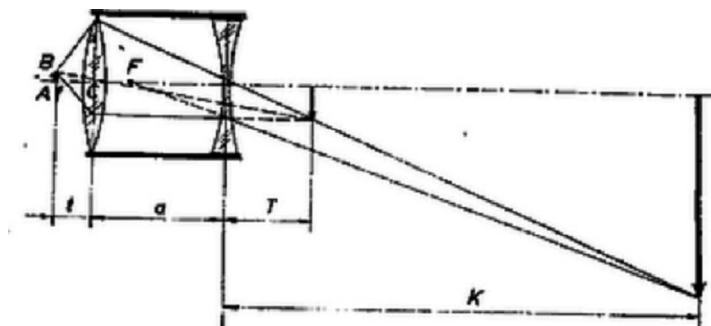


Oldjuk meg általánosan a feladatot. Legyen a gyűjtő, ill. szórólencse fókusz távolsága  $f$ , ill.  $F$ , egymástól való távolságuk  $a$  és a nagyítás  $N$ -szeres. A gyűjtőlencsére felírhatjuk a lencsetörvényt:

$$(1) \quad \frac{1}{k} + \frac{1}{t} = \frac{1}{f}.$$



A szórólencse valódi tárgyról csak virtuális képet adhat, tehát  $k$ -nak  $a$ -nál nagyobbak kell lennie, ekkor a gyűjtőlencséből a szórólencse felé haladó, összetartó fénysugarak az utóbbin megtörnek, és kevésbé összetartók (esetleg széttartók) lesznek (l. az ábrát). Ekkor, figyelembe véve, hogy  $T = a - k (< 0)$  a szórólencse tárgytávolsága, a lencsetörvény

$$(2) \quad \frac{1}{K} + \frac{1}{a - k} = \frac{1}{F},$$

ahol  $K$  a szórólencse képtávolsága. A nagyítás pozitív, tehát (előjellel):

$$n_1 = \frac{k}{t} \quad n_2 = \frac{K}{k - a}.$$

Az eredő nagyítás  $n_1 \cdot n_2$ -vel egyenlő, így kapjuk a harmadik egyenletet:

$$(3) \quad \frac{K \cdot k}{(k - a)t} = N.$$

A  $k$ ,  $t$  és  $K$  ismeretlenek az (1), (2) és (3) egyenletekből kifejezhetők:

$$t = f \cdot \frac{Na - (N + 1)F}{N(a - F - f)},$$

a numerikus adatokkal ( $F < 0$  figyelembe vételével)

$$t = 12,05 \text{ mm}.$$

A leképezés távolsága:

$$K = F \cdot \frac{a - (N + 1)f}{a - F - f} = 487,5 \text{ mm},$$

tehát a felfogó ernyő távolsága a gyűjtőlencse  $C$  középpontjától:

$$d = K + a = 522,5 \text{ mm}.$$

Valódi kép csak  $K > 0$  esetén keletkezik, ennek feltétele az alábbi két egyenlőtlenséggel fejezhető ki:

$$a - (N + 1)f > 0, \quad a - F - f < 0,$$

és

$$a - (N + 1)f < 0, \quad a - F - f > 0,$$

ezekből az alábbi feltétel adódik  $a$ -ra:

$$F + f > a > (N + 1)f \\ F + f < a < (N + 1)f.$$

Pelikán József (Bp., Fazekas M. g. II. o. t.)

*Megjegyzés.* A feladatban szereplő felfogó ernyő a valódi kép helyének megkeresésére utalt. Felületes szemlélő azt hiheti, hogy az ernyő helyének változtatása befolyásolja a kép helyét, ez természetesen nem igaz.

Több megoldó az összetett lencsék fókusz távolságát megadó ismert összefüggés alapján számolt, ezek a megoldások helyesek, de a tárgy és képtávolságot a lencserendszer optikai főtávolságaitól kell számítani. Néhány megoldás ezt nem vette figyelembe, ezért helytelen eredményre jutott.