

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.

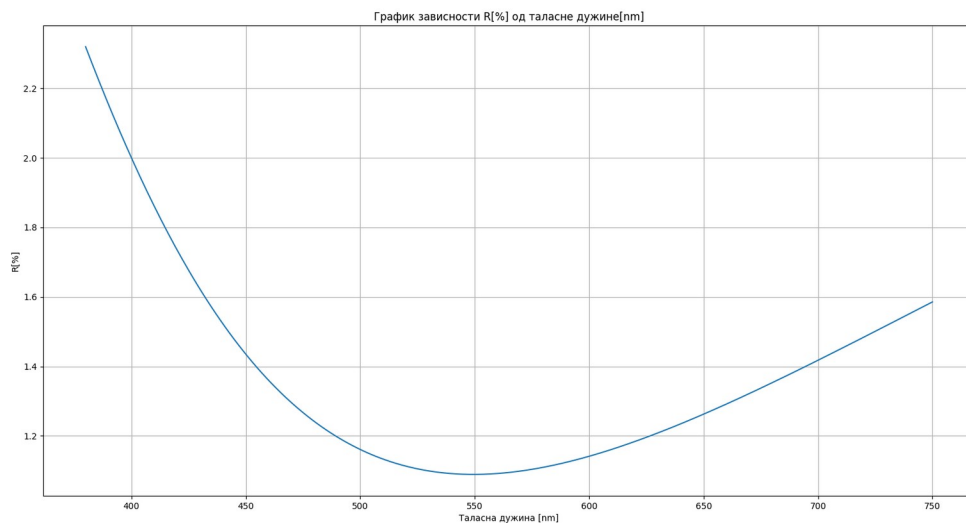
Uz word poslati i finalne MATLAB kodove. U svaki .m fajl u vidu komentara uneti ime, prezime i broj indeksa.

---

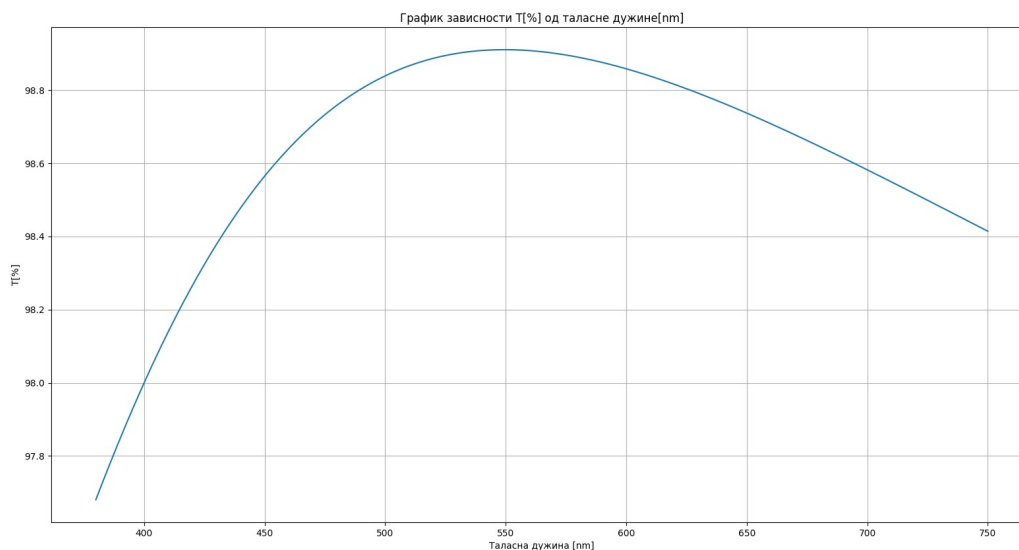
LABORATORIJSKE VEŽBE NA RAČUNARU  
FIZIČKI MODELI U OPTICI

