

Symulacja toru optycznego z wykorzystaniem formalizmu ABCD

Mikołaj Gołuński
2 rok II st. ZMiN

przygotowane z użyciem
Wolfram Mathematica 9

Motywacja

Tor optyczny może składać się z wielu różnorodnych elementów optycznych. Narzędzie do symulowania zachowania się promienia w torze optycznym wydaje się być przydatne. Do tego celu idealnie nadaje się formalizm ABCD.

ABCD

Formalizm ABCD pozwala przedstawić elementy optyczne jako macierze 2x2. Cały tor optyczny powstaje wtedy przez wymnożenie odpowiednich macierzy.

Ograniczenia

- przybliżenie Gaussowskie
- przybliżenie przyosiowe (małych kątów)

Realizacja

Pojedynczy program do tworzenia toru optycznego, obliczania macierzy ABCD oraz niektórych z możliwych parametrów promienia. Możliwość uruchomienia w formacie CDF stacjonarnym jak i na stronie internetowej.

Add element:

In air
In other medium
Choose
After position
5
Add

Delete element:

Element number Choose
Delete
Clear elements

Visualization

Element number: 1 2 3 4 5

$f = 2$ $d = 2$ $\sigma = 10$ $f = 1$ $d = 5$

ABCD matrix = $\begin{pmatrix} -\frac{5}{2} & -3 & -\frac{139i}{2000000\pi} \\ -\frac{1}{2} & -1 & -\frac{139i}{10000000\pi} \end{pmatrix}$

$y_{out} = -0.169617$ mm, $\phi_{out} = 2.70282$ deg
 $\omega_{out} = 2.5$ mm
Radius = 5., Phase shift = 0.0152103 deg

Input

Unit of angles: degrees radians
 y_{in} [mm] 3
 ϕ_{in} [deg] -7
 λ [nm] 695 k [nm^{-1}]
 ω_{in} [mm] 1
Clear input

Clear all

Możliwości rozwoju (niektóre)

- dodanie większej ilości elementów optycznych i parametrów promienia
- rozszerzenie do większej liczby wymiarów