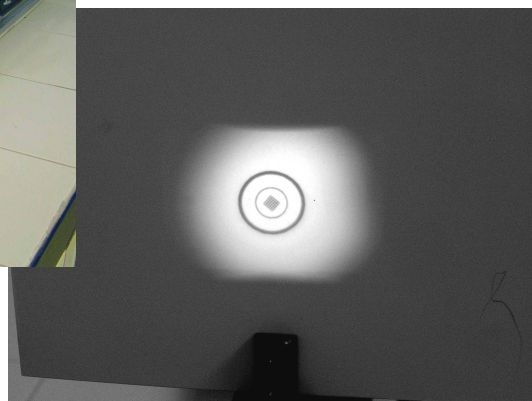
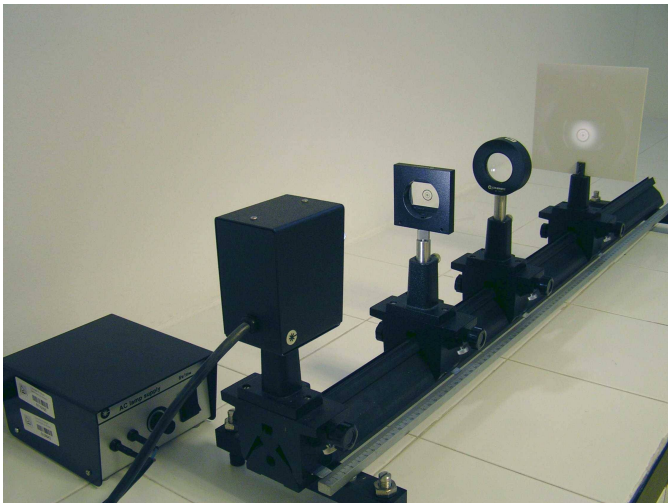


## *PRÀCTICA 2*

### *MESURA DE LA FOCAL D'UNA LENT CONVERGENT: PROCEDIMENT DE BESSEL*



## 1. MATERIAL

Banc òptic, font d'il·luminació, suports, objecte, lents convergents, pantalla.

## 2. OBJECTIU

En esta pràctica obtindrem el valor de la focal d'una sèrie de lents convergents pel procediment de Bessel.

## 3. INTRODUCCIÓ TEÒRICA

En la formació d'imatges amb una lent convergent, quan l'objecte i la imatge són ambdós reals, és a dir quan l'objecte està més allunyat de la lent que el focus objecte,  $F$ , la distància entre l'objecte i la imatge és sempre major que  $4f'$  (igual en el cas que l'objecte estiga a  $2f$  i la imatge a  $2f'$ ). Amb esta configuració, hi ha dos posicions de la lent que permeten obtindre la imatge en el mateix lloc, és a dir, mantenint fixa la distància entre l'objecte i la imatge, podem situar la lent convergent en dos posicions distintes.

En una d'estes dos posicions la distància de la lent a l'objecte ( $s_1$ ), és menor que la distància de la lent a la imatge ( $s'_1$ ) i la imatge és major. En l'altra posició la distància objecte ( $s_2$ ) és major en valor absolut que la distància imatge ( $s'_2$ ) i la imatge obtinguda és menor que l'objecte.

Ambdós posicions de la lent són simètriques respecte a la mitat de la distància entre l'objecte i la pantalla. A la vista de la figura 1 podem escriure les igualtats següents:

