



ΦΩΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

5 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Διάδοση του φωτός (1 διδακτική ώρα)
2. Διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή σώματα (1 διδακτική ώρα)
3. Φως και σκιές (1 διδακτική ώρα)
4. Ανάκλαση και διάχυση του φωτός (1 διδακτική ώρα)
5. Απορρόφηση του φωτός (1 διδακτική ώρα)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| • φωτεινή πηγή | • σκιά |
| • διάδοση | • καθρέπτης |
| • ευθύγραμμο | • ανάκλαση |
| • φωτεινή ακτίνα | • διάχυση |
| • διαφανές σώμα | • απορρόφηση |
| • ημιδιαφανές σώμα | • ανοιχτόχρωμες επιφάνειες |
| • αδιαφανές σώμα | • σκουρόχρωμες επιφάνειες |

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμο, να μελετήσουν το σχηματισμό της σκιάς των αντικειμένων, και τα φαινόμενα της ανάκλασης, της διάχυσης και της απορρόφησης του φωτός.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμο.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ένα σώμα χαρακτηρίζεται διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτό.
- Να ταξινομήσουν οι μαθητές διάφορα σώματα σε διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι ο σχηματισμός σκιάς οφείλεται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος

από τη φωτεινή πηγή.

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάχυσης του φωτός.
- Να αναφέρουν οι μαθητές επιφάνειες, στις οποίες το φως ανακλάται και επιφάνειες στις οποίες το φως διαχέεται.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι μπορούμε να βλέπουμε τα αντικείμενα γύρω μας χάρη στις φωτεινές ακτίνες που διαχέονται, όταν προσπίπτουν σε αυτά.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το φαινόμενο της απορρόφησης του φωτός.
- Να αναφέρουν οι μαθητές επιφάνειες στις οποίες το φως κυρίως διαχέεται και επιφάνειες στις οποίες το φως κυρίως απορροφάται.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν φως προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.
- Τα σώματα χαρακτηρίζονται διαφανή, ημιδιαφανή ή αδιαφανή, ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτά.
- Όταν το φως συναντά ένα αδιαφανές σώμα, δημιουργείται πίσω από το σώμα σκιά.
- Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή και από το πέτασμα στο οποίο η σκιά σχηματίζεται.
- Οι φωτεινές ακτίνες, όταν προσπίπτουν σε λείες και γυαλιστερές επιφάνειες, αλλάζουν κατεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ανάκλαση.
- Σε επιφάνειες που δεν είναι λείες και γυαλιστερές, οι φωτεινές ακτίνες ανακλώνται σε πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διάχυση.
- Χάρη στη διάχυση μπορούμε να δούμε τα διάφορα αντικείμενα γύρω μας, καθώς φτάνουν στα μάτια μας κάποιες από τις φωτεινές ακτίνες, που διαχέονται, όταν προσπίπτουν στα αντικείμενα αυτά.
- Στις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες το φως κυρίως διαχέεται, ενώ αντίθετα στις σκουρόχρωμες επιφάνειες το φως κυρίως απορροφάται.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Πολλοί μαθητές ταυτίζουν το φως με την πηγή του ή με τα αποτελέσματά του και δυσκολεύονται να του προσδώσουν ανεξάρτητη υπόσταση. Οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να συνειδητοποιήσουν ότι φως υπάρχει και ανάμεσα στη φωτεινή πηγή και το αντικείμενο που βλέπουν να φωτίζεται από αυτή.
- Πολλοί μαθητές αντιλαμβάνονται το φως μόνο αν αυτό είναι αρκετά έντονο. Οι ίδιοι μαθητές δυσκολεύονται συνήθως να αντιληφθούν το σκοτάδι ως έλλειψη φωτός και προσδίδουν στις έννοιες «φως» και «σκοτάδι» ισότιμη υπόσταση.
- Η μελέτη του τρόπου διάδοσης του φωτός καθώς και ο σχεδιασμός φωτεινών ακτίνων από τη φωτεινή πηγή προς τα αντικείμενα δεν αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερο ενδιαφέρον από τους μαθητές. Η εξοικείωση όμως των μαθητών με το σχεδιασμό ακτίνων από τη φωτεινή πηγή προς τα αντικείμενα είναι απαραίτητη για την κατανόηση του σχηματισμού της σκιάς.
- Με την παρατήρηση της σκιάς των αντικειμένων καθώς και με παιχνίδια με σκιάς ασχολούνται τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία. Οι μαθητές στην ηλικία των 10 - 12 ετών γνωρίζουν ότι το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από το σχήμα του αντικειμένου που φωτίζεται και μπορούν με σχετική άνεση να «προβλέψουν» το μέγεθος της σκιάς, που θα δημιουργηθεί από ένα σώμα που φωτίζεται. Οι μαθητές όμως δυσκολεύονται να εξηγήσουν πώς δημιουργείται η σκιά, καθώς δε συνδέουν το σχηματισμό της με την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός. Οι εξηγήσεις που δίνουν, όταν ερωτώνται σχετικά, είναι συνήθως απλοϊκές:
 - Η σκιά είναι ένα λιγότερο φωτεινό μέρος του αντικειμένου.
 - Τα αντικείμενα κρύβουν το φως, έτσι δημιουργείται η σκιά. (Η διατύπωση αυτή είναι χαρακτηριστική για την ταύτιση φωτός και φωτεινής πηγής. Τα αντικείμενα κρύβουν τη φωτεινή πηγή, άρα και το φως.)
- Πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι βλέπουμε τα αντικείμενα, επειδή φωτεινές ακτίνες ξεκινούν από αυτά και φτάνουν στα μάτια μας. Άλλοι μαθητές πάλι πιστεύουν ότι οι φωτεινές ακτίνες ξεκινούν από τα μάτια μας, ανακλώνται στα αντικείμενα και επιστρέφουν στα μάτια μας. Γενικά οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι το φως, που φτάνει στα μάτια μας από τα διάφορα αντικείμενα, προέρχεται από τη διάχυση του φωτός, που ακτινοβολούν οι φωτεινές πηγές.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Φύλλο Εργασίας 1

