

PRVI PARCIJALNI ISPIT IZ PROSTIRANJA OPTIČKIH TALASA

(Ispit traje 3h)

ETF Beograd, 13. IV 2011.

1. Na dno horizontalno postavljenog konkavnog sfernog ogledala nasuta je voda indeksa prelamanja $n_w = 1.33$. Naći optičku moć $\omega = 1/f$ i žižnu daljinu f ovakvog optičkog sistema za paraksijalne zrake, ako je poluprečnik krivine ogledala $R = 0.2\text{ m}$.

2. Ulje sa indeksom prelamanja $n_o = 1.25$ pliva po vodi indeksa prelamanja $n_w = 1.33$.
 - a) Svetlosni zraci sa normalnom incidencijom na površ ulja dolaze iz vazduha ($n_a = 1$). Kolika je minimalna debljina sloja ulja koja će iz ulaznog snopa reflektovati najjače crvenu svetlost talasne dužine $\lambda_r = 650\text{ nm}$? (50%)
 - b) Pod kojim uglom će sloj ulja debljine izračunate pod a) reflektovati najjače plavu svetlost talasne dužine $\lambda_b = 450\text{ nm}$? (50%)

3. a) Fraunhoferova difrakcija svetlosti na N dugačkih, uskih i paralelnih proreza širine d na međusobnom rastojanju a . (80%)
b) Pokazati da je intenzitet svetlosti centralnog maksimuma proporcionalan sa N^2 . (20%)

4. 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 θ_i i θ_t , respektivno. (80%)
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)? (20%)

5. a) Pokazati da su jednačine $\operatorname{div}\vec{D} = \rho$ i $\operatorname{div}\vec{B} = 0$ redundantne jednačine u setu Maxwellovih jednačina.
b) Polazeći od Maxwellovih jednačina izvesti talasnu jednačinu prostiranja elektromagnetskog talasa (po električnom ili magnetskom polju) za linearnu, **nehomogenu**, izotropnu, neprovodnu, nemagnetičnu, neograničenu sredinu indeksa prelamanja n .

Napomena: Svi zadaci se podjednako boduju. Bira se i radi 4 od ponuđenih 5 zadataka. Na koricama sveske označiti sa X zadatak koji nije rađen.

Dr Jovan Cvetić

Rešenja zadataka I parcijalni ispit iz POTa

1. Videti rešenja zadatka br.615 u „Fizika – zbirka rešenih zadataka“, $\omega = 2n/R = 13.3 \text{ m}^{-1}$, $f = 1/\omega = 7.5 \text{ cm}$.
2. a) $d = z\lambda_r/(2n_o) = 260 \text{ nm}$ ($z=1$) .
b) $\cos \theta_t = z\lambda_b/(2n_o d) = 0.692$ ($z=1$) , $\theta_t = 46.2^\circ$, $\theta_i = \sin^{-1}(n_o \sin \theta_t) = 64.5^\circ$.
3. Videti predavanja POTa 2010/11.
4. Videti predavanja POTa 2010/11. $\theta_{IB} = \tan^{-1}(n_2) = 55.4^\circ$.
5. Videti predavanja POTa 2010/11.