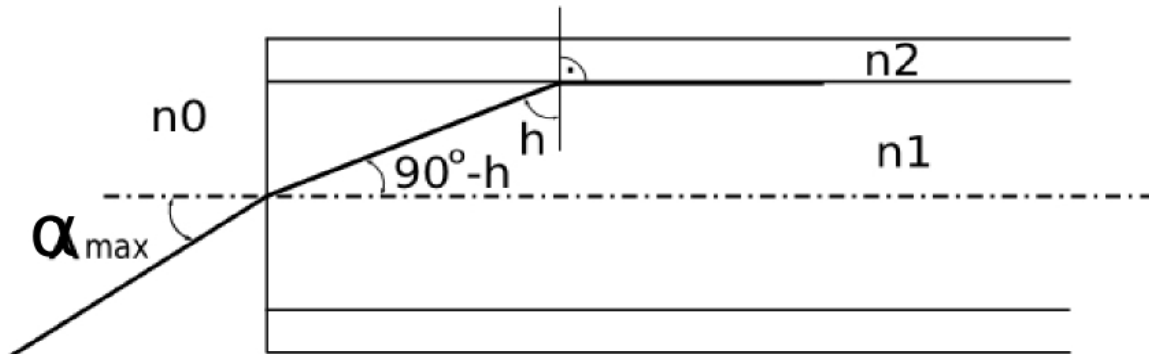


Numerická apertúra NA, odvodenie vzťahu, fyzikálny význam

Numerická apertúra (NA) optického vlákna je sin maximálneho uhla α , pod ktorým je ešte možné zo vzduchu naviazať do vlákna lúč optického žiarenia tak, aby neunikol z jadra do plášťa, ale bol vedený pozdĺž vlákna. Charakterizuje schopnosť vlákna preniesť prijímaný lúč.



h je hraničný uhol, n_0 index lomu vzduchu, n_1 jadra, n_2 plášťa.

Index lomu je definovaný : $n = c / v$, teda podiel rýchlosti svetla vo vákuu k rýchlosti svetla v ľubovoľnom prostredí, je to teda miera spomalenia sa šírenia el-mag. žiarenia.

Odvodenie :

$$NA = n_0 \cdot \sin \alpha_{max} = n_1 \cdot \sin (90^\circ - h) = n_1 \cdot \cos h = n_1 \cdot \sqrt{1 - \sin^2 h} = n_1 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2}$$

$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \quad , n_1 > n_2$$

Fyzikálna interpretácia : Optické vlákno so skokovou zmenou indexov lomu n_1 , n_2 . Na vstupnú plochu jadra dopadá z optického zdroja lúč svetla. V prípade, že optický lúč dopadne na plochu jadra pod uhlom väčším ako je α_{max} , časť energie lúča nenávratne unikne z jadra. V prípade, že optický lúč dopadne pod uhlom menším alebo rovným ako je α_{max} dochádza na rozhraní jadro/plášť k úplnému odrazu, a lúč sa šíri ďalej jadrom.