---

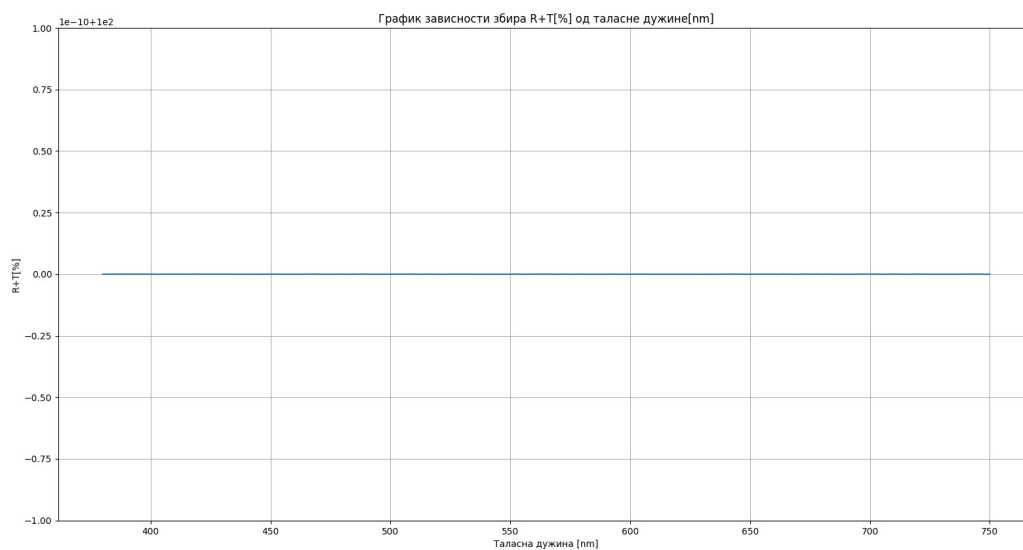
**Zadatak 1 (Interferencija na tankom filmu):** Staklena pločica indeksa prelamanja  $n_s = 1.5$  prekrivena je tankim slojem magnezijum-fluorida indeksa prelamanja  $n_1 = 1.36$ . Debljina ovog filma je 101 nm. Sistem se nalazi u vazduhu. Sastaviti programski kod ([zadatak1.m](#)) u paketu MATLAB koji 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 vakuumu su  $8.854e-12$  i  $12.56e-7$ , respektivno. Voditi računa o tome da je prirodna svetlost mešovita 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  $T$



Korišćenjem 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  $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ .

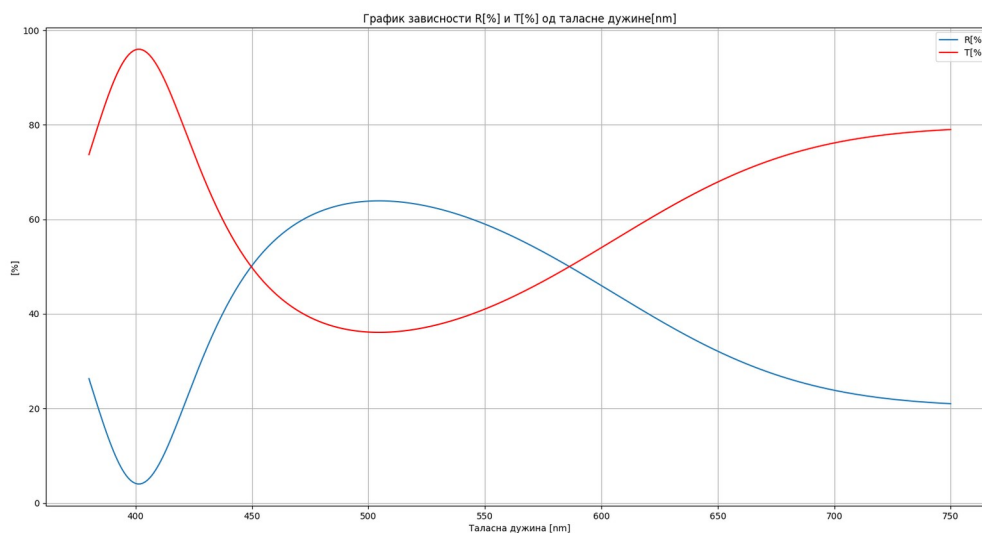
**Komentar:**

$T = 98.414\%$

**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 – materijal 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  $100 \text{ nm}$ .

