Elektrotehnički Fakultet Beograd

**Praktikum iz Fizike 2**

07.05.2020.

Uneti ime, prezime i broj indeksa:

Никола Радојевић 2019/176

Word fajl obavezno poslati na email adresu [petarat@etf.bg.ac.rs](mailto:petarat@etf.bg.ac.rs) nakon završetka časa.

Uz word poslati i finalne MATLAB kodove. U svaki .m fajl u vidu komentara uneti ime, prezime i broj indeksa.

LABORATORIJSKE VEŽBE NA RAČUNARU

FIZIČKI MODELI U OPTICI

**Zadatak 1 (Interferencija na tankom filmu)**: Staklena pločica indeksa prelamanja *n*s = 1.5 prekrivena je tankim slojem magnezijum-fluorida indeksa prelamanja *n*1 = 1.36. Debljina ovog filma je 101 nm. Sistem se nalazi u vazduhu. Sastaviti programski kod (zadatak1.m) u paketu MATLAB koji računa reflektansu u zavisnosti od talasne dužine i pokazati da je minimum reflektanse ovako projektovane strukture u okolini 550 nm. Svetlost pada upravno na pločicu. Nacrtati grafik reflektanse u zavisnosti od talasne dužine u opsegu od 380 do 750 nm (vidljivi deo spektra) sa korakom od 1 nm (371 tačka). Permitivnost i permeabilnost vakuuma su 8.854e-12 i 12.56e-7, respektivno. Voditi računa o tome da je prirodna svetlost mešavina TE i TM polarizacije.

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* u funkciji talasne dužine |
|  |

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik transmitanse *T* u funkciji talasne dužine |
|  |

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik zbira reflektanse *R* i transmitanse *T* |
|  |

Koriščenjem naredbe min odrediti talasnu dužinu koja će biti najmanje prisutna u reflektovanoj svetlosti.

|  |
| --- |
| **Komentar:** |
| Таласна дужина која је најмање присутна у рефлектованој светлости је 549.0nm. |

Korišćenjem naredbe interp1 linearnom interpolacijom odrediti transmitansu *T* za talasnu dužinu *He-Ne* lasera *λ* = 632.8 nm.

|  |
| --- |
| **Komentar:** |
| T = 98.414% |

**Zadatak 2 (Interferencija na strukturi sa sistemom tankih filmova)**: U programskom paketu MATLAB projektovati strukturu koja se sastoji od staklene pločice indeksa prelamanja *n*s = 1.5 (koja se nalazi u vazduhu) i prekrivena je strukturom od dva tanka filma (vazduh – materijal 1 – material 2 – pločica). Indeks prelamanja za materijal 2 je *n*2 = 1.9971, a za materijal 1 je *n*1 = 3.9716. Debljina filmova je po 100 nm.

1. Sastaviti programski kod (zadatak2.m) koji izračunava reflektansu i transmitansu za opseg talasnih dužina kao u prethodnom zadatku. Smatrati da je incidencija normalna i da je upadna svetlost nepolarizovana. Na istom grafiku plavom bojom nacrtati reflektansu *R* u funkciji talasne dužine, a crvenom bojom transmitansu *T*. Obeležiti ose grafika, uneti naslov grafika: *R* i *T* za sistem od 2 tanka filma. Na grafik uneti legendu.

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* i transmitanse *T* u funkciji talasne dužine za sistem od 2 tanka filma |
|  |

1. Ponoviti postupak za sistem od 4 filma (2 puta ponovljena kombinacija materijala 1 i materijala 2: vazduh – materijal 1 – materijal 2 – materijal 1 – materijal 2 – pločica).

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* i transmitanse *T* u funkciji talasne dužine za sistem od 4 tanka filma |
|  |

1. Ponoviti postupak za sistem od 8 filmova (4 puta ponovljena kombinacija materijala 1 i materijala 2: vazduh – materijal 1 – materijal 2 – materijal 1 – materijal 2 – materijal 1 – materijal 2 – materijal 1 – materijal 2 – pločica).

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* i transmitanse *T* u funkciji talasne dužine za sistem od 8 tankih filmova |
|  |

Prokomentarisati razliku u reflektansama za ove 3 strukture. Šta se dešava sa profilom reflektanse i transmitanse kako broj tankih filmova raste? Šta bi moglo da se napravi na osnovu ovog efekta?

|  |
| --- |
| **Komentar:** |
| Профил реактансе почиње да изгледа као појасно пропусни филтар. |

1. Za poslednji sistem (sa 8 slojeva) ispitati uticaj debljine slojeva na profil reflektanse. Na istom grafiku, različitim bojama, nacrtati profile reflektanse *R* za tri različita slučaja: debljina slojeva *d* je po 100 nm, debljina slojeva *d* je po 120 nm, debljina slojeva *d* je po 140 nm. Obeležiti ose grafika, uneti naslov i legendu.

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* za tri različite debljine slojeva |
|  |

Komentarisati kako debljina slojeva utiče na profil reflektanse.

|  |
| --- |
| **Komentar:** |
| Све мање таласних дужина бива пропуштено што је већа дебљина. Због тога се може користити као филтер који пропушта врло уске појасе фреквенција светлости. |

1. Za poslednji sistem (sa 8 slojeva), za debljinu slojeva *d* = 100 nm, ispitati uticaj upadnog ugla svetlosti na profil reflektanse. Na istom grafiku, različitim bojama, nacrtati profile reflektanse *R* za tri različita slučaja: svetlost pada upravno, upadni ugao je *π*/6, upadni ugao je *π*/3 radijana. Obeležiti ose grafika, uneti naslov i legendu.

|  |
| --- |
| **Slika:** Grafik reflektanse *R* za tri upadna ugla svetlosti |
|  |

Komentarisati kako upadni ugao svetlosti utiče na profil reflektanse.

|  |
| --- |
| **Komentar:** |
| Све мање таласних дужина бива пропуштено што је већи угао. Због тога се може користити као антирефлексиона фолија на оптичким инструментима. |