

**Zadatak TO10:** Nanošenjem jednostrukog tankog sloja optičkog materijala indeksa prelamanja  $n_1 = 1,30$ , treba eliminisati refleksiju granične površi prizme, indeksa prelamanja  $n = 1,52$ . Uz pretpostavku da svetlost pada upravno na graničnu površ odrediti:

- minimalnu debljinu neodbijajućeg sloja tako da svetlost talasne dužine  $\lambda_0 = 550 \text{ nm}$  (u vazduhu), odbijena od prve granične površi, bude fazno pomerena za  $180^\circ$  u odnosu na svetlost odbijenu sa druge granične površi,
- refleksionu sposobnost granične površi prizme prevučene tankim neodbijajućim slojem,
- faznu razliku talasa koji se odbija od neodbijajućeg sloja i talasa koji prolazi kroz ovaj sloj, odbija se od površi prizme i ponovo prolazi kroz neodbijajući sloj, i - refleksionu sposobnost granične površi prizme prevučene tankim neodbijajućim slojem za ljubičastu svetlost talasne dužine  $\lambda_{lj} = 400 \text{ nm}$ , i crvenu svetlost talasne dužine  $\lambda_c = 700 \text{ nm}$ .

**Rešenje TO10:**

- Debljina sloja treba da je jednaka neparnom broju četvrtina talasne dužine svetlosti u sloju:

$$d = \frac{2z+1}{4} \cdot \frac{\lambda_0}{n_1} \quad z = 0, 1, 2, \dots$$

Za  $z = 0$  dobija se minimalna debljina sloja:

$$d_{\min} = \frac{\lambda_0}{4 n_1} = 105,77 \text{ nm}.$$

- Pošto je refleksiona sposobnost nanesenog sloja:

$$\sqrt{R_1} = \frac{n_1 - 1}{n_1 + 1} = 0,1304,$$

a refleksiona sposobnost granične površi:

$$\sqrt{R_2} = \frac{n - n_1}{n + n_1} = 0,078,$$

preostala refleksiona sposobnost, nakon nanošenja neodbijajućeg sloja, biće:

$$R_{\min} = \left( \frac{\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2}}{1 - \sqrt{R_1} \cdot R_2} \right)^2 = 2,8 \cdot 10^{-3}.$$

- Razlika optičkih dužina puta talasa koji se odbija od neodbijajućeg sloja i talasa koji prolazi kroz neodbijajući sloj, odbija se od površi prizme i ponovo prolazi kroz neodbijajući sloj, iznosi:

$$\Delta L = 2 n_1 \cdot d = 275 \text{ nm}.$$

Fazna razlika talasa, koja potiče od razlike u optičkoj dužini puta, definisana je izrazom:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L,$$

a refleksiona sposobnost granične površi prizme prevučene tankim neodbijajućim slojem, relacijom:

$$R = \frac{\left(\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta}{2}}{\left(1 - \sqrt{R_1 \cdot R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta}{2}}$$

Zamenom odgovarajućih brojnih vrednosti dobijamo faznu razliku talasa i refleksionu sposobnost granične površi prizme prevučene tankim neodbijajućim slojem za:

- ljubičastu svetlost talasne dužine  $\lambda_{ij} = 400 \text{ nm}$ :

$$\delta_1 = \frac{2\pi}{\lambda_1} \cdot \Delta L = 4,3197$$

$$R_{ij} = \frac{\left(\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta_1}{2}}{\left(1 - \sqrt{R_1 \cdot R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta_1}{2}} = 8,8297 \cdot 10^{-3}$$

- crvenu svetlost talasne dužine  $\lambda_c = 700 \text{ nm}$ :

$$\delta_c = \frac{2\pi}{\lambda_c} \cdot \Delta L = 2,4684$$

$$R_c = \frac{\left(\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta_c}{2}}{\left(1 - \sqrt{R_1 \cdot R_2}\right)^2 + 4\sqrt{R_1 \cdot R_2} \cdot \cos^2 \frac{\delta_c}{2}} = 27,49 \cdot 10^{-3}$$