



Παιχνίδια Φυσικών Επιστημών

16η χρονιά

Παιχνίδια με το φως



..... Γυμνάσιο.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1.....

2.....

3.....

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ: Φως και Όραση

Η όραση είναι το σπουδαιότερο αισθητήριο όργανο του ανθρώπου. Το όργανο αυτό διεγείρεται με το φως. Όταν λέμε φως εννοούμε μία πολύ μικρή περιοχή συχνοτήτων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος η οποία μπορεί να διεγείρει το μάτι μας. Τη μικρότερη συχνότητα που μπορεί να δει το μάτι μας την αντιλαμβανόμαστε ως κόκκινο χρώμα, ενώ τη μεγαλύτερη ως ιώδες.

Συχνότητες κάτω από το κόκκινο δεν μπορούμε να τις δούμε. Τις λέμε υπο-ερυθρές=υπέρυθρες. Τέτοιες είναι οι συχνότητες των κινητών τηλεφώνων, των tv controls, της τηλεόρασης, του ραδιοφώνου κλπ. Ούτε όμως τις συχνότητες πάνω από το ιώδες τις βλέπουμε. Αυτές τις λέμε υπεριώδεις και είναι αρκετά επικίνδυνες. Τέτοιες είναι οι ακτίνες χ με τη βοήθεια των οποίων κάνουμε τις ακτινογραφίες.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μελετήσετε μερικά από τα πολλά φαινόμενα του φωτός

1. Την ανάκλαση
2. Τη διάθλαση
3. Τα χρώματα

ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟ ΣΑΣ

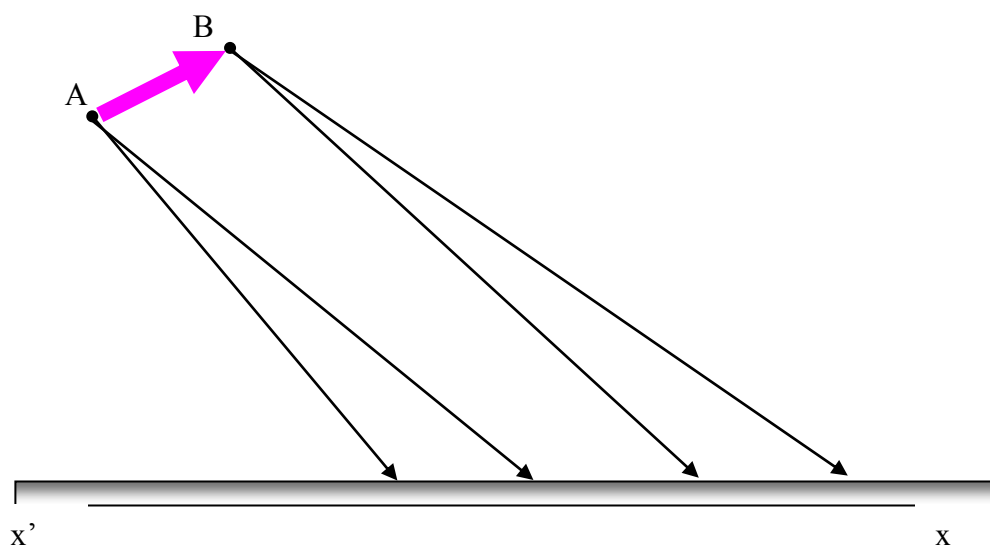
1. Ένας συγκλίνοντας φακός
2. Δύο επίπεδοι καθρέπτες
3. Μία συσκευή με 3 led κόκκινο πράσινο και μπλε
4. Ένα κεράκι και μία οθόνη
5. Μεζούρα, μοιρογνωμόνιο, κομπιουτεράκι, χάρακας,