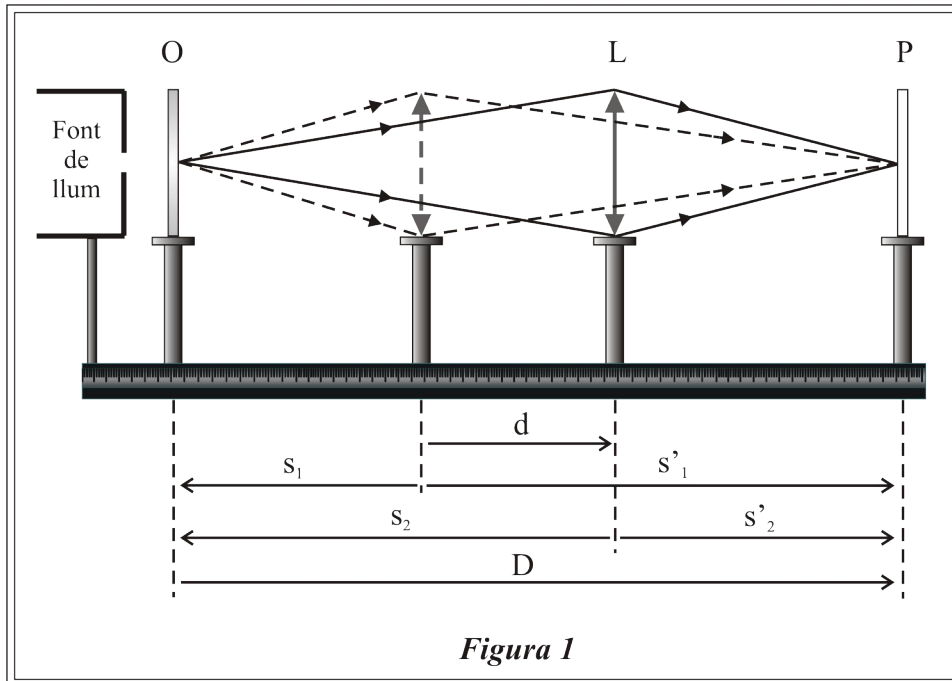
$$D = s'_1 - s_1 = s'_2 - s_2$$

$$d = s'_1 - s'_2 = s_1 - s_2$$

A més, pel principi de reversibilitat, es complix que:

$$|s_1| = |s'_2| \quad \text{y} \quad |s'_1| = |s_2|$$

Es a dir, que la configuració segona és la que s'obté considerant la imatge real com a objecte i passant els rajos de esquerra a dreta (reversibilitat del sistema òptic). L'esquema que mostra estes dos posicions es pot veure en la figura 1.



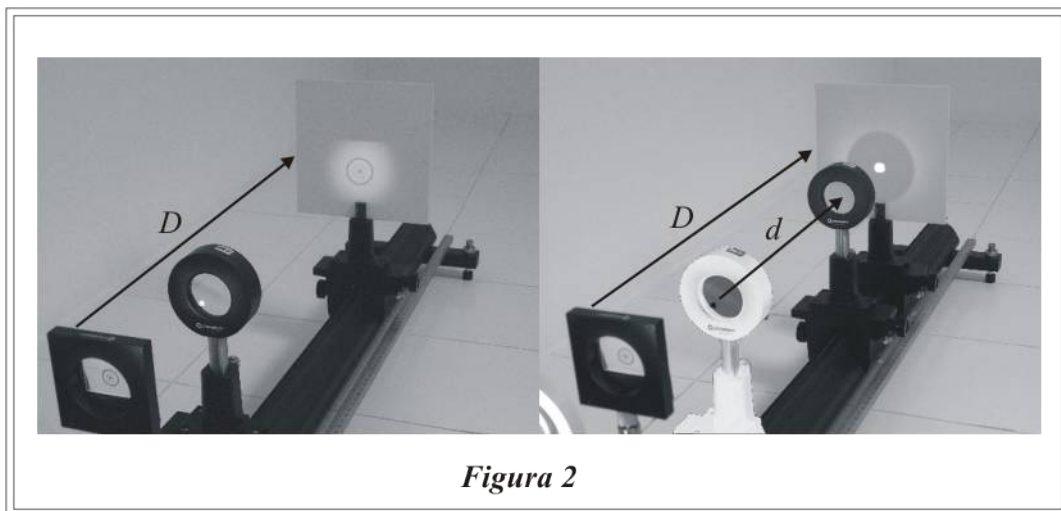
Introduint estes expressions en l'equació de Gauss que relaciona les posicions objecte i imatge i la focal de la lent, i tenint en compte que  $s_1 = -s'_2$  y  $s'_1 = -s_2$ , es pot obtenir la següent expressió que relaciona la focal de la lent  $f'$  amb les distàncies  $D$  i  $d$ ,

$$f' = \frac{(D^2 - d^2)}{4D}$$

Açò és, es tracta de mesurar les distàncies  $D$  i  $d$ , introduir els seus valors en esta equació per a obtenir el valor de la distància focal  $f'$ . Este procediment per a mesurar la focal de la lent s'anomena mètode de Bessel.

#### 4. MÈTODE

Fixarem les posicions de l'objecte i la pantalla i mesurarem directament sobre el banc òptic la distància  $D$  com la diferència entre les esmentades posicions. La distància  $d$  també es mesurarà sobre el banc òptic com la diferència entre les dos posicions de la lent (figura 2). Per a la mesura d'esta distància buscarem tres vegades les dues posicions de la lent amb què s'obté una imatge real.



*Figura 2*

Una vegada obtinguts els valors de  $D$  i  $d$  obtindrem el valor de la distància focal imatge i la seua potència en aire per a tres lents convergents diferents, així com els errors absoluts i relatius amb els que s'obtenen estes magnituds.

Si es desitgen comprovar els resultats, pot utilitzar-se el full de càlcul *Bessel*.