

A feladat megoldását *Paróczai Dezső* (Szolnok, Versegly F. Gimn., III. o. t.) dolgozata alapján ismertetjük. *Paróczai Dezső* egy bikonvex lencse fókusz távolságát határozta meg *a)* a leképezési törvény felhasználásával, *b)* Bessel-módszerrel. Méréseit optikai paddal végezte.

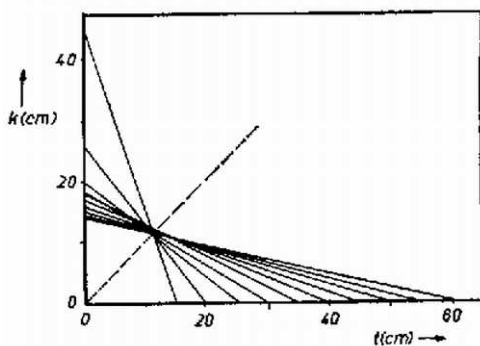
*a)* Egy izzólámpa előtt elhelyezett rést képezett le a lencsével. A leképezési törvény szerint  $(1/f) = (1/k) + (1/t)$ . A tárgyat 60 cm távolságból kiindulva közelítette a lencse felé 5 cm-es lépésenként. Az ernyő helyváltoztatásával minden esetben megkereste az éles képet. Az összetartozó tárgy- és képtávolságokat táblázatban tüntettük fel.

$t$ (cm)	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
$k$ (cm)	14	14,5	14,9	15,5	16	17	18	20	26	45

A kiértékelést grafikusán végezte el (1. az ábrát). Az összetartozó  $t$  és  $k$  értékeket felmérte a megfelelő tengelyekre és összekötötte a kapott pontokat. Mivel minden ilyen egyenesnek át kell mennie a  $(t, f)$  ponton, ebből meghatározható a lencse fókusz távolsága.

A mérési hibák miatt az egyenesek nem metszik egymást egy pontban, és így azt mondhatjuk a metszéspontok helyzetéből, hogy

$$f = (11,5 \pm 0,5) \text{ cm.}$$



*b)* A Bessel-módszer az előbb említetténel pontosabb, mivel a lencse vastagsága nem okoz szisztematikus hibát. Azon alapszik, hogy ha a kép és az ernyő távolsága ( $l$ ) adott, akkor a tárgytávolságra az

$$(1/t) + [1/(l - t)] = (1/f)$$

egyenlet rendezése után a

$$t^2 - lt + fl = 0$$

másodfokú egyenlet adódik, amelynek két megoldása két lehetőséget ad az élesre állításhoz. Célszerű két helyzet különbségét mérni, mivel így esik ki a lencse vastagsága az egyenletből.

$$s = t_1 - t_2 = \sqrt{l^2 - 4fl},$$

vagyis

$$f = \frac{l^2 - s^2}{4l}.$$

Az előző mérésben felhasznált elrendezést használva a mérés eredményeit a táblázat tartalmazza.

$t$ (cm)	$s$ (cm)	$f$ (cm)
80	52	11,55
70	38	12,34
60	27	11,96

A kapott mérési eredmények középértéke:  $f = (11,9 \pm 0,5) \text{ cm.}$

Mivel a lencse aránylag vékony, ez a módszer sem adott lényegesen jobb eredményt, mint az *a)* módszer. A két módszerrel mért érték hibahatáron belül megegyezik.

A fenti mérési módszereken kívül számos más lehetőség kínálkozik a lencsék fókusz távolságának meghatározásához.