- πλαστελίνη
- κεριά
- σπαστό καλάμακι

- λυχνιολαβή (πείραμα επίδειξης) *
- μπαταρία (πείραμα επίδειξης)
- λαμπάκι (πείραμα επίδειξης)
- σουρωτήρι (πείραμα επίδειξης)

- αλουμινοφύλλο (πείραμα επίδειξης)
- σφουγγάρι (πείραμα επίδειξης)
- σκόνη κηρώλης (πείραμα επίδειξης)

Φύλλο Εργασίας 2

- χαρτόνι
- αλουμινόφυλλο
- ψαλίδι
- μαύρο χαρτόνι
- ταινία
- λευκό χαρτόνι
- άχρωμη ζελατίνα
- χαρτοπετσέτα
- λευκό χαρτί
- φακός
- ρυζόχαρτο
- χοντρό βιβλίο
- χρωματιστή ζελατίνα

Φύλλο Εργασίας 3

- φακός
- λευκό χαρτόνι
- πλαστελίνη
- κιμωλία
- κοντό κερί

Φύλλο Εργασίας 4

- καθρέπτης
- λυχνιολαβή *
- λαμπάκι
- μπαταρία
- χαρτόνι με σχισμή
- τζάμι (πείραμα επίδειξης)

- νερό (πείραμα επίδειξης)
- πλαστελίνη (πείραμα επίδειξης)
- 2 ίδια κοντά κεριά (πείραμα επίδειξης)
- 2 ίδια γυάλινα ποτήρια (πείραμα επίδειξης)
- ταινία (πείραμα επίδειξης)
- σκουρόχρωμο χαρτόκουτο (πείραμα επίδειξης)

