προστατεύουν από αυτούς.

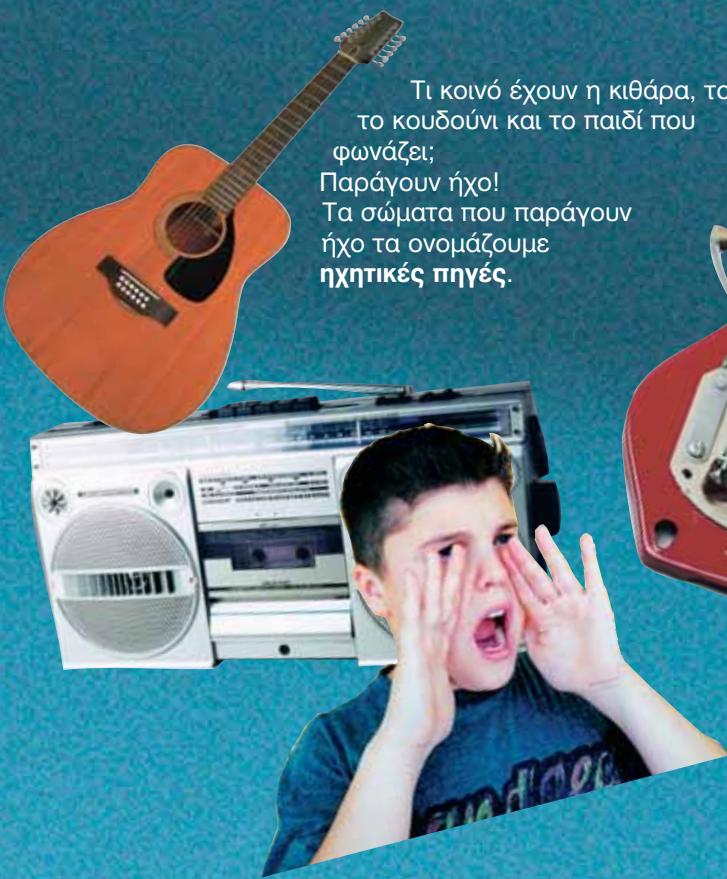
Μερικά τέτοια μέτρα είναι η χρήση ειδικών υλικών στο χτίσιμο των κτηρίων, η κατασκευή τοίχων κατά μήκος των αυτοκινητόδρομων που περνούν από κατοικημένες περιοχές και η τοποθέτηση σιγαστήρων στις εξατμίσεις.

Με τους ήχους, στη δική τους γλώσσα βέβαια, επικοινωνούν και τα ζώα. Εμείς μπορεί να μην καταλαβαίνουμε τη γλώσσα τους, γνωρίζουμε όμως ότι και αυτά ανταλλάσσουν πληροφορίες χρησιμοποιώντας τον ήχο.





Πώς παράγεται ο ήχος;



Τι κοινό έχουν η κιθάρα, το ραδιόφωνο, το κουδούνι και το παιδί που φωνάζει;
Παράγουν ήχο!
Τα σώματα που παράγουν ήχο τα ονομάζουμε **ηχητικές πηγές**.



Μια ηχητική πηγή με ξεχωριστή σημασία: ο λάρυγγας

Το βασικό όργανο οιμιλίας του ανθρώπου είναι ο **λάρυγγας**, που βρίσκεται στο επάνω άκρο της αναπνευστικής οδού. Στο λάρυγγα βρίσκονται οι **φωνητικές χορδές**. Κατά τη διάρκεια της αναπνοής οι φωνητικές χορδές απέχουν περίπου ένα εκατοστό η μία από την άλλη.

Όταν μιλάμε ή τραγουδάμε όμως, οι φωνητικές χορδές τεντώνονται, πλησιάζουν η μία την άλλη και σχηματίζουν τη **φωνητική σχισμή**. Ο αέρας που βγαίνει από τους πνεύμονες περνά από τη φωνητική σχισμή και αναγκάζει τις φωνητικές χορδές να ταλαντώνονται. Έτσι

παράγεται ένας ιδιόμορφος ήχος, που διαμορφώνεται τελικά σε οιμιλία με τη βοήθεια του φάρυγγα, της στοματικής και ρινικής κοιλότητας, του ουρανίσκου, της γλώσσας, των δοντιών και των χειλιών, που παίρνουν διάφορες θέσεις.





Διαβάζοντας τους ήχους

Σε ένα έντυπο είναι σχετικά δύσκολο να αποτυπωθούν οι ήχοι. Γι' αυτό οι σκιτσογράφοι σκαρφίστηκαν λέξεις, για να παρουσιάσουν διάφορους ήχους. Η λέξη «ΜΠΟΥΜ», για παράδειγμα,

δηλώνει έκρηξη ή δυνατό ήχο, ενώ οι λέξεις «ΑΧ» ή «ΩΧ» δηλώνουν πόνο.

