

# ΦΩΣ

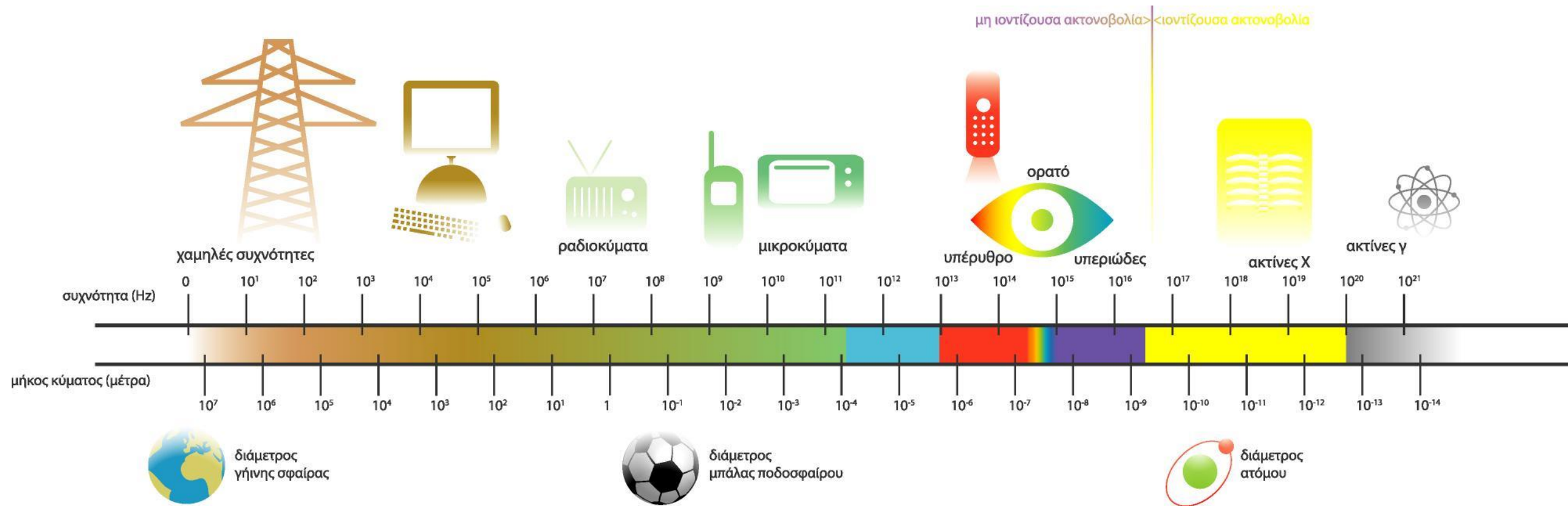
Διάδοση

Ανάκλαση, Διάχυση, Απορρόφηση

# Φως

- Το φως προέρχεται από την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρονίων / φορτισμένων σωμάτων.
- Το φως είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που κινείται στο κενό με ταχύτητα 300.000km/s.
- Η ταχύτητα του φωτός σε κάθε άλλο μέσο είναι μικρότερη από την ταχύτητά του στο κενό.
- Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα στο κενό και διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη συχνότητα.
- Η ταξινόμησή τους με βάση τη συχνότητα είναι το λεγόμενο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

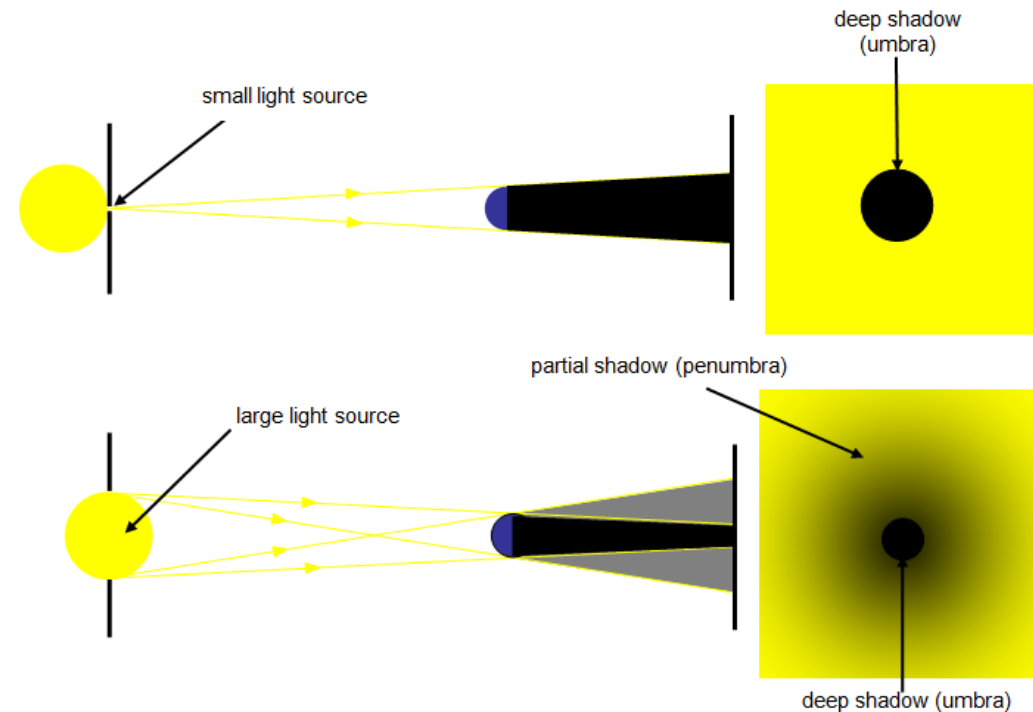
# Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



# Φως & Ύλη

- Ο τρόπος με τον οποίο ανταποκρίνεται το υλικό που δέχεται το φως όταν αυτό προσπίπτει πάνω του, εξαρτάται από:
  - την συχνότητα του φωτός
  - τη δομή του υλικού.
- Τα υλικά που επιτρέπουν τη διέλευση φωτός μέσα από αυτά ονομάζονται διαφανή στο φως.
- Τα υλικά που απορροφούν μόνο ένα μέρος της φωτεινής ακτινοβολίας ονομάζονται ημιδιαφανή.
- Τα αδιαφανή υλικά απορροφούν το φως χωρίς να το επανεκπέμπουν.
- Η ενέργεια που προσδίδει το φως στα άτομα μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια.

# Σκιά

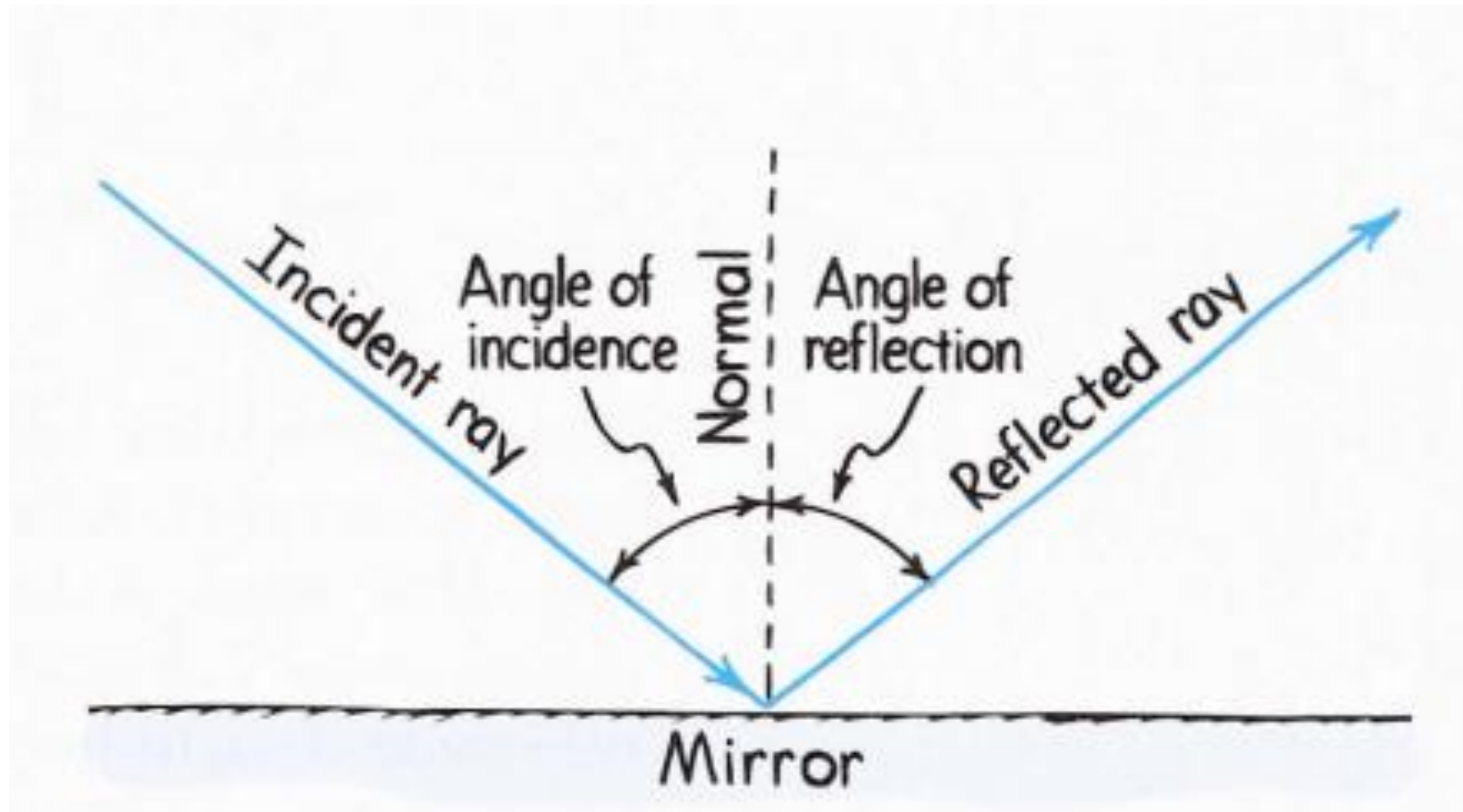


- Όταν ένα αδιαφανές σώμα βρεθεί στην πορεία του φωτός ένα μέρος του ανακόπτεται ενώ κάποιες ακτίνες συνεχίζουν την ευθύγραμμη πορεία τους. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται η σκιά του σώματος.
- Μια μικρή και κοντινή πηγή φωτός (ή μια μεγάλη και μακρινή πηγή) παράγει σκιά με σαφή όρια.
- Μια μεγάλη και κοντινή πηγή παράγει μια θολή σκιά.

