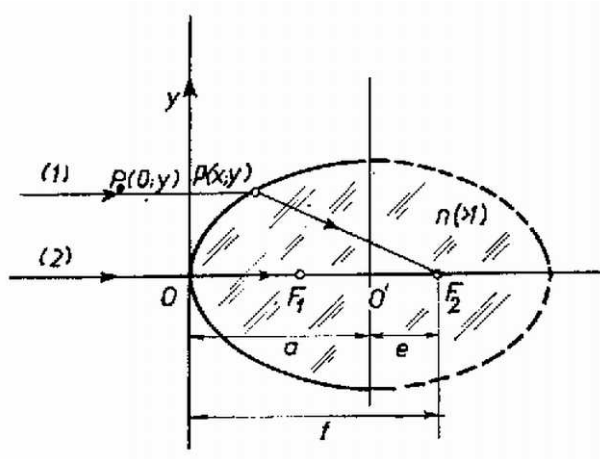


Helyezzük el a koordináta-rendszerünket az ábrán látható módon. Az x -tengely párhuzamos a beeső párhuzamos fénysugárral. Az n törésmutatójú közeg az F_2 pontba gyűjti össze a fénynyalábot. Az optikai leképezés Fermat-elve szerint a különböző fénysugarakra nézve az optikai úthosszaknak meg kell egyezniük. (Optikai úthosszon a homogén közeg törésmutatójának és a geometriai úthossznak a szorzatát értjük.) Irjuk fel az x -tengely mentén haladó (2) és az azzal párhuzamos (1) fénysugárra az optikai úthosszak egyenlőségét az y -tengelyen való áthaladás után:

$$(1) \quad n \cdot \overline{OF_2} = \overline{P_0P} + n \cdot \overline{PF_2}.$$



Az egyes szakaszok az ábra alapján egyszerűen kifejezhetők a P pont koordinátaival, és az $\overline{OF_2} = f$ távolsággal:

$$(2) \quad nf = x + n\sqrt{y^2 + (f - x)^2}.$$

Rendezés után a következő egyenlet adódik:

$$(3) \quad \frac{y^2}{\frac{n-1}{n+1} \cdot f^2} + \frac{\left(x - f \frac{n}{n+1}\right)^2}{\frac{n^2}{(n+1)^2} \cdot f^2} = 1.$$

Ez egy ellipszis egyenlete, amelynek tengelyei párhuzamosak a koordináta-rendszer tengelyeivel, O' középpontja pedig az x -tengely mentén $\frac{n}{n+1} \cdot f$ távolsággal pozitív irányban el van csúsztatva. Az ellipszis nagytengelyének fele $a = \frac{n}{n+1} \cdot f$, kistengelyének fele $b = \frac{n-1}{n+1} \cdot f$, excentricitása $e = \frac{f}{n+1}$, ami éppen f -nek és a -nak a különbsége. Ezért a forgási ellipszoid törőfelület a távolabbi gyújtópontba gyűjti össze a fénysugarakat.

Ha $n < 1$, vagyis a közeg törésmutatója kisebb, mint a környezeté, akkor a (3) egyenlet hiperbolát szolgáltat, a törőfelület pedig forgási hiperboloid lesz.

Szalontai Zoltán (Törökszentmiklós, Bercsényi M. Gimn., III. o. t.)