

## Φαινόμενα οπτικής – Φύλλο εργασίας

### *Απαραίτητα Υλικά*

Τροφοδοτικό χαμηλής τάσης

Λάμπα

Συγκλίνοντες φακοί

Αποκλίνοντες φακοί

Πρίσμα

Ημικυκλική λεκάνη για υγρά

Μοιρογνωμόνιο

### Πείραμα 1: Γωνία πρόσπτωσης και ανάκλασης ακτίνας φωτός

Βάλτε ένα κάτοπτρο πάνω στο μοιρογνωμόνιο και ευθυγραμμίστε το με τη μηδενική γραμμή του μοιρογνωμονίου. Ανάψτε το φως. Προσδιορίστε τη γωνία  $\theta$  με την οποία η φωτεινή ακτίνα προσπίπτει στο κάτοπτρο και τη γωνία  $\varphi$  με την οποία ανακλάται. Τι συμπεραίνετε;



Μεταβάλετε τη γωνία  $\theta$ . Πόση είναι τώρα η τιμή της γωνίας  $\varphi$ ; Τι συμπεραίνετε;

Πείραμα 2: Διάθλαση φωτός

Όταν μια φωτεινή ακτίνα περνάει από ένα υλικό μέσο A σε ένα άλλο υλικό μέσο B, διαφορετικής πυκνότητας από αυτήν του A, τότε αυτή εκτρέπεται από τη ευθύγραμμη πορεία της. Το φαινόμενο αυτό λέγεται διάθλαση. Το μέγεθος που μας δείχνει το πόσο θα εκτραπεί η φωτεινή ακτίνα από την ευθύγραμμη διάδοσή της είναι ο δείκτης διάθλασης. Ο τύπος που μας δίνει τον δείκτη διάθλασης είναι ο εξής:

$$n = \frac{\eta_{\mu\pi}}{\eta_{\mu\delta}}$$

όπου:

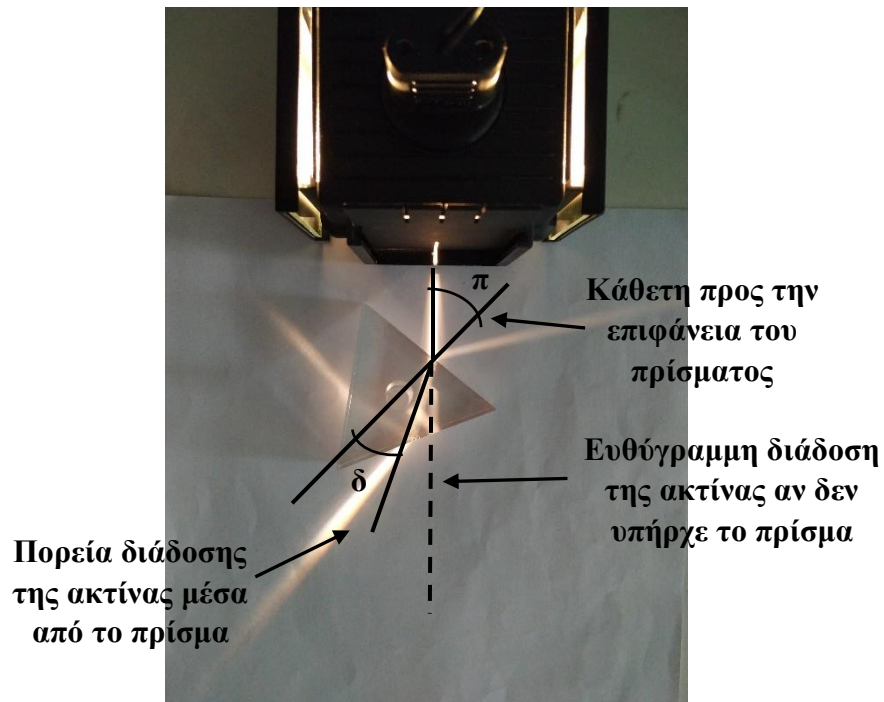
$\pi$ : γωνία πρόσπτωσης της φωτεινής ακτίνας

