

# Συγκλίνων ή αποκλίνων φακός

Επίδειξη

## Σκοπός

Η άσκηση που προτείνεται αποσκοπεί στο να βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν, πώς “λειτουργεί ένας φακός”, πως ένας φακός μπορεί να μεγεθύνει, ή πώς μπορεί να μικρύνει αντικείμενα, πώς είναι δυνατόν ο ίδιος φακός μεταβάλλοντας το δείκτη διάθλασης του μέσου μέσα στο οποίο βρίσκεται, να αποκτήσει διαφορετικές δυνατότητες.

Η δραστηριότητα αυτή, παρουσιάστηκε στο περιοδικό *The Physics Teacher*<sup>1</sup>.

## Απαιτούμενα όργανα και υλικά

Πλαστικό διαφανές κουτί, ένα μικρό γυάλινο κυλινδρικό δοχείο, δυο laser pointers.

## Θεωρία

Νόμος του Snell

## Διαδικασία

Το μικρό γυάλινο κυλινδρικό δοχείο χρησιμοποιείται σαν φακός. Τοποθετείται σ' ένα διαφανές πλαστικό κουτί. Οι διαστάσεις του κουτιού του παραδείγματος είναι  $7,5 \times 14 \times 5 \text{ cm}$  και η διάμετρος του δοχείου  $3,5 \text{ cm}$ . Διαλύουμε 450g ζάχαρης σε 300ml νερό, έτσι ώστε το διάλυμα που θα προκύψει να έχει δείκτη διάθλασης υψηλότερο απ' αυτό του νερού. Ο δείκτης διάθλασης για το καθαρό νερό είναι  $n = 1,33$ , ενώ για το διάλυμα ζάχαρης  $n = 1,45$ .

Πρώτα γεμίζουμε το πλαστικό κουτί με καθαρό νερό  $n = 1,33$ , αλλά όχι μέχρι επάνω, έτσι ώστε να μη ξεχειλίσει το νερό όταν θέσουμε μέσα σ' αυτό το κυλινδρικό δοχείο. Στη συνέχεια γεμίζουμε το δοχείο με το διάλυμα ζάχαρης  $n = 1,45$ . Χρησιμοποιούμε δύο ακτίνες laser σε απόσταση μεταξύ τους 2cm. Όπως φαίνεται και στην εικόνα, το δοχείο τότε ισοδυναμεί με έναν συγκλίνοντα φακό. Αν όμως γεμίσουμε το κουτί με το διάλυμα ζάχαρης και το δοχείο με καθαρό νερό τότε οι δύο ακτίνες laser θα αποκλίνουν και η διάταξη θα ισοδυναμούσε μ' έναν αποκλίνον φακό.

<sup>1</sup> <http://dx.doi.org/10.1119/1.4775526>

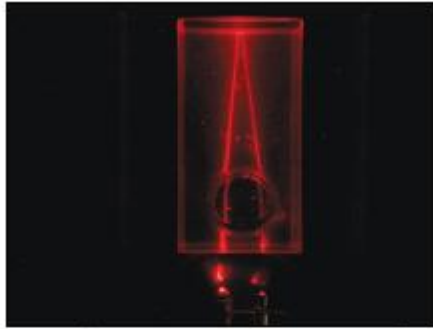


Fig. 1. Paths of laser beams through a beaker that contains a liquid with refractive index  $n = 1.45$  immersed in a medium with a lower refractive index  $n = 1.33$ . The beaker acts as a convergent lens.

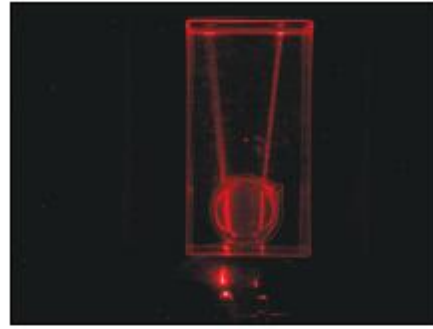


Fig. 2. Paths of laser beams through a beaker that contains a liquid with refractive index  $n = 1.33$  immersed in a medium with a greater refractive index  $n = 1.45$ . The beaker acts as a divergent lens.

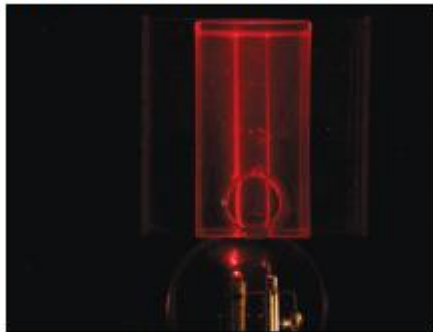


Fig. 3. Paths of laser beams through a beaker that contains a liquid with refractive index  $n = 1.33$  immersed in a medium with the same refractive index  $n = 1.33$ . The beaker doesn't act as a lens.



Fig. 4. Plastic box, beaker, and two lasers used for the demonstration.

Αν γεμίσουμε με το ίδιο διάλυμα και το κουτί και το δοχείο, τότε οι ακτίνες δε θα παρεκκλίνουν από την ευθύγραμμη πορεία τους. Για να μπορέσουμε να παρατηρήσουμε τη πορεία των ακτίνων μέσα από τα υγρά θα πρέπει να ρίξουμε σ' αυτά μία σταγόνα γάλα.