

Könnyen belátható, hogy a szorosan egymás mellé helyezett (vékony) optikai eszközök fókusz távolságának reciprokkösszege megadja az eredő fókusz távolság reciprokát. Legyen például az első eszköz fókusz távolsága f_1 , a másodiké f_2 . Az eszköztől t távolságban lévő tárgy képének k_1 távolságára a leképezési törvény szerint fennáll:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{k_1} = \frac{1}{f_1}.$$

Ez a virtuális kép a másik leképező eszköz szempontjából $t_2 = -k_1$ tárgytávolságnak felel meg (hiszen a második eszköznek a szokásossal ellentétes oldalán jelenik meg). Ezek szerint

$$-\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k} = \frac{1}{f_2}.$$

A fenti két egyenletet összeadva kapjuk, hogy

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{k} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f_{\text{eredő}}}.$$

A feladatban szereplő, egyik oldalán tükröződő tett lencse tekinthető úgy, mintha három eszköz szerepelne: lencse-tükrör-lencse. A síkdomború lencse fókusz távolságának ismert képlete alapján:

$$\frac{1}{f_{\text{lencse}}} = \frac{n-1}{R} = \frac{1}{2R},$$

ahol R a lencse domború oldalának görbületi sugara.

Az első esetben, amikor a sík felület a tükröző, a leírtak alapján:

$$\frac{1}{f_{\text{eredő}}^{(I)}} = \frac{1}{f_{\text{lencse}}} + \frac{1}{f_{\text{lencse}}} = \frac{1}{R}, \quad \text{tehát} \quad f_{\text{eredő}}^{(I)} = R.$$

(A síktükrőt nem kell figyelembe venni, mert az nem fókuszál, fókusz távolsága „végtelen nagy” tekinthető.)

A második esetben az eredő fókusz távolság reciproka:

$$\frac{1}{f_{\text{eredő}}^{(II)}} = \frac{1}{f_{\text{lencse}}} + \frac{1}{f_{\text{tükrör}}} + \frac{1}{f_{\text{lencse}}},$$

és mivel $f_{\text{tükrör}} = R/2$,

$$\frac{1}{f_{\text{eredő}}^{(II)}} = \frac{1}{2R} + \frac{2}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{3}{R}, \quad \text{vagyis} \quad f_{\text{eredő}}^{(II)} = \frac{R}{3}.$$

A kérdéses arány tehát: $\frac{f_{\text{eredő}}^{(I)}}{f_{\text{eredő}}^{(II)}} = 3$.

Bokor Endre (Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn., 11. évf.)