$\delta$ : γωνία διάθλασης της φωτεινής ακτίνας

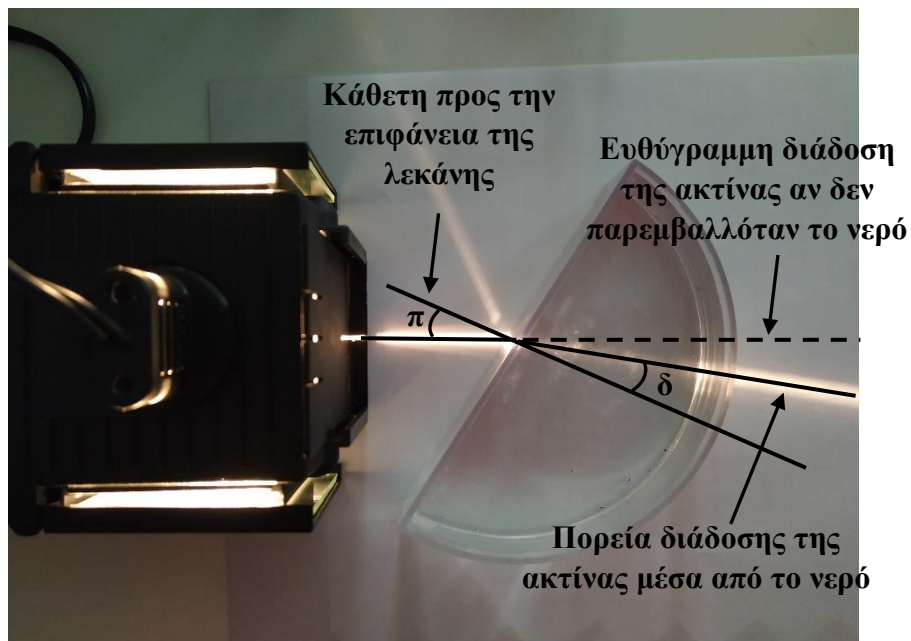
Τα ημίτονα των γωνιών δίνονται σε πίνακα στην τελευταία σελίδα του φύλλου εργασίας.

Για τα παρακάτω πειράματα, ο υπολογισμός των γωνιών  $\pi$  και  $\delta$  γίνεται σημειώνοντας την πορεία της φωτεινής ακτίνας σε λευκή κόλλα (η οποία είναι τοποθετημένη κάτω από τα πρίσματα ή τις λεκάνες) και στη συνέχεια μετρώντας τις γωνίες με μοιρογνωμόνιο.

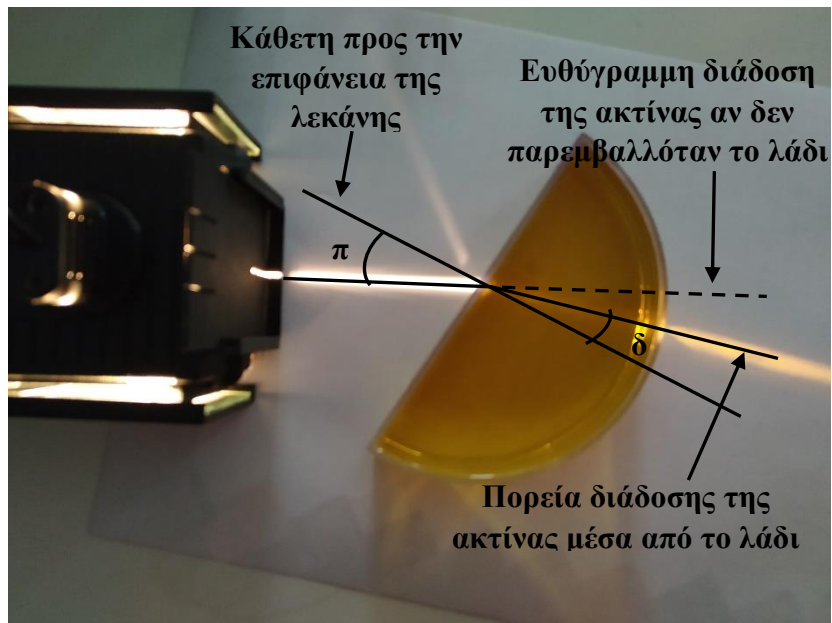
A) Βάλτε στην πορεία της ακτίνας ένα πρίσμα. Μετρήστε τις γωνίες  $\pi$  και  $\delta$ . Με βάση τα παραπάνω, υπολογίστε το δείκτη διάθλασης για το πρίσμα.



