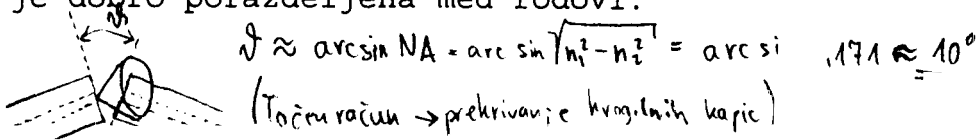


1. Pri spajanju enakih mnogorodovnih vlaken s polmerom sredice  $2a=50$  mikrometrov vnaša velike izgube nagib osi enega vlakna glede na os drugega vlakna. Izračunajte kot nagiba  $\Theta$ , ko zaradi nagiba izgubimo polovico svetlobne moči! Lomni količnik jedra vlakna znaša  $n_1=1.47$ , lomni količnik obloge  $n_2=1.46$ , vse ostale izvire izgub zanemarimo in svetlobna moč v prvem vlaknu je dobro porazdeljena med rodovi.



2. Izračunajte največjo dopustno optično moč  $P_{max}=?$ , ki jo lahko prenašamo preko konektorskega spoja dveh enorodovnih optičnih vlaken s polmerom sredice  $2a=10$  mikrometrov! V konektorskem spoju pride do preboja, ko vršna električna poljska jakost v tanki zračni reži med koncema vlaken doseže vrednost  $E_{max}=2E+6V/m$ . Pri računu predpostavimo, da se moč enakomerno porazdeli po preseku jedra vlakna. ( $Z_0=377\Omega$ )

$$S = \frac{|E|^2}{2Z_0} = \frac{(2 \cdot 10^6 V/m)^2}{2 \cdot 377 \Omega} = 5.3 \cdot 10^3 W/m^2 \quad SA \quad \pi a^2 \quad \underline{\underline{0.417 W}}$$

3. Določite izkoristek  $\eta=?$  polprevodniškega laserja s Fabry-Perot-ovim rezonatorjem, ki daje pri valovni dolžini  $\lambda=780nm$  izhodno moč  $P_o=3mW$  skozi prednje okno ohišja! Laser krmilimo s tokom  $I=50mA$ , padcu napetosti na polprevodniškem spoju pa se pridruži še padec na upornosti elektrod, ki znaša  $R=5\Omega$ . ( $c=3E+8m/s$ ,  $h=6.624E-34Js$ )

$$W \quad h \frac{c}{\lambda} = |Q_{el}| \rightarrow U \quad \frac{hc}{\lambda |Q_{el}|} = 1.592V \quad \eta = \frac{P_o}{P_e} = \underline{\underline{3.3\%}}$$

$U = I^2 R \quad 3.6mW + 1 \quad mW \quad mW$

4. Elektrooptični modulator z Mach-Zehnder-jevim interferometrom na podlagi  $LiNbO_3$  ima zaradi netočnosti polarizacije vhodne svetlobe ugasno razmerje (razmerje moči enica/ničla)  $a=15dB$ . Izračunajte svetlobno moč enice  $P_1=?$  in ničle  $P_0=?$  na izhodu modulatorja, če znaša povprečna svetlobna moč na izhodu modulatorja  $P'=1.5mW$  (50% enic v podatkih)! Modulator krmilimo z najustreznejšim signalom, ki ustreza  $U_{piTE}=7V$ .

$$a = 15dB = 31.6 \quad P_1 = \frac{P_1 + P_0}{2} = a b + P_0 \rightarrow P_1 = \frac{2P'}{2+1} = \underline{\underline{92\mu W}}$$

$$P_1 = a P_0 = \underline{\underline{2.9mW}}$$

5. Disperzijo v enorodovnem vlaknu koristno uporabimo za zmanjševanje presluha zaradi nelinearnih pojavov pri ojačevani WDM prekooceanski zvezi na razdalji  $l=7000km$ . Izračunajte časovno razliko  $\Delta t=?$  v času potovanja signalov na sosednjih svetlobnih nosilcih, ki so razmaknjeni za  $\Delta f=100GHz$  pri osrednji frekvenci  $f_0=194THz$ ! Vlakno ima v tem frekvenčnem pasu povprečni disperzijski koeficient  $D=17ps/(nm \cdot km)$ .

$$\Delta \lambda = \lambda \frac{\Delta f}{f} = c \frac{\Delta f}{f^2} = 0.8nm \quad \Delta t = D \cdot \Delta \lambda \cdot l = 17ps/nm \cdot km \cdot 0.8nm \cdot 7000km = \underline{\underline{95ns}}$$