Γνωρίζεις κι εσύ άλλες παρόμοιες λέξεις;

ΑΧ!

ZZZ



Παίξε με τους ήχους

Μάζεψε διάφορα μικροπράγματα, όπως συνδετήρες, φασόλια, ρύζι, καραμέλες, μακαρόνια, πετρούλες και ό,τι άλλο μπορείς να φανταστείς. Βάλε τα αντικείμενα από το κάθε είδος σε ένα διαφορετικό πλαστικό κυπελλάκι. Σκέπασέ τα με αλουμινόχαρτο. Στερέωσε το αλουμινόχαρτο με ένα λάστιχο. Μπορούν οι φίλοι σου να καταλάβουν τι έχει μέσα το κάθε κυπελλάκι από τον ήχο που ακούγεται, όταν το κουνάς;

Παραγωγή του ήχου



Η παραγωγή του ήχου οφείλεται στην παλμική κίνηση, στην ταλάντωση κάποιου υλικού σώματος που ονομάζουμε ηχητική πηγή. Κατά την παραγωγή του ήχου, τα μόρια της ηχητικής πηγής εξαναγκασμένα από κάποια αιτία, όπως για παράδειγμα ένα χτύπημα, ταλαντώνται όλα μαζί.

Στην εικόνα βλέπεις ένα τύμπανο που παράγει ήχο μετά από κάποιο χτύπημα. Τα μόρια της μεμβράνης, ταλαντώνται και εξαναγκάζουν τα μικαλάκια του φελιζόλ να αναπηδούν, κάνοντας ορατή την παλμική κίνηση.

Βλέπουμε την ταλάντωση;

Η βελόνα του πλεξίματος ταλαντώνεται παράγοντας ήχο. Παρατήρησε διάφορα σώματα που παράγουν ήχο. Μπορείς να διακρίνεις την ταλάντωση της ηχητικής πηγής;

Πολλές φορές η ταλάντωση της ηχητικής πηγής δεν είναι εύκολα ορατή, όπως για παράδειγμα στους ήχους που δημιουργεί η μηχανή του αυτοκινήτου.





Ο ήχος του χορού

Σε πολλούς χορούς οι χορευτές, σε τακτά χρονικά διαστήματα, παράγουν ήχους χτυπώντας δυνατά τα πόδια στο έδαφος, φωνάζοντας ή χτυπώντας τα χέρια. Έτσι δίνουν ρυθμό και ένταση στο χορό τους. Άρα, απολαμβάνουμε τους χορούς με την όραση αλλά και με την... ακοή!

Φυσικές ηχητικές πηγές

Σίγουρα έχει συμβεί και σε σένα. Προσπιθείς να κοιμηθείς και ο ήχος του τζιτζικιού δε σε αφήνει σε ησυχία. Δεν είναι όμως όλοι οι ήχοι στη φύση ενοχλητικοί. Το κελάδισμα του καναρινιού, ο παφλασμός του κύματος, το θρόισμα των φύλλων είναι ήχοι που μας χαλαρώνουν και μας ηρεμούν. Η φύση είναι γεμάτη ηχητικές πηγές!



Ο ήχος της βροχής

Τα τροπικά δάση στον Ισημερινό ονομάζονται δάση της βροχής. Οι συχνές καταρρακτώδεις βροχές δημιουργούν και συντηρούν την πολύ πυκνή βλάστηση με τα πανύψηλα δέντρα. Τα δάση αυτά κινδυνεύουν σήμερα από ανθρώπους, που τα εκμεταλλεύονται χωρίς να έχουν συνειδητοποιήσει τη σημασία τους. Οι ιθαγενείς των περιοχών αυτών εμπνεύστηκαν από τον ήχο που κάνει η βροχή, καθώς πέφτει στο πυκνό φύλλωμα των δέντρων κι έφτιαξαν ένα μουσικό όργανο, που ο ήχος του μοιάζει με τον ήχο της βροχής.

Μπορείς να αισθανθείς λίγη από τη μαγεία αυτού του ήχου, αν ακολουθήσεις τις παρακάτω οδηγίες:

1. Χρησιμοποίησε τον κύλινδρο από ένα χαρτί κουζίνας που τελείωσε. Σημείωσε με ένα μαρκαδόρο περίπου τριάντα κουκίδες σε διάφορα σημεία του κυλίνδρου.
2. Ζήτησε από κάποιον μεγαλύτερο να σου ανοίξει με μία χοντρή βελόνα μία τρύπα σε κάθε κουκίδα.
3. Τοποθέτησε μία οδοντογλυφίδα σε κάθε τρύπα. Σπάσε τις άκρες που εξέχουν.
4. Τύλιξε όλο τον κύλινδρο με ταινία.
5. Κλείσε με ένα κομμάτι χαρτόνι και ταινία τη μία πλευρά του κυλίνδρου.
6. Βάλε μέσα στον κύλινδρο λίγο ρύζι.
7. Κλείσε και την άλλη πλευρά του κυλίνδρου με χαρτόνι και ταινία.
8. Κράτησε τον κύλινδρο όρθιο.
9. Γύρισέ τον αργά ανάποδα.