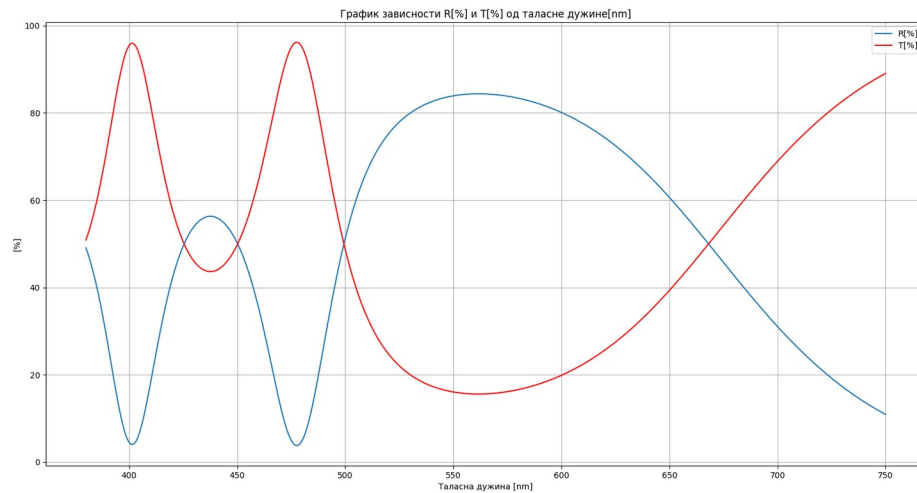
- a) Sastaviti programski kod (`zadatak2.m`) koji izračunava reflektansu i transmitansu za opseg talasnih dužina kao u prethodnom zadatku. Smatrati da je incidencija normalna i da je upadna svetlost nepolarizovana. Na istom grafiku plavom bojom nacrtati reflektansu  $R$  u funkciji talasne dužine, a 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



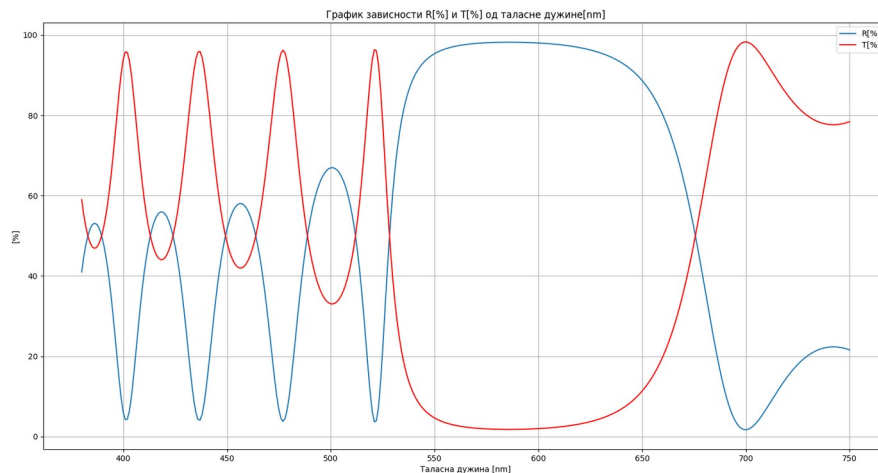
- b) Ponoviti postupak za sistem od 4 filma (2 puta ponovljena kombinacija materijala 1 i materijala 2: vazduh – materijal 1 – materijal 2 – materijal 1 – materijal 2 – pločica).