Β) Βάλτε στην πορεία της ακτίνας μία ημικυκλική λεκάνη με νερό. Μετρήστε τις γωνίες  $\pi$  και  $\delta$ . Με βάση τα παραπάνω, υπολογίστε το δείκτη διάθλασης για το νερό.

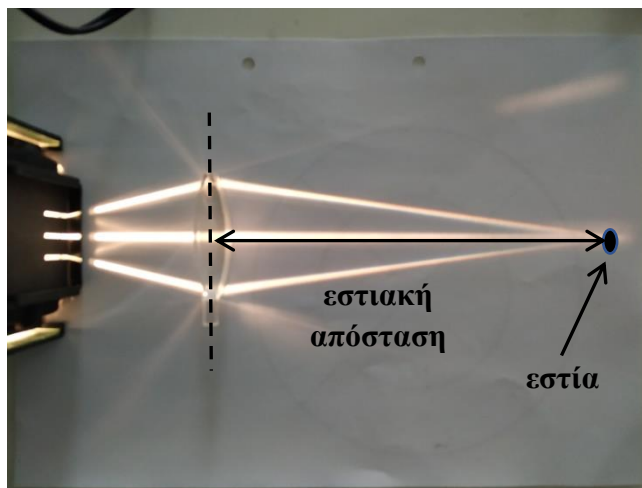


Γ) Βάλτε στην πορεία της ακτίνας μία ημικυκλική λεκάνη με λάδι. Μετρήστε τις γωνίες  $\pi$  και  $\delta$ . Με βάση τα παραπάνω, υπολογίστε το δείκτη διάθλασης για το λάδι.



Πείραμα 3: Συγκλίνοντες φακοί

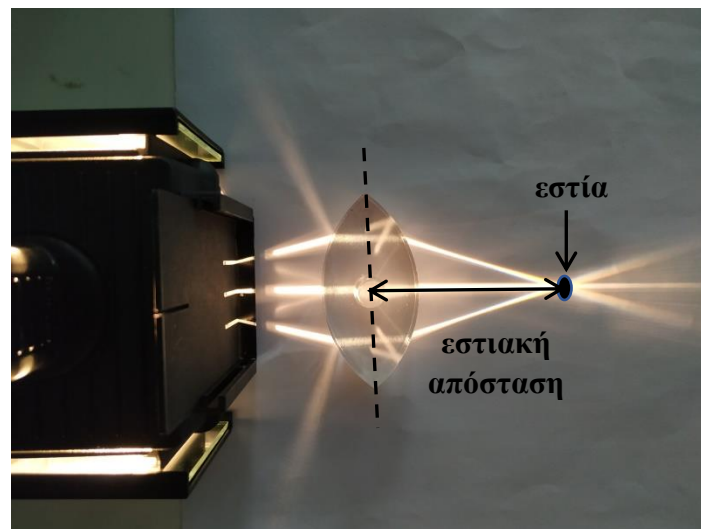
A) Ρίξτε μια δέσμη τριών παράλληλων φωτεινών ακτίνων σε έναν συγκλίνοντα φακό. Τι παρατηρείτε;



Μετακινείτε το φακό προς τη φωτεινή πηγή και μακριά από αυτή. Τι παρατηρείτε;

