

# INTEGRALNI I DRUGI PARCIJALNI ISPIT IZ PROSTIRANJA OPTIČKIH TALASA

Jun 2009.

(Ispit traje 3h)

ETF Beograd, 19.VI 2009.

1. a) Izvesti izraz za koeficijente refleksije i transmisije za TE polarizaciju svetlosnih talasa. Poznati su koeficijenti prelamanja dielektričnih sredina  $n_1$  i  $n_2$  kao i upadni i prelomljeni uglovi  $\theta_i$  i  $\theta_t$ , respektivno.(55%)  
b) Ako snop prirodne svetlosti pada iz vazduha na tanku pločicu indeksa prelamanja  $n_2 = 1.45$ , pod kojim upadnim uglom će doći do refleksije zraka samo TE polarizacije (Brewsterov ugao)? (15%)  
c) Koliki je procenat prirodne svetlosti (prema snazi upadnog zračenja) na taj način polarizovan? (15%)  
d) Koliko je ovakvih refleksija potrebno da bi se ostvarila refleksija zraka TE polarizacije preko 20% od ulazne snage prirodne svetlosti? (zanemariti apsorpciju svetlosti u dielektrima). (15%)

2. Planarni metalno-dielektrični talasovod je napravljen tako što je vodeći dielektrični sloj debljine  $d$  i indeksa prelamanja  $n_1$  nanet na ravnu metalnu površ. Iznad prvog je drugi dielektrik sa indeksom prelamanja  $n_2$  ( $n_2 < n_1$ ). Izvesti disperzionu relaciju za TM modove koje ovakva struktura može da vodi koristeći odgovarajuće granične uslove.
- 

3. Izvesti disperzionu relaciju za prostiranje optičkih talasa u cilindričnom (stezenastom) optičkom vlaknu i skicirati rešenja. Središnji deo vlakna ima indeks prelamanja  $n_1$ , a oko njega je dielektrik indeksa prelamanja  $n_2 < n_1$ , poluprečnik vlakna je  $a$ .

4. Disperzija materijala, kompleksni izraz za index prelamanja materijala, Sellmeier-ova relacija. Materijalna i talasovodna disperzija vlakna materijala.

5. Za dvoslojno cilindrično vlakno poznati su parametri  $\Delta = 0.005$ ,  $V = 1.44$  i aproksimativni izrazi za disperziju materijala i talasovodnu disperziju

$$d_m = \frac{172.61}{\lambda [\mu\text{m}]} \ln(0.783276 \cdot \lambda [\mu\text{m}]) \frac{\text{ps}}{\text{nm} \cdot \text{km}},$$

$$d_w = -\frac{545 \cdot \Delta}{\lambda [\mu\text{m}]} \cdot (4.2611 - 2.8745V + 0.49355V^2) \frac{\text{ps}}{\text{nm} \cdot \text{km}},$$

Odrediti talasnu dužinu ukupne nulte disperzije, normalizovanu učestanost i totalnu disperziju na talasnoj dužini od  $\lambda_0 = 1.55 \mu\text{m}$ .

6. Nelinearni efekti u optici, anharmonijski oscilator (dielektrici), dobro provodne strukture (metali).

*Napomena: Svi studenti rade ispit 3h. Studenti koji polažu integralni ispit rade sve zadatke (1-6), a studenti koji polažu drugi parcijalni ispit rade zadatke 3-6. Svi zadaci se podjednako boduju. Na koricama sveske napisati koji ispit se polaže i označiti sa X zadatak koji nije rađen.*

Dr Jovan Cvetić