

DETERMINAREA CONVERGENTEI UNEI LENTILE FOLOSIND FORMULA FUNDAMENTALĂ A LENTILELOR SUBTIRI

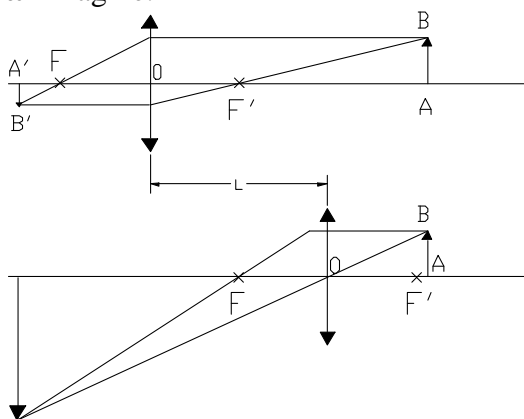
Materiale necesare:

- lentilă convergentă pe suport
- sursă de lumină
- banc optic
- riglă gradată

Teoria experimentului:

Pornind de la faptul cunoscut că orice rază de lumină care trece prin focarul unei lentile va fi deviată astfel încât va deveni paralelă cu axul optic principal după trecerea prin lentilă și că orice rază care trece prin centrul lentilei nu este deviată de la direcția inițială se poate construi la intersecția acestor două raze imaginea obiectului după trecerea prin lentila convergentă.

Presupunând constantă distanța dintre ecranul utilizat și obiect se observă că vor exista două poziții ale lentilei pentru care pe ecran se va forma o imagine clară dar numai pentru distanțe între ecran și obiect mai mari de $4f$. Cele două poziții vor fi simetrice față de mijlocul distanței dintre obiect și imagine.



Fie x_1 distanța de la obiect până la lentila convergentă și x_2 distanța de la imaginea clară la lentilă.

Folosind formula fundamentală a lentilelor subțiri

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} \Rightarrow f = \frac{x_1 x_2}{x_1 - x_2}$$

Metoda de lucru:

Se potrivește ecranul la o distanță suficient de mare față de obiect, se așează între el și obiect lentila și se deplasează aceasta până se obține pe ecran o imagine absolut clară a obiectului. Se vor determina atât poziția corespunzătoare imaginii mărite cât și cea corespunzătoare imaginii micșorate ceea ce este posibil în cazul în care distanța dintre obiect și imagine este de 4 ori mai mare decât distanța focală a lentilei. Se repetă măsurătorile pentru diferite distanțe între obiect și ecran.

Nr.	$-x_1(\text{cm})$	$x_2(\text{cm})$	$f(\text{cm})$	$\varepsilon(\%)$
1	15	74	12.47	0.5
2	72	15.5	12.75	3
3	23	30	13.02	5
4	30	17	10.85	-12.5
5	27	21	11.81	-4.8
6	21.5	29.5	12.43	0.2
7	25	25.5	12.62	1.7
8	20	34	12.59	1.5
9	34	19.5	12.39	-0.1
10	47.5	18	13.05	5.2

Valoarea medie a distanței focale este $f = 12.398 \approx 12.4$ iar cea a convergenței $1/f = C = 8.06 \approx 8$ Eroarea medie relativă este de 3.4%.

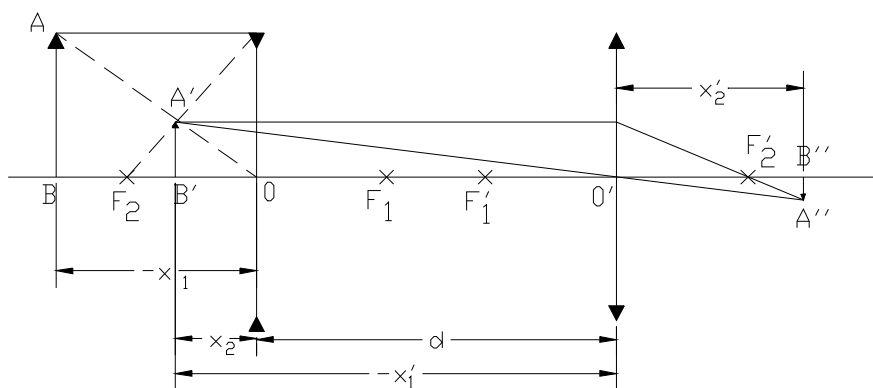
DETERMINAREA DISTANȚEI FOCALE A UNEI LENTILE DIVERGENTE

Materiale necesare:

- lentilă convergentă de distanță focală cunoscută
- lentilă divergentă de distanță focală necunoscută
- sursă de lumină
- banc optic
- riglă gradată

Teoria experimentului:

Prin sistemul optic considerat format din lentila divergentă de distanță necunoscută și lentila convergentă se va forma imaginea obiectului pe ecran. Putând măsura distanțele dintre obiect, lentile și ecran vom putea determina mai întâi de unde s-a format imaginea sursă pentru lentila convergentă iar apoi vom putea determina distanța focală a lentilei divergente.



$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_d} \Rightarrow f_d = \frac{x_1 x_2}{x_1 - x_2}$$

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{f_c} \Rightarrow -x_1' = \frac{f_c x_2'}{x_2' - f_c}$$

$$x_2 = x_1' + d$$

$$f_d = \frac{x_1 \left(\frac{f_c x_2'}{x_2' - f_c} + d \right)}{x_1 - d - \frac{f_c x_2'}{x_2' - f_c}}$$

Metoda de lucru:

Se așează obiectul AB la distanța $-x_1$ în stânga lentilei divergente, după care se așează lentila convergentă și ecranul pe care îl baleiem până se obține o imagine clară. În acest moment se măsoară distanțele $-x_1$ și x_2' respectiv d pe care le trecem în tabelul de mai jos.

Nr.	x_1	x_2'	d	f_d	$\varepsilon(\%)$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

9					
10					

Valoarea medie a distanței focale a lentilei divergente are valoarea $f_d =$

Surse de erori:

- Erori sistematice (vor fi într-un singur sens, datorită etalonărilor greșite)
 - Erori de metodă;
 - Erori de experimentator (sunt diminuate după un număr mare de măsurători);
-
- ◆ imprecizia aparatelor de măsurat
 - ◆ aproximarea măsurătorilor æi a valorilor numerice obținute
 - ◆ imprecizia ochiului uman la observarea gradaăiilor instrumentelor de măsură respectiv a clarității imaginii
 - ◆ erori în fabricarea lentilelor