# Τα «πάθη» του φωτός

- Όταν προσπίπτει φως στην επιφάνεια ενός αδιαφανούς υλικού...
  - Είτε επανεκπέμπεται χωρίς μεταβολή της συχνότητάς του
  - Είτε απορροφάται από το υλικό και μετατρέπεται σε θερμότητα
- Όταν το φως επιστρέφει στο μέσο από το οποίο προήλθε έχουμε το φαινόμενο της **ανάκλασης**.
- Όταν το φως αλληλεπιδρά με την ύλη, κατά ένα μέρος απορροφάται και ένα άλλο ανακλάται.

# Ανάκλαση



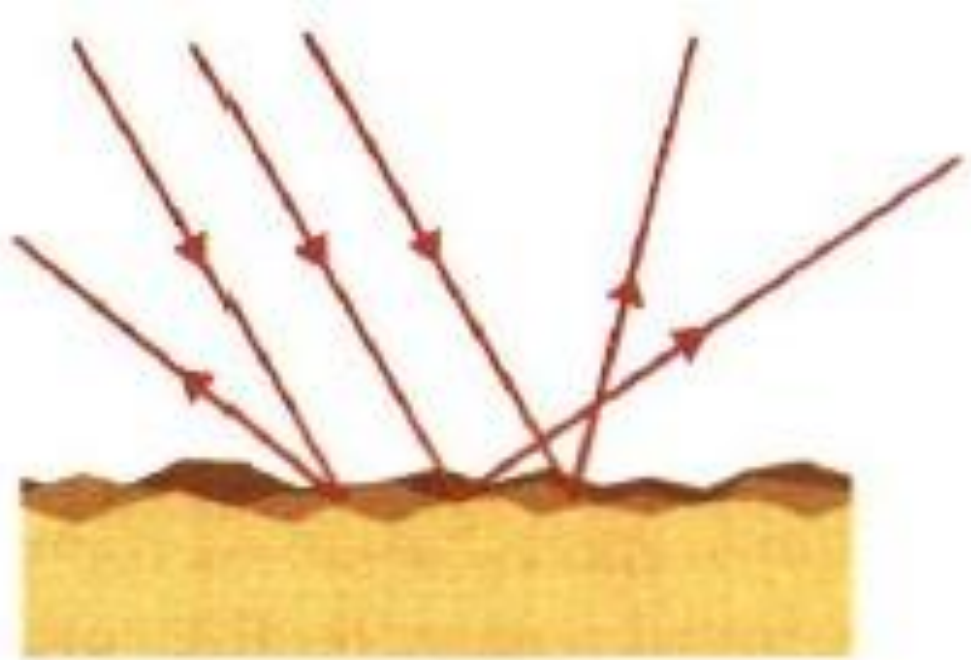
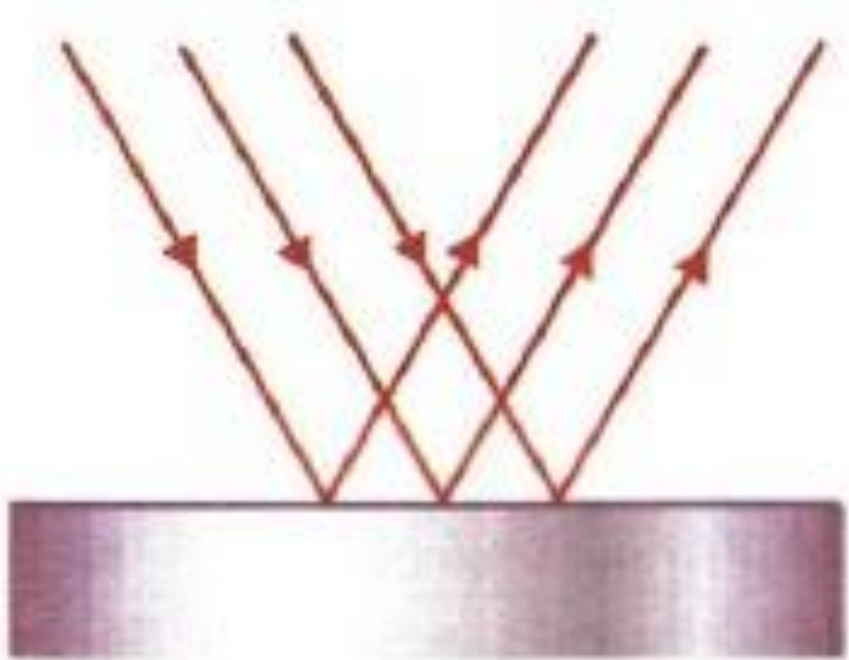
- Η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης

# Διάχυση

- Η ειδική περίπτωση του φαινομένου της ανάκλασης που παρατηρείται όταν φωτεινά κύματα κατά τη πρόσπτωσή τους σε σώματα με ακανόνιστες επιφάνειες ανακλώνται προς διάφορες κατευθύνσεις.
- Οφείλεται στην ύπαρξη μεγάλου αριθμού λείων μικροσκοπικών επιφανειών που απαρτίζουν τις ακανόνιστες ή τραχιές επιφάνειες των σωμάτων.
- Η ανάκλαση από τις μικροσκοπικές αυτές επιφάνειες παρουσιάζεται και αυτή ακανόνιστη με συνέπεια το φως να διαχέεται και να ονομάζεται "διάχυτο φως".
- Η διάχυση του φωτός είναι μηδενική για τελείως μαύρες επιφάνειες καθώς και για τις απόλυτα λείες και στιλπνές (π.χ. κάτοπτρα).

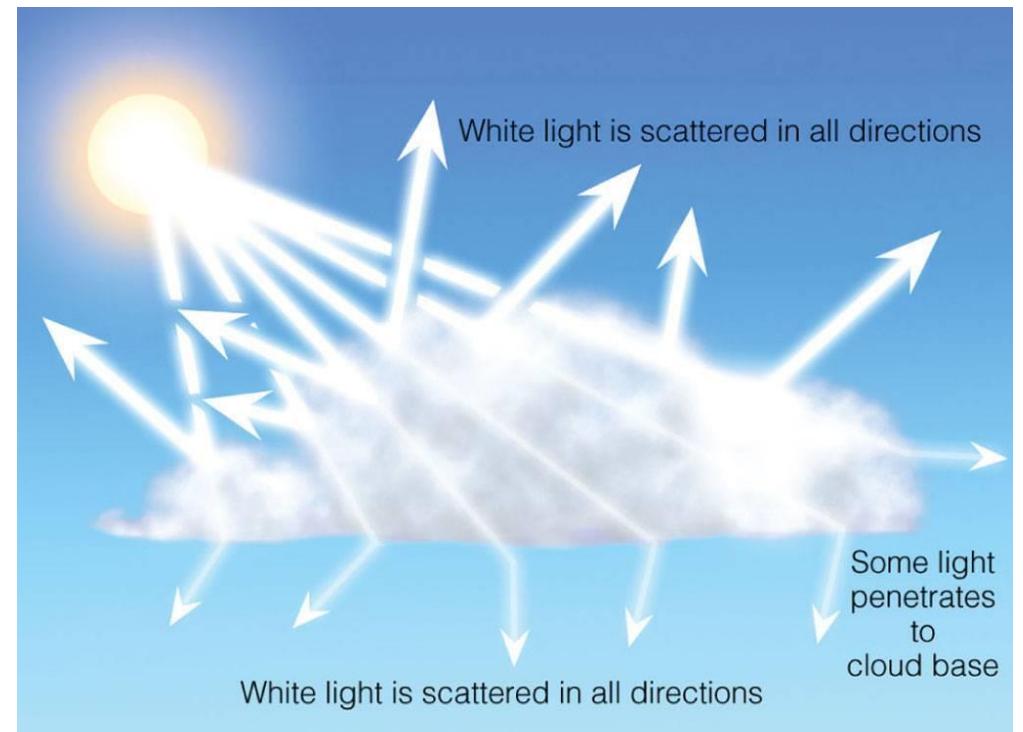
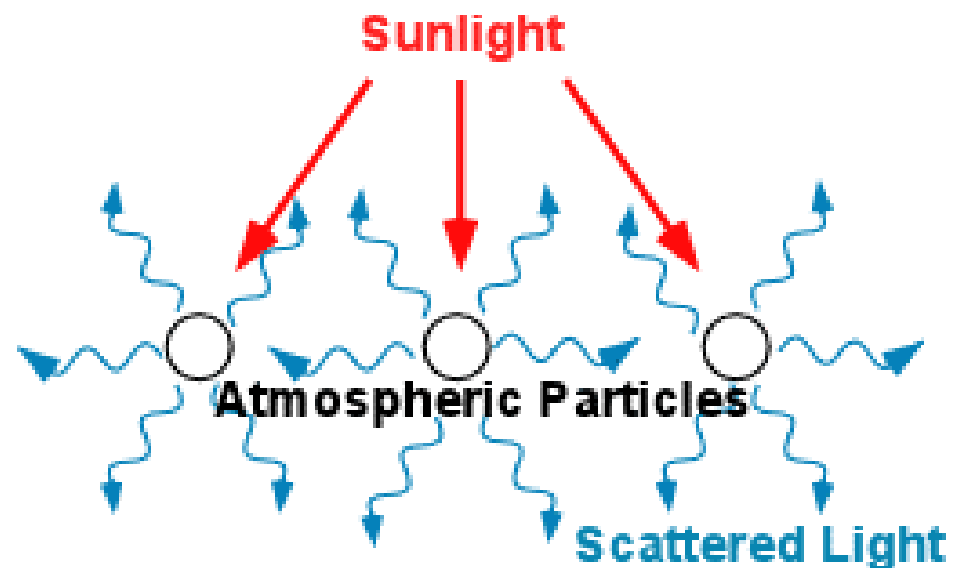


# Διάχυση



# Σκέδαση

- Οι ηλιακές ακτίνες όταν φτάσουν στην ατμόσφαιρα της Γης πέφτουν πάνω στα σωματίδια της σκόνης ή τα σταγονίδια νερού που αιωρούνται τα οποία και τις διασκορπίζουν με πολλές ανακλάσεις που δημιουργούν.



