

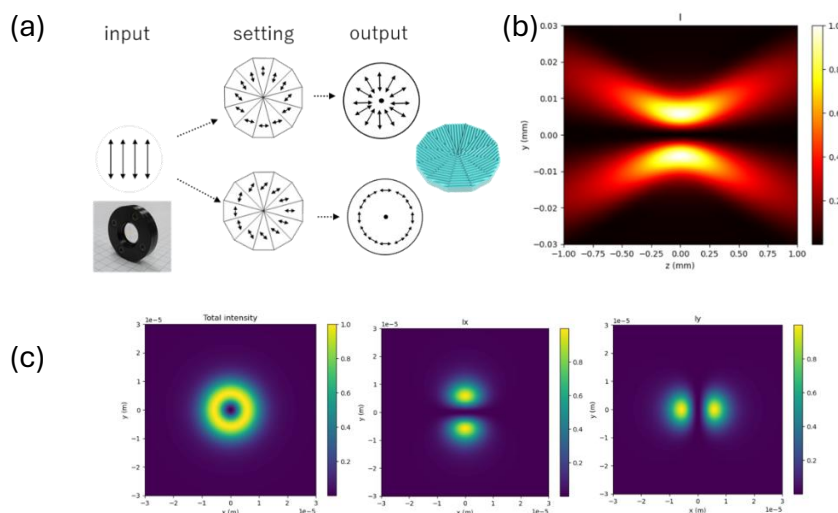
Numerické modelování šíření optického svazku s azimutální polarizací

Vedoucí: doc. RNDr. Martin Kozák, Ph.D.

Konzultant: RNDr. Neli Laštovičková Streshkova

Uvažujme kolimovaný laserový svazek, který se šíří podél osy z a v každém bodě roviny xy má stejnou lineární polarizaci podél osy y , tj. vektor elektrické intenzity kmitá v rovině yz . Běžnou polarizační destičkou bychom pak mohli otočit rovinu polarizace světla v každém bodě o stejný úhel kolem osy z . Speciální polarizační destičkou [1] je však možné docílit, že úhel otočení roviny polarizace světla je funkcí polohy xy na destičce, tj. po průchodu takovou destičkou bude vektor elektrické intenzity kmitat různě v každém bodě ve stopě svazku. Takto je možné vytvořit kupříkladu tzv. vektorový svazek s azimutální nebo radiální polarizací (viz. Obr. 1 (a)). Po fokusaci takto polarizovaný svazek má kruhový profil intenzity, s bodem nulové intenzity uprostřed (Obr. 1 (b,c)).

Pro praktické aplikace je důležité, aby polarizace svazku byla nastavena co nejpřesněji, a aby intenzitní profil v okolí ohniska byl co nejvíce symetrický. V realitě to znamená, že je potřeba umístit destičku, tak aby optický svazek dopadal kolmo na její povrch, a zároveň aby jeho osa symetrie procházela středem destičky. Vliv různých nedokonalostí v umístění destičky vůči svazku je pak možné odhadnout na základě numerických simulací. V rámci projektu se student(ka) seznámí se základy výpočtu šíření optického svazku [2] a bude studovat tvar optického pole vektorově polarizovaného svazku v okolí ohnisku za dokonalých i méně dokonalých podmínek.



Obr. 1: (a) Princip vytváření radiálně a azimutálně polarizovaných optických svazků. (b) Intenzita azimutálně polarizovaného svazku kolem ohniska. (c) Příčný profil azimutálně polarizovaného světla v ohnisku.

Literatura:

[1] <https://www.photonic-lattice.com/en/products/axial-polarization-conversion-element-swp-series/>, cit. 26.9.2025

[2] Hu, Y., Wang, Z., Wang, X. et al. Efficient full-path optical calculation of scalar and vector diffraction using the Bluestein method. *Light Sci Appl* 9, 119 (2020).