Φύλλο Εργασίας 5

- λευκό και μαύρο χαρτόνι
- κύλινδρος από χαρτί κουζίνας
- φακός
- ταινία

*Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τη λυχνιολαβή, που κατασκεύασαν στην προηγούμενη ενότητα του Ηλεκτρισμού. Αν οι μαθητές δεν κατασκεύασαν τη λυχνιολαβή σε προηγούμενο μάθημα, τους βοηθάμε να την κατασκευάσουν τώρα σύμφωνα με τις οδηγίες στο Φύλλο Εργασίας 4 της ενότητας «Ηλεκτρισμός» του βιβλίου τους.
Αν σε κάποιο κατάσταση ηλεκτρολογικών ειδών βρούμε λυχνιολαβές (ντουϊ) για λαμπάκια, μπορούμε να τις προμηθευτούμε και να τις χρησιμοποιήσουμε αντί των ιδιοκατασκευασμένων λυχνιολαβών.



ΦΩΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η κύρια πηγή φωτός για τη Γη είναι ο Ήλιος, το κοντινότερο αστέρι στον πλανήτη μας. Η απόσταση του Ήλιου από τη Γη είναι περίπου 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα. Ο Ήλιος είναι αυτόφωτο σώμα, αποτελεί δηλαδή **πρωτογενή πηγή φωτός**. Η ενέργεια που ακτινοβολείται από τον Ήλιο στο διάστημα με τη μορφή θερμότητας και φωτός απελευθερώνεται κατά τη σύντηξη πυρήνων στο εσωτερικό του Ήλιου.

Τα **αυτόφωτα** σώματα, τα σώματα δηλαδή που ακτινοβολούν πρωτογενώς φως, τα ονομάζουμε φωτεινές πηγές. Οι **φωτεινές πηγές** χωρίζονται σε φυσικές, όπως για παράδειγμα ο ήλιος, τα αστέρια και οι κερανοί, και σε τεχνητές, όπως για παράδειγμα οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες, τα κεριά, οι λάμπες πετρελαίου και οι διαφημιστικές φωτεινές επιγραφές.

Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. Αν παρατηρήσουμε το φως που «περνά» ανάμεσα από τις γριλιές του παραθυρόφυλλου ή το πυκνό φύλλωμα των δένδρων, θα καταλήξουμε εύκολα στη διαπίστωση αυτή.

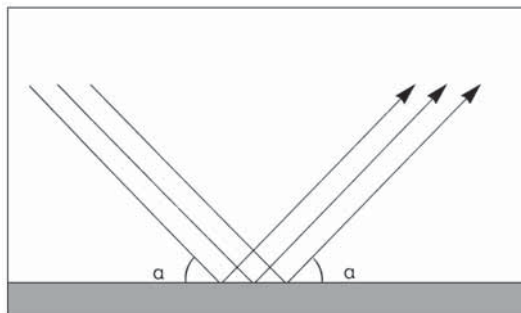
Όταν κοιτάμε μέσα από ένα τζάμι, διακρίνουμε καθαρά τα αντικείμενα που βρίσκονται πίσω από αυτό. Αυτό συμβαίνει, διότι το φως μπορεί να διαδοθεί σε υλικά, όπως το γυαλί, η ζελατίνη, το νερό και ο αέρας. Τα υλικά αυτά τα ονομάζουμε **διαφανή**. Αντίθετα, υλικά όπως το ξύλο, το μέταλλο, το χαρτόνι δεν επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός. Τα υλικά αυτά τα ονομάζουμε **αδιαφανή**. Υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία υλικών, που επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός μόνο κατά ένα μέρος. Όταν για παράδειγμα έχει ομίχλη, δυσκολευόμαστε να δούμε αντικείμενα σε μεγάλη απόσταση. Υλικά που επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός μόνο κατά ένα μέρος, όπως για παράδειγμα το ρυζόχαρτο, ονομάζονται **ημιδιαφανή**.

