

1. Feladat:

Mutassa meg, hogy ha $A=0$ akkor az azonos szögben beeső sugarak ugyanabban a magasságban hagyják el az optikai rendszert, azaz a rendszer egy beeső párhuzamos nyalábot egyetlen pontba fókuszál. Tervezzon egy olyan optikai rendszert ami eleget tesz a fenti követelményeknek. (sugarvektor: r/α)

Megoldás:

Az optikai rendszertől kilépő sugarakra a

$$\begin{pmatrix} r' \\ \alpha' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & B \\ C & D \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} r \\ \alpha \end{pmatrix} \quad (1)$$

mátrixegyenletet koordinátánként kiírva:

$$r' = B * \alpha \quad (2a)$$

$$\alpha' = C * r + D * \alpha. \quad (2b)$$

Elemezzük a 2a egyenletet:

A kimenő nyaláb magassága (optikai tengelytől mért távolsága) független a bemenő nyaláb magasságától, hiszen r' nem függ r -től, csak α -tól. α értékét rögzítve (a bemenő sugarak párhuzamosak) r' értéke nem változik, azaz az azonos szögben beeső sugarak ugyanabban a magasságban hagyják el az optikai rendszert.

Megjegyzés:

A Fourier optika alapja, hogy bármely hullám felbontható síkhullámok szuperpozíciójává. A fent definiált rendszer használatával ezen síkhullámoknak egy pont feleltethető meg a rendszer kimenetén (Fourier-sík). Az optikai rendszer inverzének használatával az eredeti térerősség visszanyerhető. A Fourier síkban azonban tetszőleges térbeli szűrés alkalmazható (amplitúdó/fázis), amellyel a kép minősége javítható