Ιδέες μαθητών

# Η φύση του φωτός

Οι μαθητές συχνά ταυτίζουν το φως με:

- την πηγή του
  - π.χ. μια λάμπα ή τον ήλιο
- το αποτέλεσμα του
  - π.χ. τη φωτεινή κηλίδα πάνω σε μια επιφάνεια
- Οι μαθητές αντιλαμβάνονται τις ακτίνες του φωτός ως κάτι διακριτό από το φως
- Δεν μπορούν να ερμηνεύσουν το «λουτρό ηλιακού φωτός», γιατί δηλαδή τη μέρα υπάρχει φως ακόμα και όταν δεν έχουμε άμεση οπτική επαφή με τον ήλιο.

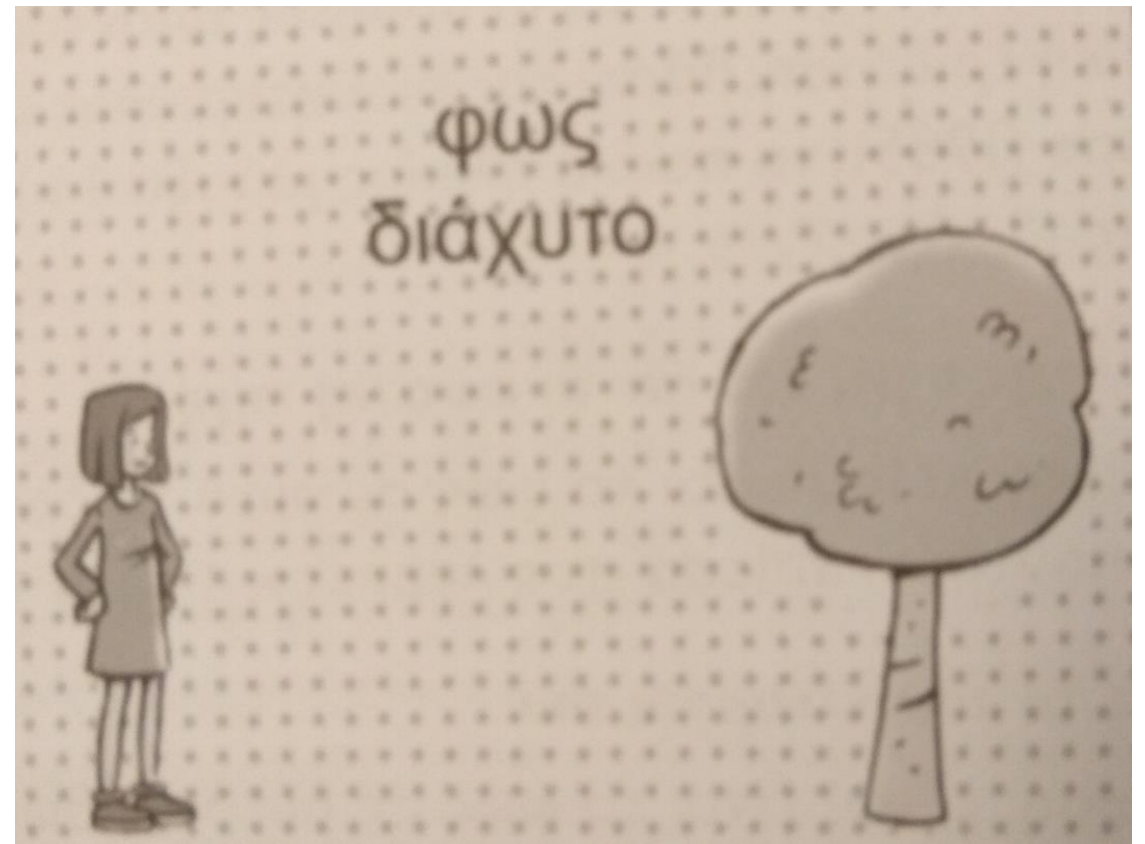
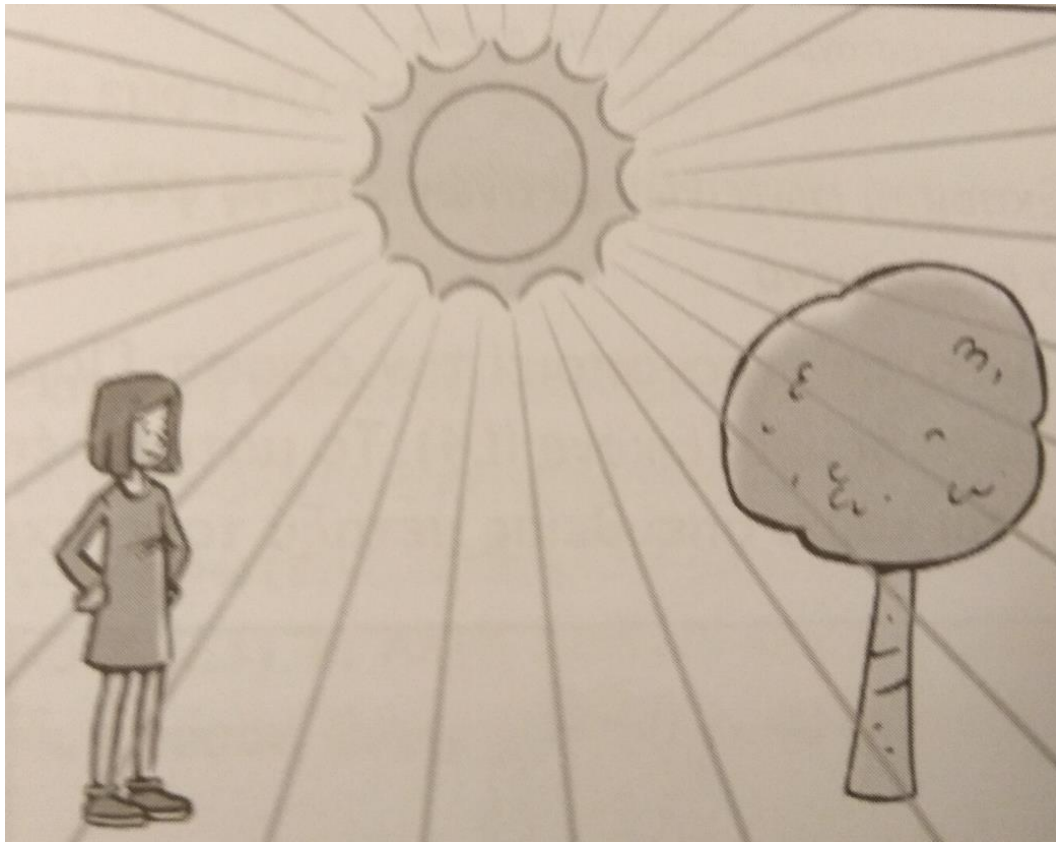
# Σκιά

- Αντιλαμβάνονται τη σκιά ως μια αυθύπαρκτη οντότητα που είναι ορατή μόνο παρουσία φωτός ή ως μια «σκοτεινή αντανάκλαση» του φωτός.
- Από την ηλικία των 13 ετών σταδιακά αναγνωρίζουν το φως ως μια οντότητα και χρησιμοποιούν αυτή την αντίληψη για να εξηγήσουν το φαινόμενο της σκιάς.

# Πώς βλέπουμε

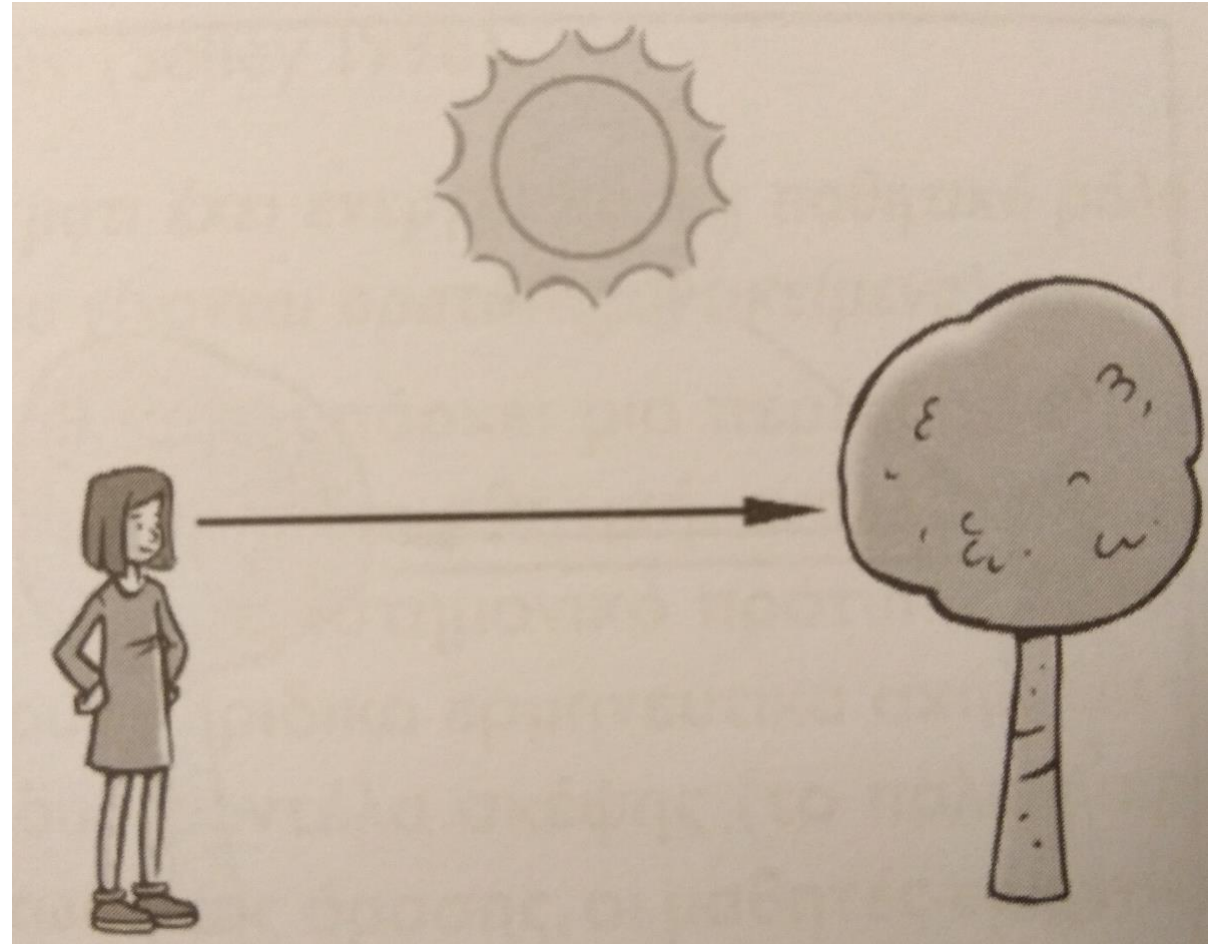
- Λουτρό φωτός

(κανένας μηχανισμός μεταξύ πηγής, ματιού και αντικειμένου)