1^Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Ανάκλαση - Καθρέπτες

Το φως παθαίνει ανάκλαση όταν πέσει σε μία λεία και γυαλιστερή επιφάνεια όπως πχ στην επιφάνεια ενός καθρέπτη. Τότε αλλάζει πορεία αλλά η γωνία με την οποία ανακλάται είναι ίση με τη γωνία με την οποία πέφτει στον καθρέπτη

Πάνω σε ένα φύλλο χαρτί έχουμε μία ευθεία xx' που παριστάνει τον καθρέπτη και δύο σημεία A και B που παριστάνουν δύο φωτεινές πηγές από τις οποίες φεύγει φως. Από το κάθε σημείο βλέπετε στο παρακάτω σχήμα να φεύγουν δύο ακτίνες φωτός και να κατευθύνονται προς τον καθρέπτη. Με τη βοήθεια ενός μοιρογνωμονίου και χρησιμοποιώντας το νόμο της ανάκλασης, να σχεδιάσετε τις ανακλώμενες ακτίνες. Να βρείτε τα σημεία A' και B' που τέμνονται οι δύο προεκτάσεις των ανακλώμενων ακτίνων που ξεκινάνε από τα A και B αντίστοιχα.

Να μετρήσετε το τμήμα A'B' που λέγεται είδωλο του AB και να το συγκρίνετε με το μήκος AB. Είναι μεγαλύτερο ίσο ή μικρότερο από το AB;



..15

Ένας καταστηματάρχης θέλει να αφήσει μία πινακίδα που να λέει ΕΡΧΟΜΑΙ. Η πινακίδα όμως θα φαίνεται στους πελάτες από έναν καθρέπτη. Πως πρέπει να γράψει την πινακίδα ώστε το είδωλό της στον καθρέπτη να διαβάζεται κανονικά από τους πελάτες;

..12

2. Να ανάψετε ένα κεράκι και να το βάλετε ανάμεσα σε δύο καθρέπτες οι οποίοι να έχουν μία κοινή πλευρά. Να αλλάζετε σιγά σιγά τη γωνία που σχηματίζουν οι δύο καθρέπτες, ώστε να δείτε 3 είδωλα του κεριού. Πόση γωνία σχηματίζουν οι καθρέπτες;

...1

2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Διάθλαση - Φακοί

Οι φακοί είναι γυαλιά που λόγω του σχήματός τους, όταν περνάει το φως από μέσα τους είτε το συγκεντρώνουν οπότε οι φακοί αυτοί λέγονται συγκλίνοντες και είναι χοντροί στη μέση και λεπτοί στα άκρα, είτε το αποκλίνουν, οπότε λέγονται αποκλίνοντες. Οι φακοί αυτοί είναι χοντροί στα άκρα και λεπτοί στη μέση. Με το συνδυασμό δύο ή περισσότερων φακών ο άνθρωπος έφτιαξε δύο πολύ σπουδαία όργανα, το τηλεσκόπιο και το μικροσκόπιο, που με τη βοήθειά τους ανακάλυψε δύο καινούργιους κόσμους. Τον μέγακοσμο, δηλαδή τον κόσμο των αστερών και των γαλαξιών και τον μικρόκοσμο, δηλαδή τον κόσμο των πρωτόζωων των βακτηρίων των μυκήτων κλπ.

Αν s' ένα συγκλίνοντα φακό πέσει μία παράλληλη δέσμη φωτός, τότε το φως αυτό συγκεντρώνεται σε ένα σημείο που λέγεται εστία F όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα. Η απόσταση ανάμεσα στο φακό και s' αυτό το σημείο λέγεται εστιακή απόσταση (f). Μία δέσμη ακτίνων φωτός είναι παράλληλη όταν έρχεται από πολύ μακριά όπως π.χ οι ακτίνες του ήλιου.



Η απόσταση ενός αντικειμένου π.χ ενός κεριού από τον φακό συμβολίζεται με a . Η απόσταση από το φακό που σχηματίζεται το είδωλο του κεριού καθαρά πάνω σε μία οθόνη συμβολίζεται με b .