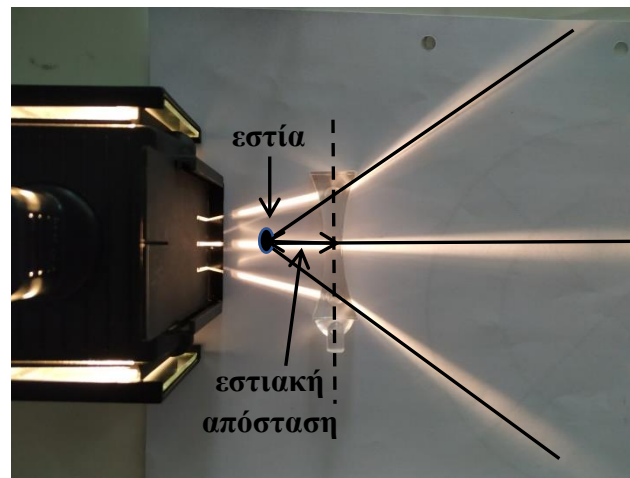
Σημειώστε το σημείο της εστίασης και υπολογίστε την εστιακή απόσταση.

Β) Αντικαταστήστε τον φακό με άλλον συγκλίνοντα που έχει μεγαλύτερη καμπυλότητα. Κάνετε τα ίδια βήματα και απαντήστε στις ίδιες ερωτήσεις. Παρατηρείτε κάποια διαφορά μεταξύ των δύο φακών;



Πείραμα 4: Αποκλίνοντες φακοί

Ρίξτε μια δέσμη τριών παράλληλων φωτεινών ακτίνων σε έναν αποκλίνοντα φακό. Τι παρατηρείτε;

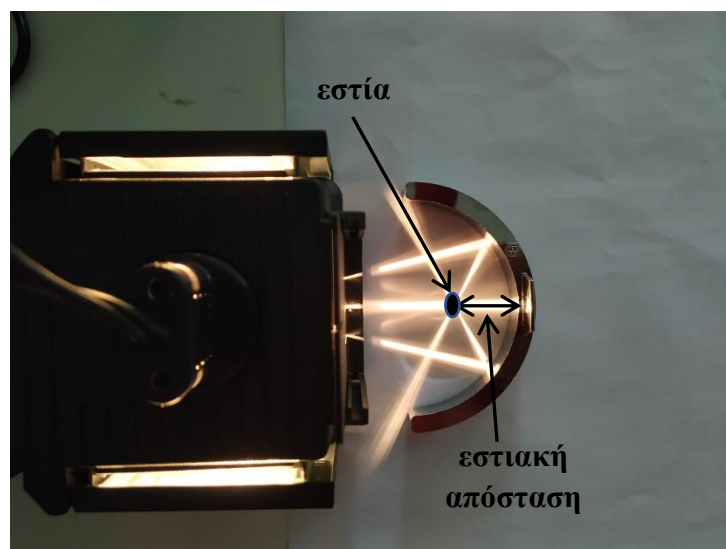


Σημειώστε τις πορείες των φωτεινών ακτίνων και στη συνέχεια προεκτείνετε τις μέχρι να συναντηθούν. Τι παρατηρείτε;

Σημειώστε το σημείο της εστίασης και υπολογίστε την εστιακή απόσταση.

Πείραμα 5: Παραβολικό κάτοπτρο

Ρίξτε μια δέσμη τριών παράλληλων φωτεινών ακτίνων σε ένα παραβολικό κάτοπτρο. Τι παρατηρείτε;



Μετακινείτε το κάτοπτρο μέχρις ότου οι τρεις ανακλώμενες ακτίνες συναντηθούν σε ένα σημείο. Αυτό είναι το σημείο εστίασης. Σημειώστε το και στη συνέχεια υπολογίστε την εστιακή απόσταση.