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



- c) 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



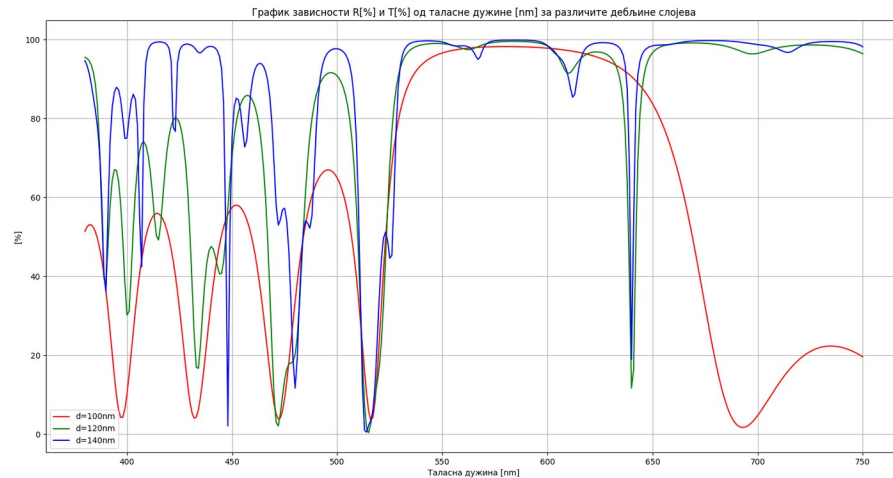
Prokomentarisati razliku u reflektansama za ove 3 strukture. Šta se dešava sa profilom reflektanse i transmitanse kako broj tankih filmova raste? Šta bi moglo da se napravi na osnovu ovog efekta?

**Komentar:**

Профил реактансе почиње да изгледа као појасно пропусни филтар.

- d) 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



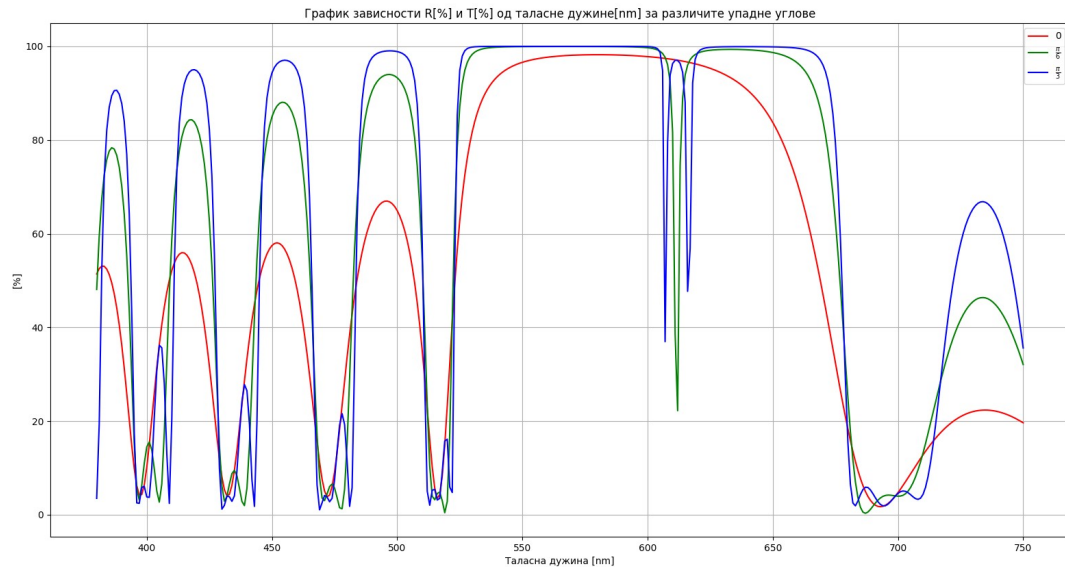
Komentarirati kako debljina slojeva utiče na profil reflektanse.

**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.

- e) 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  $\pi/6$ , upadni ugao je  $\pi/3$  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.