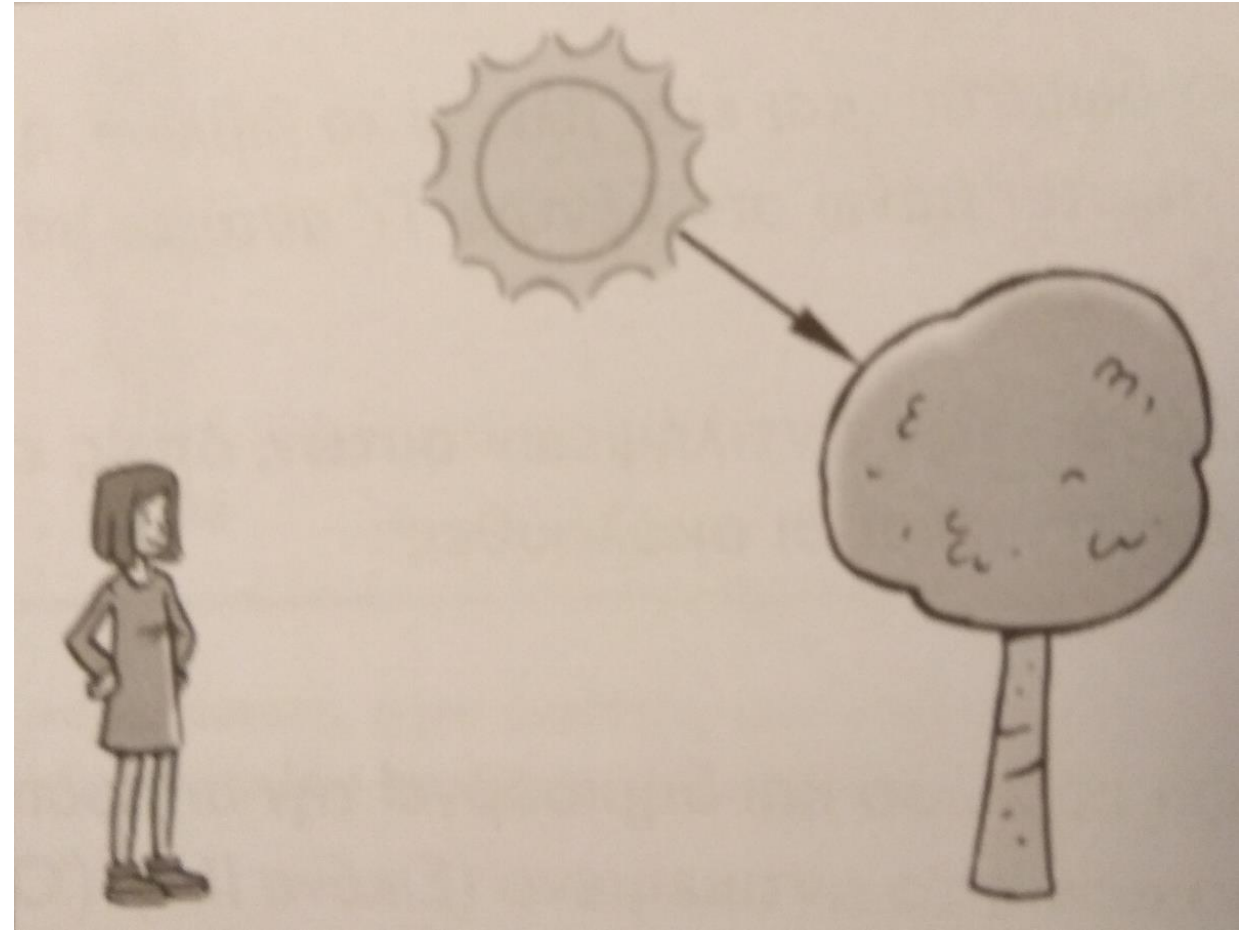
# Πώς βλέπουμε

-Σύνδεση μόνο του ματιού με το αντικείμενο



# Πώς βλέπουμε

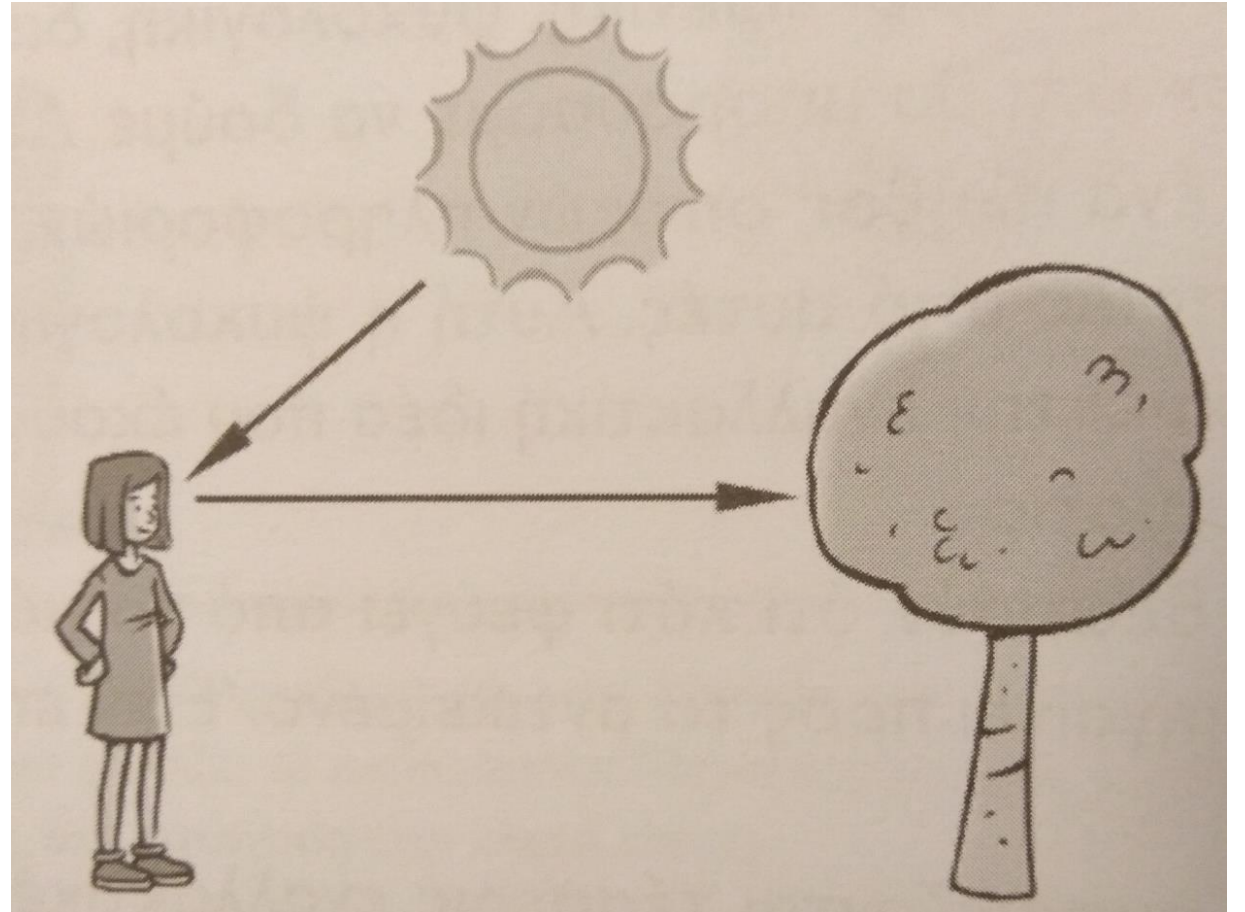
Σύνδεση μόνο της πηγής με το αντικείμενο