Συγγραφή: Δρ. Ι. Κωσταρόπουλος, Βιολόγος, Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Κιλκίς

Επιστημονική επιμέλεια: Ν. Σικαλίδης, Φυσικός, Καθηγητής Ιδιωτικής Εκπαίδευσης

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΤΩΝ ΓΩΝΙΩΝ 1° - 89°							
Γωνία (σε μοίρες)	ημίτονο	συνημίτονο	εφαπτομένη	Γωνία (σε μοίρες)	ημίτονο	συνημίτονο	εφαπτομένη
1	0,0175	0,9998	0,0175	46	0,7193	0,6947	1,0355
2	0,0349	0,9994	0,0349	47	0,7314	0,6820	1,0724
3	0,0523	0,9986	0,0524	48	0,7431	0,6691	1,1106
4	0,0698	0,9976	0,0699	49	0,7547	0,6561	1,1504
5	0,0872	0,9962	0,0875	50	0,7660	0,6428	1,1918
6	0,1045	0,9945	0,1051	51	0,7771	0,6293	1,2349
7	0,1219	0,9925	0,1228	52	0,7880	0,6157	1,2799
8	0,1392	0,9903	0,1405	53	0,7986	0,6018	1,3270
9	0,1564	0,9877	0,1584	54	0,8090	0,5878	1,3764
10	0,1736	0,9848	0,1763	55	0,8192	0,5736	1,4281
11	0,1908	0,9816	0,1944	56	0,8290	0,5592	1,4826
12	0,2079	0,9781	0,2126	57	0,8387	0,5446	1,5399
13	0,2250	0,9744	0,2309	58	0,8480	0,5299	1,6003
14	0,2419	0,9703	0,2493	59	0,8572	0,5150	1,6643
15	0,2588	0,9659	0,2679	60	0,8660	0,5000	1,7321
16	0,2756	0,9613	0,2867	61	0,8746	0,4848	1,8040
17	0,2924	0,9563	0,3057	62	0,8829	0,4695	1,8807
18	0,3090	0,9511	0,3249	63	0,8910	0,4540	1,9626
19	0,3256	0,9455	0,3443	64	0,8988	0,4384	2,0503
20	0,3420	0,9397	0,3640	65	0,9063	0,4226	2,1445
21	0,3584	0,9336	0,3839	66	0,9135	0,4067	2,2460
22	0,3746	0,9272	0,4040	67	0,9205	0,3907	2,3559
23	0,3907	0,9205	0,4245	68	0,9272	0,3746	2,4751
24	0,4067	0,9135	0,4452	69	0,9336	0,3584	2,6051
25	0,4226	0,9063	0,4663	70	0,9397	0,3420	2,7475
26	0,4384	0,8988	0,4877	71	0,9455	0,3256	2,9042
27	0,4540	0,8910	0,5095	72	0,9511	0,3090	3,0777
28	0,4695	0,8829	0,5317	73	0,9563	0,2924	3,2709
29	0,4848	0,8746	0,5543	74	0,9613	0,2756	3,4874
30	0,5000	0,8660	0,5774	75	0,9659	0,2588	3,7321
31	0,5150	0,8572	0,6009	76	0,9703	0,2419	4,0108
32	0,5299	0,8480	0,6249	77	0,9744	0,2250	4,3315
33	0,5446	0,8387	0,6494	78	0,9781	0,2079	4,7046
34	0,5592	0,8290	0,6745	79	0,9816	0,1908	5,1446
35	0,5736	0,8192	0,7002	80	0,9848	0,1736	5,6713
36	0,5878	0,8090	0,7265	81	0,9877	0,1564	6,3138
37	0,6018	0,7986	0,7536	82	0,9903	0,1392	7,1154
38	0,6157	0,7880	0,7813	83	0,9925	0,1219	8,1443
39	0,6293	0,7771	0,8098	84	0,9945	0,1045	9,5144
40	0,6428	0,7660	0,8391	85	0,9962	0,0872	11,4301
41	0,6561	0,7547	0,8693	86	0,9976	0,2698	14,3007
42	0,6691	0,7431	0,9004	87	0,9986	0,0523	19,0811
43	0,6820	0,7314	0,9325	88	0,9994	0,0349	28,6363
44	0,6947	0,7193	0,9657	89	0,9998	0,0175	57,2900
45	0,7071	0,7071	1,0000				