Τεχνητές ηχητικές πηγές

Ηχητικές πηγές δεν υπάρχουν μόνο στη φύση. Και ο άνθρωπος κατασκευάζει ηχητικές πηγές, με τις οποίες παράγονται ευχάριστοι ήχοι. Τέτοιες πηγές υπάρχουν στις συσκευές που ονομάζουμε «μουσικά όργανα». Ανάλογα με τον τρόπο που παράγεται ο ήχος, τα μουσικά όργανα διακρίνονται σε πνευστά, έγχορδα, κρουστά.



Στα πνευστά ταλαντώνεται ο αέρας που περιέχουν, καθώς φυσάμε σε αυτά, στα έγχορδα ταλαντώνονται οι χορδές, ενώ στα

κρουστά παράγεται ήχος, όταν χτυπάμε την επιφάνειά τους.



Ονομασίες των ήχων

Στους ήχους δίνουμε διάφορες ονομασίες. Το τραγούδι των πουλιών το λέμε κελάηδισμα, τον ήχο των μουσικών οργάνων τον λέμε μουσική. Έτσι μπορούμε να περιγράφουμε τους ήχους, ακόμα και όταν δεν μπορούμε να τους ακούσουμε....



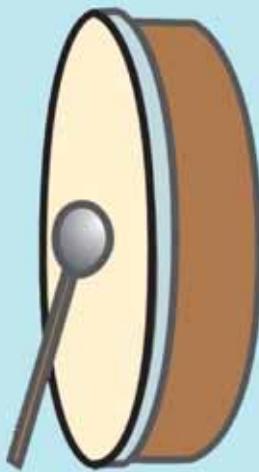
Νιώσε τον ήχο



Φούσκωσε ένα μπαλόνι και ακούμπησέ το στο στόμα σου. Ζήτησε από μία φίλη ή ένα φίλο σου να ακουμπάει το μπαλόνι, ενώ εσύ μιλάς. Άλλάξτε ρόλους και ξαναδοκιμάστε. Νιώθεις τις παλμικές κινήσεις;



Πώς διαδίδεται ο ήχος;



Όταν χτυπάμε το ταμπουρίνο, η μεμβράνη του αρχίζει να ταλαντώνεται, να πάλλεται. Αρχικά η μεμβράνη κινείται προς τα εμπρός. Τα μόρια του αέρα μπροστά από τη μεμβράνη δεν μπορούν να κινηθούν τόσο γρήγορα, ώστε να διαφύγουν γύρω της. Έτσι δημιουργείται ένα **πύκνωμα** των μορίων του αέρα. Στη συνέχεια, λόγω της ταλάντωσης, η μεμβράνη κινείται απότομα προς τα πίσω. Τότε υπάρχει περίσσεια χώρου για τον αέρα μπροστά από τη μεμβράνη. Στο σημείο αυτό δημιουργείται ένα **αραιώμα** των μορίων του αέρα.

Η συνέχιση της ταλάντωσης δημιουργεί στον αέρα πυκνώματα και αραιώματα το ένα μετά το άλλο. Το πρώτο πύκνωμα του αέρα απομακρύνεται από τη μεμβράνη και ακολουθείται από ένα αραιόμα, ένα πύκνωμα, ένα αραιόμα... Τα πυκνώματα και τα αραιώματα των μορίων του αέρα απομακρύνονται από τη μεμβράνη δημιουργώντας ένα **ηχητικό κύμα**.

Όταν χτυπάμε το ταμπουρίνο, μεταφέρεται ενέργεια από το χέρι μας στη μεμβράνη. Στη συνέχεια η ενέργεια μεταφέρεται στα μόρια του αέρα, καθώς δημιουργούνται πυκνώματα και αραιώματα. Η κινητική ενέργεια των μορίων, η ενέργεια του ηχητικού κύματος διαδίδεται σε όλες τις κατευθύνσεις. Το ηχητικό κύμα μεταφέρει, λοιπόν, ενέργεια.



Τηλέφωνο από δύο κουτιά γάλα...

Πάρε δύο μεταλλικά κουτιά από γάλα. Αφαίρεσε τη μία βάση τους. Αν δεν μπορείς να βρεις μεταλλικά κουτιά, μπορείς να χρησιμοποιήσεις και δύο πλαστικά ποτήρια. Άνοιξε στη βάση των κουτιών από μία τρύπα και πέρασε ένα κομμάτι σπάγκο. Για να μπορείς να τεντώσεις το σπάγκο, κάνε ένα χοντρό κόμπο σε κάθε άκρη του. Όταν μιλάς στο ένα κουτί, η βάση του ταλαντώνεται. Η ταλάντωση αυτή προκαλεί ηχητικό κύμα, που διαδίδεται μέσα από το σπάγκο.