Σε αυτό το πείραμα θέλουμε να ανακαλύψουμε τη σχέση που συνδέει τα a και b . Όπως αναφέραμε παραπάνω, αν η απόσταση a είναι πολύ μεγάλη τότε οι ακτίνες θα έρχονται στον φακό παράλληλα, οπότε η απόσταση b θα είναι ίση με την εστιακή απόσταση που τη συμβολίζουμε με f από την αγγλική λέξη focus.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Ανάψτε το κεράκι και βάλτε το να απέχει από το φακό 25cm. Θα έχετε $a=25,0\text{cm}$. Μετακινήστε την οθόνη ώστε να εμφανίζεται καθαρά το είδωλο του κεριού. Μετρήστε την απόσταση ανάμεσα στο φακό και στην οθόνη. Αυτό θα είναι το b . Συμπληρώστε το στο παρακάτω πίνακα. Αλλάξτε την απόσταση a στις τιμές που αναφέρονται στον πίνακα και συμπληρώστε τη δεύτερη στήλη του πίνακα

Με ένα κομπιουτεράκι συμπληρώστε τις υπόλοιπες στήλες του πίνακα.

a (σε cm)	b (σε cm)	$a+b$ (σε cm)	$a \cdot b$ (σε cm^2)	$a \cdot b / (a+b)$ (σε cm)
25,0				
30,0				
35,0				
40,0				

Τι παρατηρείτε από τις τιμές της τελευταίας στήλης του πίνακα;

..15

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Χωρίς να μετακινήσετε το φακό, απομακρύνετε συνεχώς το κεράκι από το φακό μετακινώντας ταυτόχρονα και την οθόνη, ώστε το είδωλο του κεριού να φαίνεται καθαρά. Συνεχίστε έως ότου το είδωλο γίνει τόσο μικρό σαν ένα σημείο. Το σημείο αυτό θα είναι η εστία του φακού. Μετρήστε την εστιακή απόσταση του φακού.

$f = \dots\dots\dots$

..12

Συγκρίνετε την εστιακή απόσταση με τις τιμές της τελευταίας στήλης του πίνακα. Μήπως μπορείτε από αυτή τη σύγκριση να προτείνετε μία σχέση που να περιγράφει τη σύνδεση των μεγεθών a και b και f ;

.....
.....

..12

3^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Τα χρώματα

Ένα «ελάττωμα» του ματιού-εγκεφάλου μας έχει να κάνει με τα χρώματα. Ο εγκέφαλός μας όταν βλέπει ένα χρώμα όπως πχ το κίτρινο, δεν μπορεί να ξεχωρίσει αν πρόκειται πραγματικά για ένα μόνο χρώμα, το κίτρινο, ή για δύο χρώματα το κόκκινο και πράσινο.

Έτσι μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτή την αδυναμία του ματιού μας να μη μπορεί να ξεχωρίζει τα χρώματα και να αναπαράγουμε όλα τα χρώματα, χρησιμοποιώντας μόνο 3 βασικά. Το κόκκινο το πράσινο και το μπλε.

Φωτίστε με τη συσκευή των 3 led το εσωτερικό ενός ποτηριού μέσω της τρύπας που υπάρχει στο κάτω μέρος του πατώντας τα αντίστοιχα κουμπιά. Γράψτε το χρώμα με το οποίο φωτίζεται το εσωτερικό του ποτηριού στην κάθε περίπτωση από τις παρακάτω.

- ΚΟΚΚΙΝΟ + ΠΡΑΣΙΝΟ =
- ΚΟΚΚΙΝΟ + ΜΠΛΕ =
- ΠΡΑΣΙΝΟ + ΜΠΛΕ =
- ΚΟΚΚΙΝΟ + ΠΡΑΣΙΝΟ + ΜΠΛΕ =

..13

Καλή επίτευξη