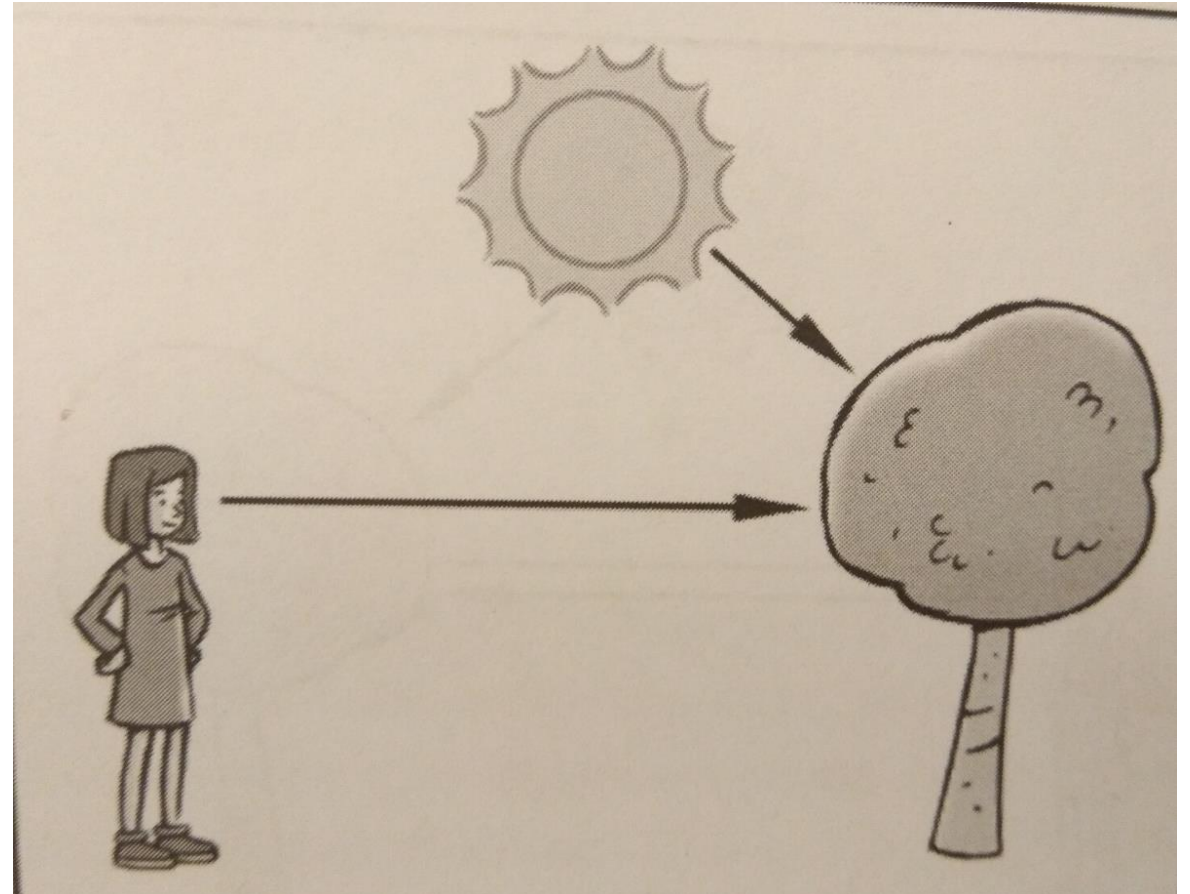
# Πώς βλέπουμε

-Από την πηγή στο μάτι και από το μάτι στο αντικείμενο



# Πώς βλέπουμε

-Από την πηγή στο αντικείμενο και από το μάτι στο αντικείμενο



# Η διάδοση του φωτός

- Λόγω της μη ορατότητας της διαδρομής που ακολουθεί το φως αντιμετωπίζουν δυσκολία στον ορθό σχεδιασμό των φωτεινών ακτίνων
- Οι μαθητές τείνουν να αναπαριστούν τη διάδοση με ευθύγραμμες ακτίνες (παρουσιάζουν κατανόηση της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός )
- Τοποθετούν σωστά την πηγή, ένα αντικείμενο και τη σκιά του.
- Δεν ερμηνεύουν τη σκιά ως απουσία φωτός ή χρησιμοποιώντας την ευθύγραμμη διάδοσή του
- Οι μαθητές θεωρούν ότι το φως δεν μπορεί να ταξιδέψει πολύ μακριά από την πηγή ή ότι ταξιδεύει μακρύτερα τη νύχτα.

# Ανάκλαση του φωτός

- Το φως ανακλάται στους καθρέφτες αλλά όχι σε άλλα αντικείμενα
- Όταν το φως πέφτει σε έναν καθρέφτη παραμένει επάνω του (μετατρέπεται σε πηγή)
- Το είδωλο βρίσκεται πάνω στον καθρέφτη και όχι πίσω από αυτόν

# Διδακτικές προσεγγίσεις

- Μαθητές που είχαν διδαχθεί τη μέθοδο της γραφικής αναπαράστασης για την προσέγγιση του φαινομένου της ανάκλασης και της διάχυσης, αντιμετώπιζαν δυσκολίες στη γενίκευση του γεωμετρικού μοντέλου και αδυνατούσαν να αναπαραστήσουν την πραγματική διάδοση του φωτός στα υλικά στο πλαίσιο της καθημερινότητας.
- Επομένως, οποιαδήποτε εκπαιδευτική προσέγγιση που περιορίζεται στο φορμαλισμό δεν μπορεί να προκαλέσει την αναθεώρηση των προγενέστερων ιδεών που σχετίζονται με την εμπειρία των παιδιών από τον πραγματικό κόσμο.

Σχολικά εγχειρίδια

# Σχολικά Εγχειρίδια

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Ο θεός-Ήλιος
- Ζωντανές φωτεινές πηγές (πυγολαμπήδες)
- Αυτόφωτα / ετερόφωτα σώματα (αστέρια / πλανήτες)
- Όραση
- Μεγεθυντικοί φακοί
- Τρόποι όρασης διαφόρων ζώων

# Σχολικά Εγχειρίδια

## ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

- Ευθύγραμμη διάδοση
- Φως – Θρησκεία – Εορτασμοί
- Διττή φύση φωτός: Σωματίδια & κύμα
- Ταχύτητα φωτός
- Φως ως μέσο επικοινωνίας: φρυκτωρίες & φάροι
- Το φως πηγή έμπνευσης για ποιητές



# Σχολικά Εγχειρίδια

## ΦΩΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

- Διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή υλικά (μακροσκοπικοί ορισμοί)
- Χρήση διαφανών υλικών στην καθημερινή ζωή
- Το φως μεταφέρει πληροφορία
- Ηλιακά ρολόγια
- Θέατρο σκιών
- Φως και σκιάσεις στη ζωγραφική
- Έκλειψη Ηλίου / Σελήνης (σκιές σωμάτων)
- Παιχνίδια με σκιές

# Σχολικά Εγχειρίδια

## ΑΝΑΚΛΑΣΗ, ΔΙΑΧΥΣΗ & ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΦΩΤΟΣ

- Μακροσκοπικοί ορισμοί ανάκλασης, διάχυσης & απορρόφησης
- Ανάκλαση & οδική ασφάλεια
- Απορρόφηση φωτός → αύξηση θερμικής ενέργειας
- Ομίχλη
- Καθρέφτες (ιστορικά)
- Μαύρες τρύπες
- Καθρέφτες & τέχνη
- Ανοιχτόχρωμα και σκούρα ρούχα
- Ο Μύθος του Νάρκισσου

# Διδακτικές Προσεγγίσεις

# ο: Πώς βλέπουμε

## Διδακτικοί στόχοι:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται προκειμένου ένα αντικείμενο να είναι ορατό



# 1: Διάδοση του φωτός

## Διδακτικοί στόχοι:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.

## ΦΕ1: ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



Παρατήρησε τις εικόνες. Πώς διαδίδεται το φως;



3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

### Πείραμα



**Όργανα - Υλικά**  
λυχνιολαβή  
μπαταρία  
λαμπάκι  
σουρωτήρι  
αλουμινόφυλλο  
σκόνη κιμωλίας

Στο πείραμα αυτό θα χρησιμοποιήσεις τη λυχνιολαβή που κατασκεύασες στην ενότητα του ηλεκτρισμού. Κατασκεύασε μία φωτεινή πηγή συνδέοντας τη λυχνιολαβή με το λαμπάκι σε μία μπαταρία. Σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό τοποθέτησε πάνω από το λαμπάκι ένα σουρωτήρι, που το έχεις καλύψει με αλουμινόφυλλο. Το σουρωτήρι πρέπει να σκεπάζει τελείως το λαμπάκι. Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δάσκαλό σου να ανοίξει με μία βελόνα μερικές τρύπες στο αλουμινόφυλλο. Σκόρπισε με το σφουγγάρι του πίνακα σκόνη κιμωλίας πάνω από το σουρωτήρι. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε στην εικόνα αυτό που βλέπεις χρησιμοποιώντας έναν χάρακα.

 Παρατήρηση

---

---

---



### Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



Στερέωσε με πλαστελίνη ένα αναμμένο κερί στο τραπέζι. Κλείσε το ένα σου μάτι. Με το άλλο μάτι προσπάθησε να δεις τη φλόγα του κεριού μέσα από ένα καλαμάκι. Λύγισε το καλαμάκι. Βλέπεις τη φλόγα;

 Παρατήρηση

---

---

---



### Συμπέρασμα

---

---

---





# Ευθύγραμμη διάδοση φωτός









1. Χρησιμοποιώντας τον χάρακά σου σχεδίασε στην εικόνα την πορεία του φωτός από τον φακό μέχρι το μάτι του παιδιού. Γιατί πρέπει να χρησιμοποιήσεις τον χάρακα;

---

---

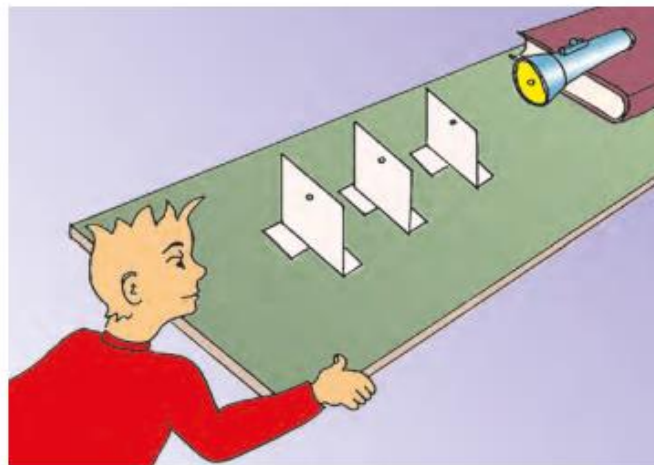
---

---

---

---

---



2. Ποια από τα σημεία Α, Β, Γ, Δ, Ε φωτίζονται από τη φωτεινή πηγή; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

---

---

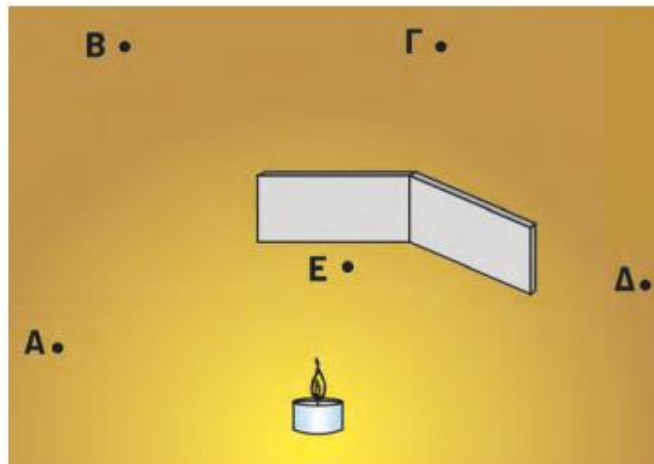
---

---

---

---

---



3. Με ειδικές φωτεινές πηγές, τα lasers, μπορούμε να στείλουμε μηνύματα μέχρι τη σελήνη. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ίδια τεχνική, για να στείλουμε μηνύματα σε μακρινές ηπείρους; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

---

---

## 2: Φως και Ύλη

### **Διδακτικοί στόχοι:**

- 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

## ΦΕ2: ΔΙΑΦΑΝΗ, ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΣΩΜΑΤΑ

Παρατήρησε το ασθενοφόρο στις φωτογραφίες. Γιατί τα τζάμια στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του είναι διαφορετικά;



### Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

#### Όργανα - Υλικά

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



Σε ένα χαρτόνι άνοιξε ένα «παραθυράκι», όπως βλέπεις στην επάνω εικόνα. Στερέωσε με ταινία στο «παραθυράκι» καθένα από τα υλικά που είναι σημειωμένα στον πίνακα της επόμενης σελίδας.

