

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ

2^ο ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ – ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Δύο λεπτοί φακοί με εστιακές αποστάσεις F_1 και F_2 τοποθετούνται σε επαφή μεταξύ τους. Αποδείξτε ότι η ενεργός εστιακή απόσταση F του συστήματος των δύο φακών ισούται με:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2}$$

ΑΣΚΗΣΗ 2

Αποδείξτε ότι κάθε λεπτός φακός, που είναι παχύτερος στο κέντρο σε σχέση με τις άκρες, είναι συγκλίνων, με δεδομένο ότι το υλικό του φακού έχει δείκτη διάθλασης μεγαλύτερο από αυτόν του περιβάλλοντος μέσου. (Να εξεταστούν όλες οι πιθανές περιπτώσεις φακών)

ΑΣΚΗΣΗ 3

Ένας αποκλίνων μηνίσκος έχει ακτίνες καμπυλότητας $R_1 = 50$ cm και $R_2 = 25$ cm. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι $n = 1.50$. Ποια είναι η ισχύς του μηνίσκου αν θεωρηθεί λεπτός φακός; Αν το αντικείμενο βρίσκεται σε απόσταση 83.3 cm αριστερά του φακού, σε ποια θέση σχηματίζεται το είδωλο; Ο ίδιος μηνίσκος τοποθετείται έτσι ώστε να είναι σε επαφή με τον αέρα από την αριστερή επιφάνεια και με λάδι με δείκτη διάθλασης $n = 1.8$ από δεξιά. Ποια είναι η νέα θέση του ειδώλου για το ίδιο αντικείμενο στην περίπτωση αυτή; Να γίνει σχήμα σε κλίμακα.

ΑΣΚΗΣΗ 4

Τρεις λεπτοί φακοί με εστιακές αποστάσεις +10 cm, -10 cm και +10 cm αντίστοιχα τοποθετούνται σε σειρά και η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φακών είναι 2 cm. Σε ποια απόσταση από τον τρίτο φακό θα εστιαστούν παράλληλες ακτίνες που προσπίπτουν στον πρώτο φακό; Να γίνει σχήμα σε κλίμακα.

ΑΣΚΗΣΗ 5

Έστω ένα μακρινό αντικείμενο και ένας λεπτός φακός ισχύος P . Ένα πραγματικό είδωλο σχηματίζεται σε ένα πέτασμα το οποίο βρίσκεται σε απόσταση x από το φακό. Ένας λεπτός φακός ισχύος +5.00 dpt τοποθετείται σε επαφή με τον πρώτο φακό ισχύος P . Βρείτε την ισχύ ενός λεπτού φακού ο οποίος πρέπει να τοποθετηθεί σε απόσταση 14.0 cm αριστερά από το συνδυασμό των φακών ώστε να δημιουργείται είδωλο στο πέτασμα. Η ισχύς P του φακού και η απόσταση x του πετάσματος παραμένουν ίδιες. Να γίνει σχήμα σε κλίμακα.

ΑΣΚΗΣΗ 6

Ένας φακός ισχύος +9.00 dpt βρίσκεται σε απόσταση 10 cm από ένα κυρτό κάτοπτρο άγνωστης ισχύος. Όταν ένα πραγματικό αντικείμενο τοποθετηθεί σε απόσταση 20 cm μπροστά από το φακό, το φως διαδίδεται μέσω του φακού, ανακλάται στο κάτοπτρο, διαδίδεται ξανά μέσω του φακού και τελικά σχηματίζει ένα είδωλο στο ίδιο επίπεδο του αντικειμένου. Ποια είναι η ακτίνα καμπυλότητας και η ισχύς του κατόπτρου; Υπολογίστε τη μεγέθυνση του ειδώλου και στη συνέχεια χαρακτηρίστε το είδωλο. Να γίνει σχήμα σε κλίμακα.