

Egy gyűjtőlencse (nagyító) fókusz-távolságát legközvetlenebbül úgy mérhetjük meg, hogy a lencsét párhuzamos fénynyaláb útjába állítjuk, és egy ernyővel megkeressük a fókuszpont helyét. Az ernyő és a lencse távolsága megadja az f fókusz-távolságot. Gondot okozhat azonban a nagy pontosságú párhuzamos sugárnyaláb előállítás, valamint a lencse vastagsága miatt a lencse helyzetének pontos meghatározása.

1993-01-046-1.eps

1. ábra

Egy kicsit áttételesebben, a *Bessel-féle módszerrel* sokkal pontosabban meghatározhatjuk a fókusz-távolságot. Az 1. ábrán látható módon egy jól definiált, minél kisebb kiterjedésű F fényforrást (magát az izzószálat, vagy egy hátulról átvilágított rést, esetleg egy diapozitívet) képezzünk le a nagyítóval egy, a fényforrástól l távolságra elhelyezett E ernyőre. Ha az ernyőt elegendően messze helyezzük el ($l > 4f$), a lencse helyzetét változtatva két esetben is éles képet kapunk az ernyőn: egyszer egy kicsinyítettet, egyszer pedig egy nagyítottat. E két lencsehelyzet a fénysugarak útjának megfordíthatósága következtében szimmetrikusan helyezkedik el: az egyik esetben a t_1 tárgytávolság megegyezik a másik esetben a k_2 képtávolsággal, és viszont. Az l , valamint a két lencsehelyzet közötti d távolság ismeretében kiszámíthatók a tárgy- és képtávolságok:

$$t_1 = k_2 = \frac{l+d}{2}, \quad t_2 = k_1 = \frac{l-d}{2},$$

és a leképezési törvény felhasználásával a fókusz-távolság:

$$f = \frac{k \cdot t}{k + t} = \frac{l^2 - d^2}{4l}.$$

(Látható, hogy d és l mérésének pontosságát nem befolyásolja a lencse vastagsága!)

Érdemes a mérést többször is elvégezni különböző l távolságok mellett, és az így kapott fókusz-távolságok átlagát tekinteni mérési eredménynek, az empirikus szórást pedig eredményünk hibájának.

Az 1. táblázatban Zsigri Beáta (Szarvas, Vajda P. Gimn., I. o. t.) mérési eredményei láthatók. Az átlagos fókusz-távolság:

$$\bar{f} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n} = 20,73 \text{ cm},$$

és ennek hibája:

$$\Delta f = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta f_i^2}{n(n-1)}} = 0,38 \text{ cm}.$$

	l [cm]	d [cm]	f [cm]	$\Delta f \approx f - \bar{f} $ [cm]
1.	96	33,5	21,08	0,35
2.	86	15	20,84	0,11
3.	110	54	20,87	0,14
4.	105,5	48,5	20,80	0,07
5.	102	47	20,08	0,65

1. táblázat. A mérési eredmények

A mérés hibáját a nem teljesen pontszerű fényforráson és a pontatlan távolságmérésen kívül a nagyító lencsehibái is fokozhatják.