Σε έναν χώρο όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό, τοποθέτησε έναν φακό πάνω σε ένα χοντρό βιβλίο, όπως βλέπεις στην κάτω εικόνα. Κράτησε το χαρτόνι με τα διάφορα υλικά ανάμεσα στον αναμμένο φακό και στο πρόσωπό σου. Συμπλήρωσε τον πίνακα σύμφωνα με την παρατήρησή σου.

Παρατήρηση

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟ ΦΩΣ ΠΕΡΝΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΥΛΙΚΟ;		
	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
άχρωμη ζελατίνα			
λευκό χαρτί			
ρυζόχαρτο			
χρωματιστή ζελατίνα			
αλουμινόφυλλο			
μαύρο χαρτόνι			
λευκό χαρτόνι			
χαρτοπετσέτα			

#### Συμπέρασμα

---



---



---



---



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •φως •σώματα •διαφανή  
•ημιδιαφανή •αδιαφανή



#### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Μπορείς να εξηγήσεις γιατί στο μπροστινό και στο πίσω μέρος των ασθενοφόρων τοποθετούνται διαφορετικά τζάμια;

---



---



---



- Τι τζάμια χρησιμοποιούμε στις ντουσιέρες;

---



---



---



## 3: Σκιά

### Διδακτικοί στόχοι:

- 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.



## ΦΕ3: ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ



Κάτι δεν πάει καλά στην εικόνα αυτή. Βλέπεις το λάθος;



### Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Στρέψε έναν αναμμένο φακό προς τον τοίχο. Βάλε μπροστά από τον φακό το χέρι σου. Παρατήρησε τη σκιά του. Πλησίασε τον φακό προς το χέρι σου. Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

---

---

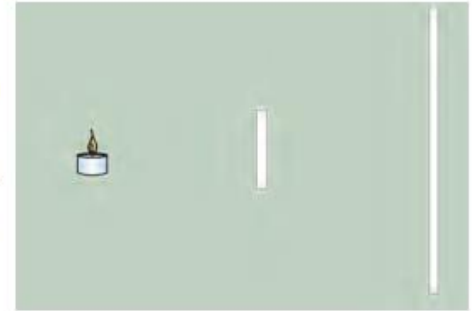
---



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

### Πείραμα

Στερέωσε στο θρανίο σου με πλαστελίνη ένα αναμμένο κερί. Ζήτησε από έναν συμμαθητή ή μία συμμαθήτριά σου να κρατάει ένα λευκό χαρτόνι τοποθετημένο κάθετα στο θρανίο σε απόσταση περίπου 50 εκατοστών από το κερί. Στερέωσε με πλαστελίνη μία κιμωλία ανάμεσα στο κερί και στο χαρτόνι. Συμπλήρωσε το σκίτσο σχεδιάζοντας τη σκιά της κιμωλίας στο χαρτόνι.



Πλησίασε την κιμωλία στο κερί. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε στο χαρτόνι τη σκιά της κιμωλίας.



Πλησίασε την κιμωλία στο χαρτόνι. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε στο χαρτόνι τη σκιά της κιμωλίας.



 Παρατήρηση

---

---

---







## Συμπέρασμα

---

---

---



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να βρεις το λάθος στην εικόνα;

---

---

---

---



2. Όταν γράφεις, πού πρέπει να βάλεις τη λάμπα του γραφείου σου: πίσω από το τετράδιό σου, αριστερά ή δεξιά του; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

---

---

---

3. Παιχνίδια με σκιές! Ποιες φιγούρες μπορείς να σχηματίσεις; Τι πρέπει να κάνεις, για να φαίνονται μεγαλύτερες οι φιγούρες που σχηματίζονται;



---

---



## 4: Ανάκλαση & Διάχυση του φωτός

### Διδακτικοί στόχοι:

- 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.

## ΦΕ4: ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



Χρησιμοποίησε έναν μικρό καθρέφτη, για να δεις σωστά την εικόνα. Ξέρεις την απάντηση του καθρέφτη;



### 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Πείραμα

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει στερεώσει ένα τζάμι όρθιο σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό. Από τη μία πλευρά έχει τοποθετήσει ένα κερί, ενώ από την άλλη, σε ίση απόσταση, ένα κερί μέσα σε ένα ποτήρι γεμάτο νερό.

◆ Παρατήρησε κοιτώντας πίσω από το τζάμι. Τι βλέπεις, όταν η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου ανάβει το κερί, που είναι έξω από το νερό; Συμπλήρωσε την εικόνα ζωγραφίζοντας αυτό που βλέπεις.

◆ Τι παρατηρείς, όταν κοιτάζεις από το πλάι;



### Παρατήρηση

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_



### Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



Όργανα - Υλικά  
λυχνιολαβή  
λαμπάκι  
μπαταρία  
χαρτόνι με σχισμή

Κατασκεύασε μία φωτεινή πηγή συνδέοντας τη λυχνιολαβή με το λαμπάκι σε μία μπαταρία. Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δάσκαλό σου να κόψει ένα χαρτόνι, όπως βλέπεις στη δεξιά εικόνα. Τοποθέτησε τη φωτεινή πηγή πάνω σε ένα αντικείμενο με ύψος περίπου πέντε εκατοστά. Μπροστά από τη φωτεινή πηγή, σε έναν χώρο όσο γίνεται πιο σκοτεινό, τοποθέτησε το χαρτόνι. Τι παρατηρείς;

### Παρατήρηση

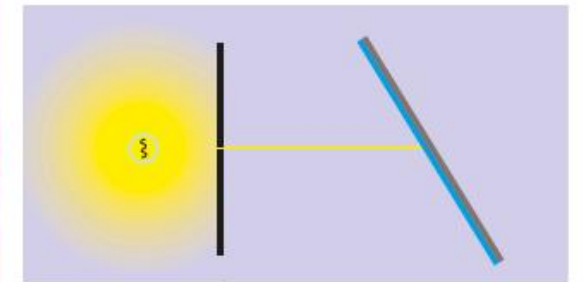
---

---

---



### Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



Τοποθέτησε έναν μικρό καθρέφτη μπροστά από το χαρτόνι με τη σχισμή. Σχεδίασε στη δεξιά εικόνα την πορεία της φωτεινής ακτίνας μετά τον καθρέφτη. Δοκίμασε να στρέψεις τον καθρέφτη. Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

---

---

---

**Συμπέρασμα**

---

---

---

---



Η επιφάνεια του καθρέφτη είναι λεία και γυαλιστερή. Τι συμβαίνει, όταν η φωτεινή ακτίνα «συναντά» μία λεία και γυαλιστερή επιφάνεια;



 Πείραμα

Επανάλαβε το προηγούμενο πείραμα χρησιμοποιώντας

- ♦ ένα τσαλακωμένο αλουμινόφυλλο
- ♦ ένα λευκό χαρτόνι

 Παρατήρηση

---

---

---

**Συμπέρασμα**

---

---

---

---



Η επιφάνεια του τσαλακωμένου αλουμινόφυλλου και του χαρτονιού είναι τραχιά. Τι συμβαίνει, όταν η φωτεινή ακτίνα «συναντά» μία τραχιά επιφάνεια;



**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Η ανάκλαση του φωτός έχει πολλές και σημαντικές εφαρμογές. Ωστόσο δεν είναι πάντα επιθυμητή. Μπορείς να σχολιάσεις την εικόνα;



---

---

---

---

---

2. Σε ένα κουτί είναι στερεωμένοι διάφοροι καθρέφτες. Σχεδίασε την πορεία μιας φωτεινής ακτίνας που ξεκινά από τον διαβήτη, μιας που ξεκινά από το ψαλίδι και μιας που ξεκινά από το μολύβι. Ποια από τα τρία αντικείμενα βλέπει το κορίτσι;



---

---

---

3. Τοποθέτησε έναν καθρέφτη πάνω στη γραμμή. Μπορείς να συμπληρώσεις τις λέξεις, όπως τις βλέπεις στον καθρέφτη;



4. Γιατί τα γράμματα στο μπροστινό μέρος των ασθενοφόρων είναι γραμμένα ανάποδα;