Το αν ένα σώμα είναι διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές εξαρτάται, μεταξύ άλλων, και από το πάχος του. Το νερό για παράδειγμα είναι σε μικρό πάχος διαφανές, σε μεγάλο πάχος όμως γίνεται αδιαφανές. Γι' αυτό σε μεγάλο βάθος στους ωκεανούς επικρατεί απόλυτο σκοτάδι.

Λόγω της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός, όταν μεταξύ μιας φωτεινής πηγής και ενός πετάσματος παρεμβάλλεται ένα

αδιαφανές σώμα, δημιουργείται στο πέτασμα **σκιά**. Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του αντικείμενου από τη φωτεινή πηγή και από το πέτασμα.

Όταν μια δέσμη ακτίνων φωτός, που διαδίδεται σε ένα μέσο, συναντήσει μια λεία και στιλπνή επιφάνεια, όπως για παράδειγμα την επιφάνεια ενός καθρέπτη, αλλάζει πορεία, ανακλάται, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



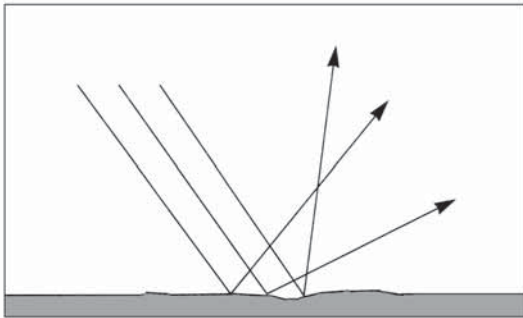
Σχήμα 1

Οι ανακλώμενες ακτίνες εξακολουθούν να είναι παράλληλες μεταξύ τους. Η ανάκλαση αυτή ονομάζεται **κατοπτρική ανάκλαση**. Η γωνία πρόσπτωσης των φωτεινών ακτίνων είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Εάν η επιφάνεια, επάνω στην οποία προσπίπτουν οι ακτίνες, είναι τραχιά και ανώμαλη, τότε οι ακτίνες ανακλώνται προς διαφορετικές κατευθύνσεις και διασκορπίζονται, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Η ανάκλαση αυτή, κατά την οποία οι φωτεινές ακτίνες διασκορπίζονται ακανόνιστα προς όλες τις κατευθύνσεις, ονομάζεται **διάχυση**.

Χάρη στη διάχυση του φωτός στις επιφάνειες των σωμάτων μπορούμε να βλέπουμε τα διάφορα αντικείμενα γύρω μας. Τα σώματα που δεν εκπέμπουν πρωτογενώς φως, αλλά ανακλούν το φως που εκπέμπουν οι φωτεινές πηγές ονομάζονται



Σχήμα 2

ετερόφωτα σώματα. Η Σελήνη, οι ανακλαστήρες του ποδηλάτου, τα σήματα της τροχαίας, όπως άλλωστε και τα περισσότερα αντικείμενα γύρω μας, είναι ετερόφωτα σώματα.

Εκτός της ανάκλασης και της διάχυσης το φως μπορεί να υποστεί **απορρόφηση**, όταν προσπίπτει σε μία επιφάνεια. Στα αδιαφανή ανοιχτόχρωμα υλικά το φως κυρίως **ανακλάται ή διαχέεται**, ενώ στα σκουρόχρωμα υλικά κυρίως **απορροφάται**. Την απορρόφηση του φωτός από τις σκουρόχρωμες επιφάνειες εκμεταλλευόμαστε, όταν χρησιμοποιούμε σκουρόχρωμες κουρτίνες, για να περιορίσουμε το φωτισμό σε ορισμένους χώρους και όταν φοράμε γυαλιά ηλίου, για να προστατέψουμε τα μάτια μας από την ηλιακή ακτινοβολία. Στην απορρόφηση του φωτός από τα πυκνά σύννεφα οφείλεται το γεγονός ότι το περιβάλλον είναι λιγότερο φωτεινό, όταν επικρατεί συννεφιά.