

Προσδιορισμός της εστιακής απόστασης f συγκλίνοντα φακού από τις αποστάσεις αντικειμένου και ειδώλου από το φακό

Επίθετο:

Όνομα:

Ημέρα:

Δίωρο:

Εργασίες

Αριθμητικός προσδιορισμός της εστιακής απόστασης f

1. Αναγνωρίζουμε τα μέρη της διάταξης και τα τοποθετούμε στην οπτική τράπεζα όπως φαίνεται στο Σχήμα 6. Εξασφαλίζουμε ότι όλα τα στοιχεία (λαμπτήρας – φακός - πέτασμα) βρίσκονται στο ίδιο ύψος και ότι το επίπεδο του φακού είναι κάθετο προς το λαμπτήρα (χρησιμοποιούμε το νήμα του λαμπτήρα ως αντικείμενο).
2. Θέτουμε σε λειτουργία το λαμπτήρα (ελέγχουμε ώστε η τάση στα άκρα του να μην υπερβαίνει τα 24V).
3. Μετακινούμε εμπρός – πίσω το φακό μέχρι να εμφανιστεί στο πέτασμα καθαρό είδωλο του νήματος του λαμπτήρα και προσδιορίζουμε τις τιμές α και β από την κλίμακα που είναι δομημένη επάνω στην οπτική τράπεζα. Καταχωρούμε τις τιμές στον Πίνακα 1.
4. Επαναλαμβάνουμε την εργασία 3 για άλλα 8 – 10 ζεύγη τιμών α και β .
5. Υπολογίζουμε τα $1/\alpha$, $1/\beta$ και $1/f$. Υπολογίζουμε κατά τα γνωστά τη μέση τιμή $f(\bar{f})$ καθώς και το μέσο τυπικό σφάλμα $\delta\bar{f}$ και το σχετικό % σφάλμα.
6. Αναγράφουμε τα αποτελέσματα στη μορφή:

$$f = \bar{f} \pm \delta\bar{f} = (\dots \pm \dots) \text{ cm και } f = \bar{f} \pm \frac{\delta\bar{f}}{\bar{f}} \times 100 = \dots (\text{cm}) \pm \dots \%$$

Γραφικός προσδιορισμός της εστιακής απόστασης f

1. Από τα ζεύγη τιμών $1/\alpha$, $1/\beta$ χαράσσουμε την ευθεία $1/\alpha = f(1/\beta)$ και την προεκτείνουμε έως ότου τμήσει τον κατακόρυφο άξονα $1/\alpha$. Η τομή της ευθείας με τον άξονα θα μας δώσει την τιμή b .
2. Υπολογίζουμε την κλίση m της ευθείας.

3. Από τις τιμές b και m υπολογίζουμε δυο τιμές της εστιακής απόστασης f , δηλαδή:

$$f_1 = 1/b \text{ για } 1/\beta = 0 \text{ και } f_2 = -m/b \text{ για } 1/a = 0$$

4. Βρίσκουμε τη μέση τιμή των f_1 και f_2 η οποία θα μας δώσει τη μέση πειραματική τιμή $\bar{f}_{\text{πειρ}}$ της εστιακής απόστασης του φακού. Συγκρίνουμε την τιμή αυτή με την τιμή που προσδιορίσαμε αριθμητικά στο πρώτο μέρος της εργασίας και σχολιάζουμε την όποια διαφορά, αν υπάρχει.

Πίνακας 1

a/a	a (cm)	β (cm)	$1/a$ (cm) ⁻¹	$1/\beta$ (cm) ⁻¹	$1/f$ (cm) ⁻¹	f_i (cm)	f (cm)	Δf_i (cm)	$(\Delta f_i)^2$ (cm) ²
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Υπενθυμίζεται ότι:

$$\Delta f_i = f_i - \bar{f}$$

$$\delta \bar{f} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta f_i)^2}{n(n-1)}}$$