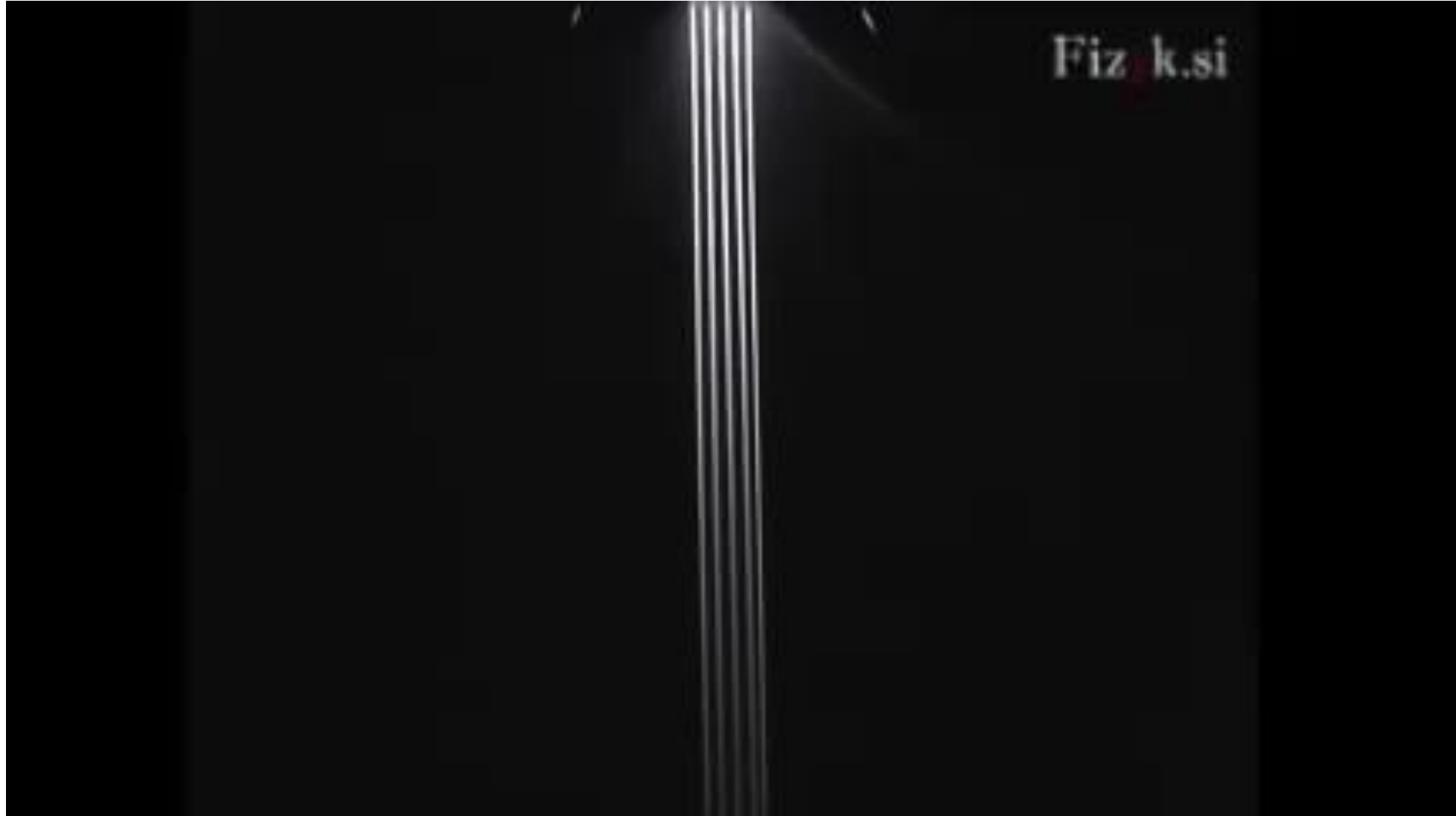


---

---

---

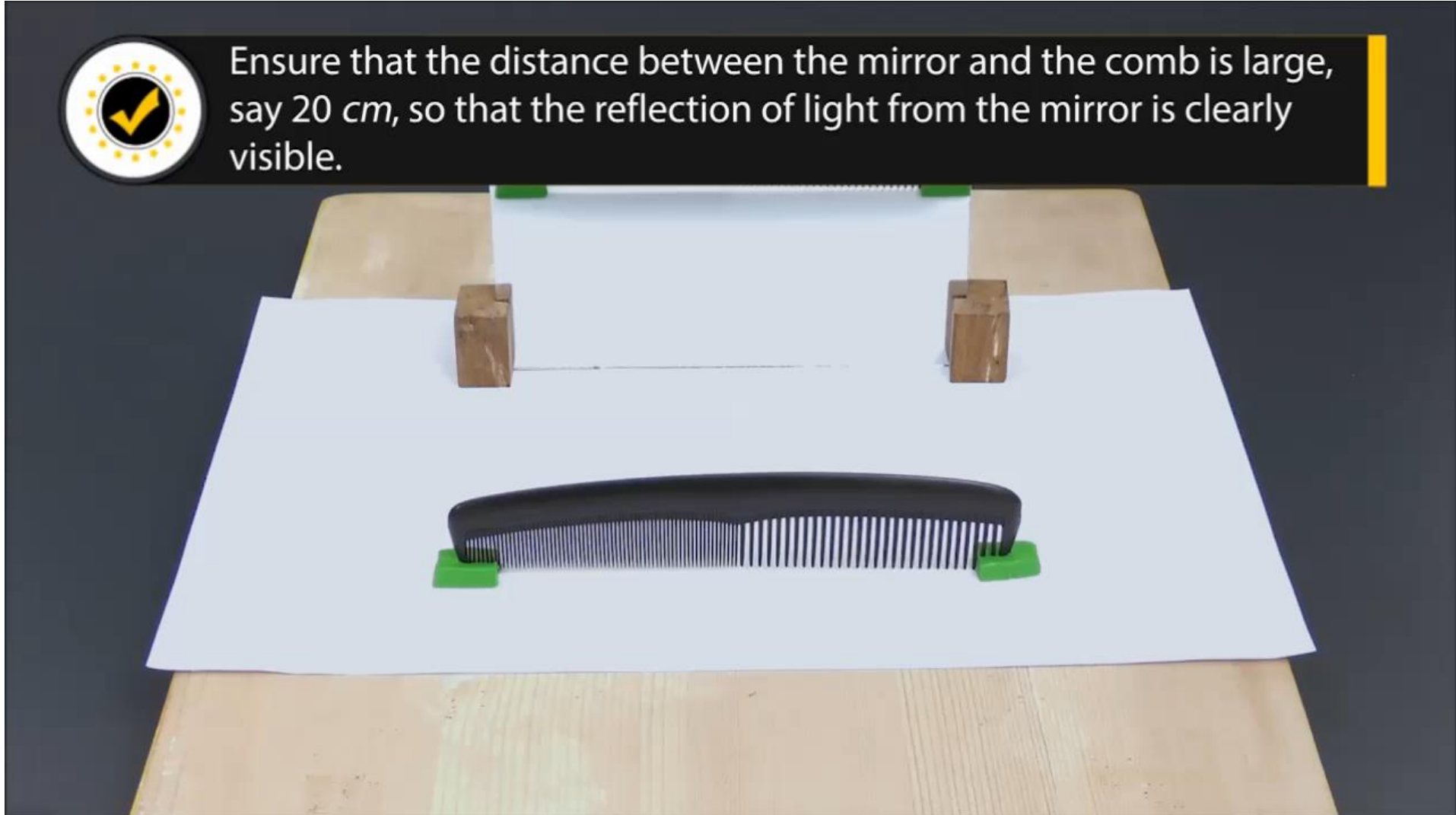
# Ανάκλαση



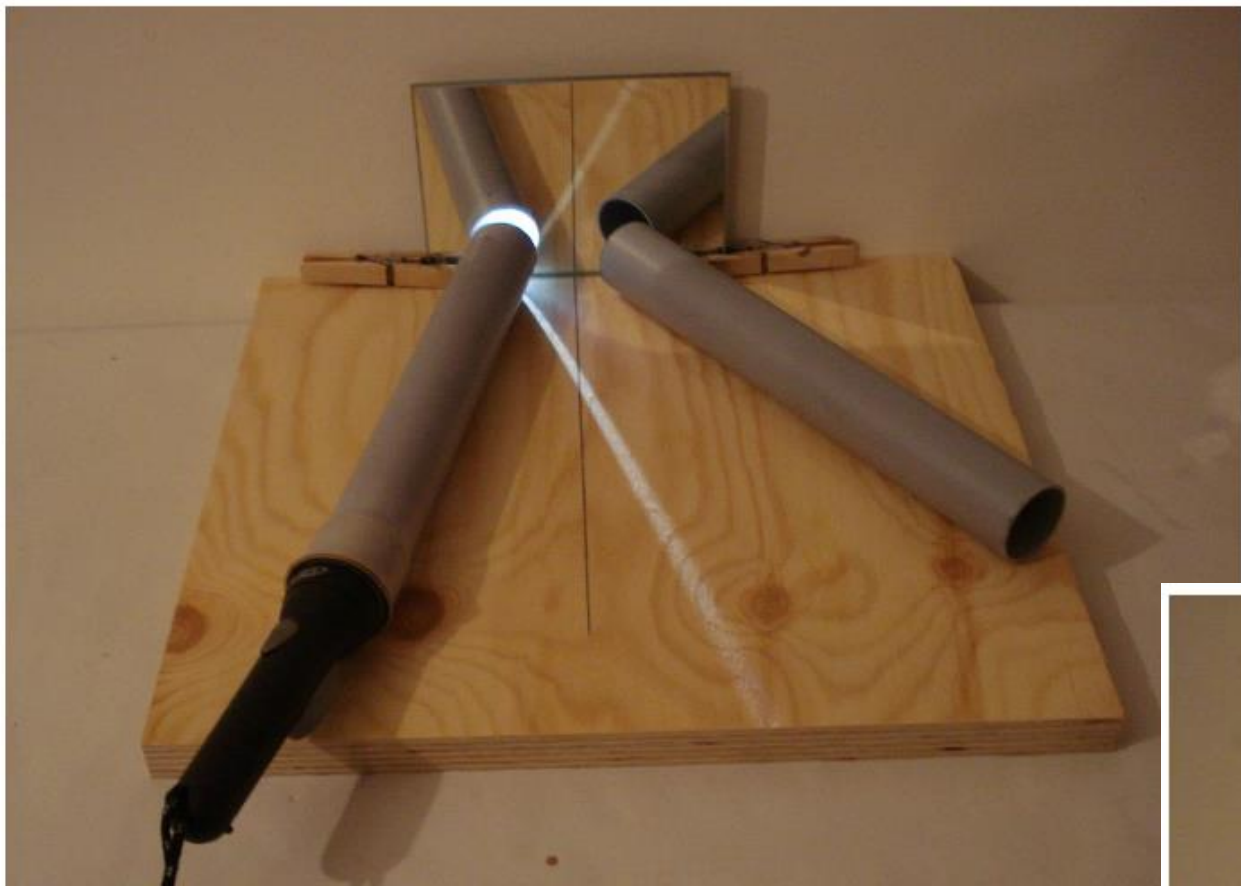
# Ανάκλαση

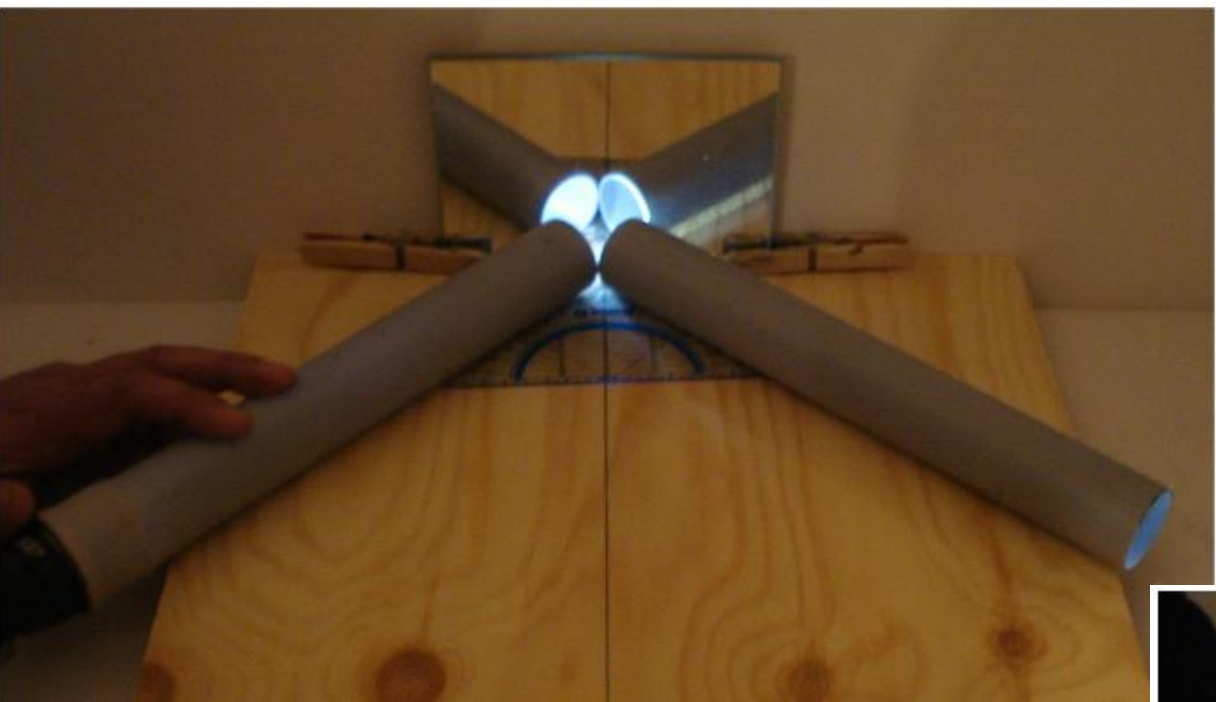


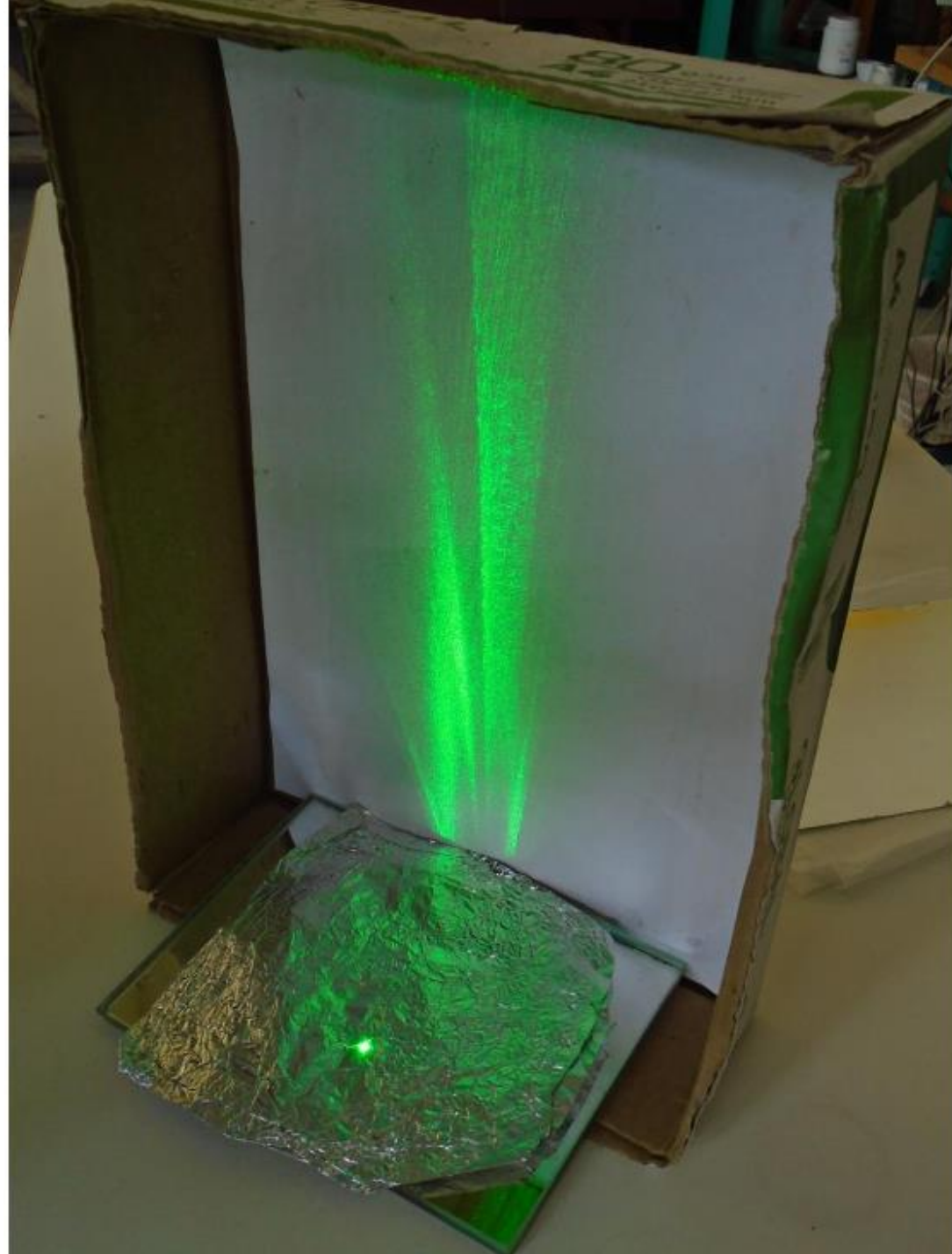
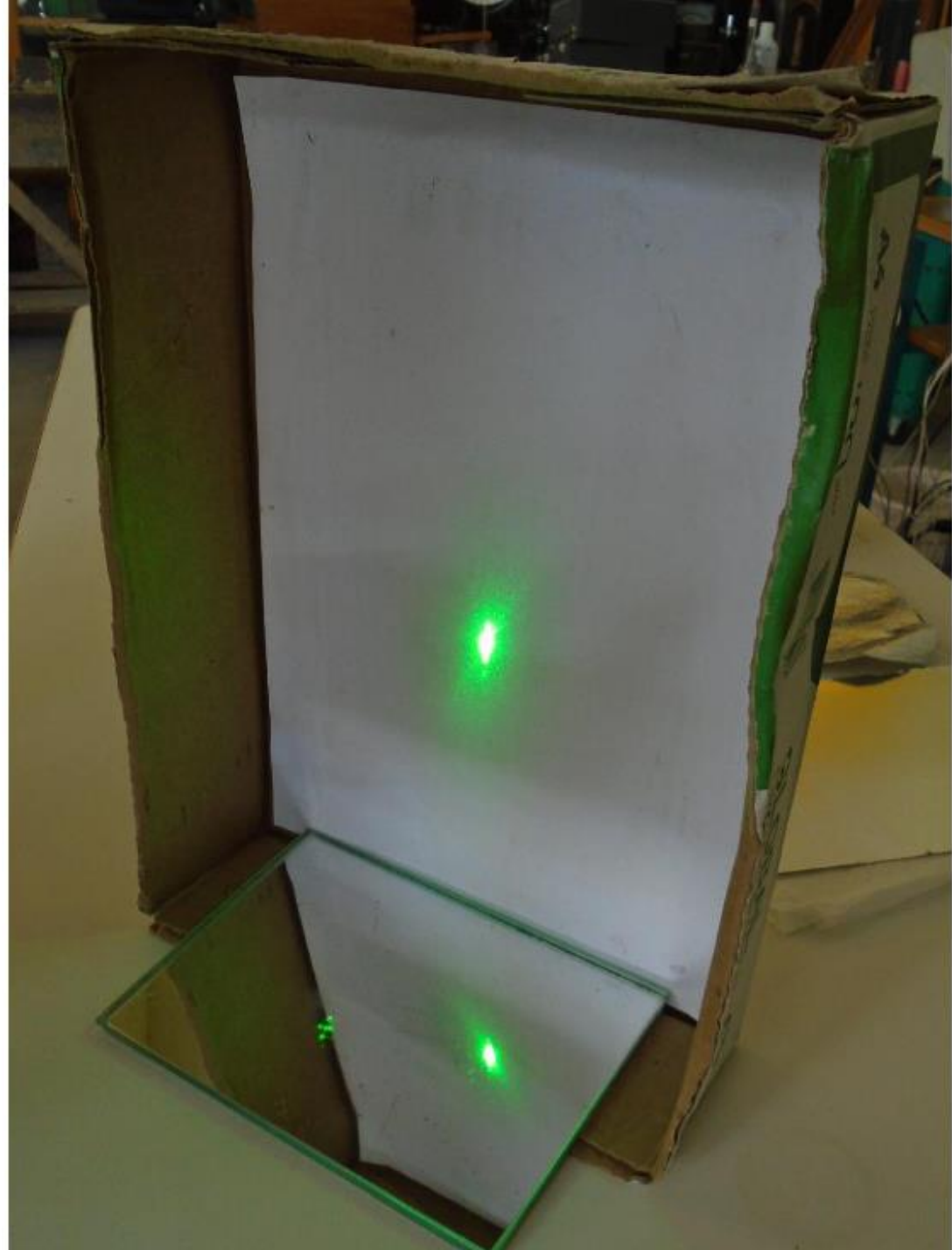
Ensure that the distance between the mirror and the comb is large, say 20 cm, so that the reflection of light from the mirror is clearly visible.













# 5: Απορρόφηση φωτός

## Διδακτικοί στόχοι:

- 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.

## ΦΕ5: ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



Παρατήρησε τη φωτογραφία. Τι είναι πιο ασφαλές; Να κυκλοφορούμε τη νύχτα με ανοιχτόχρωμα ή με σκουρόχρωμα ρούχα;



3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

### Πείραμα

#### Όργανα - Υλικά

βιβλίο  
μαύρο χαρτόνι  
λευκό χαρτόνι  
φακός  
κύλινδρος από χαρτί κουζίνας  
ταινία



Τοποθέτησε ένα ανοιχτό βιβλίο μπροστά από το μαύρο χαρτόνι. Στερέωσε με ταινία τον κύλινδρο στον φακό και φώτισε το χαρτόνι. Προσπάθησε να μη φωτίζει ο φακός κατευθείαν το βιβλίο. Επανάλαβε χρησιμοποιώντας το λευκό χαρτόνι. Πότε μπορείς να διαβάσεις καλύτερα το βιβλίο, όταν το χαρτόνι έχει μαύρο ή όταν έχει λευκό χρώμα;

### Παρατήρηση

---

---

---



### Συμπέρασμα

---

---

---



### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Γιατί το καλοκαίρι, όταν το φως του Ήλιου είναι έντονο, φοράμε σκουρόχρωμα γυαλιά;

---

---

---



2. Μία μέρα με πολλή συννεφιά δε βλέπεις τον Ήλιο. Δεν έχουμε όμως και σκοτάδι. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει αυτό;

---

---

---

3. Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

ΟΤΑΝ ΤΟ ΦΩΣ ΣΥΝΑΝΤΑ...	ΤΟΤΕ...
μία λεία, γυαλιστερή επιφάνεια	
μία ανοιχτόχρωμη, όχι όμως γυαλιστερή επιφάνεια	
μία σκουρόχρωμη επιφάνεια	



