

Príklady z optiky

1. Dve monochromatické rovinné elektromagnetické vlny s rovnakou frekvenciou, polarizované v rovnakej rovine, s amplitúdami $E_{01} = 5 \text{ V m}^{-1}$ a $E_{02} = 7 \text{ V m}^{-1}$ sa šíria v rovnakom smere vo vákuu. Vypočítajte výslednú intenzitu vlnenia, ak sú vlny a) nekoherentné b) koherentné a fázový posun medzi nimi je $\delta = \frac{\pi}{3}$.
2. Na rovinnú doštičku je položená vypuklou plochou ploskovypuklá šošovka. Svetlo s vlnovou dĺžkou $\lambda = 598 \text{ nm}$ dopadá kolmo na ploskú stranu šošovky. V odrazenom svetle pozorujeme Newtonove krúžky. Polomer piateho tmavého krúžku je $r_5 = 5 \text{ mm}$. Vypočítajte polomer vypuklej plochy šošovky a polomer štvrtého tmavého krúžku.
3. Na rovinnú doštičku je položená vypuklou plochou ploskovypuklá šošovka. Svetlo dopadá kolmo na ploskú stranu šošovky. V odrazenom svetle pozorujeme Newtonove krúžky. Ak bude priestor medzi šošovkou a doštičkou vyplnený kvapalinou, polomer štvrtého tmavého krúžku bude rovnaký ako polomer tretieho tmavého krúžku, keď bol v priestore medzi šošovkou a doštičkou vzduch. Vypočítajte index lomu kvapaliny.
4. Na zabránenie strát svetla odrazom je sklenená doštička, ktorej index lomu je $n_1 = 1,66$, z oboch strán pokrytá tenkou krycou vrstvou priehľadnej látky. Aký musí byť index lomu krycej vrstvy a pri akej minimálnej hrúbke krycej vrstvy bude svetlo s vlnovou dĺžkou $\lambda = 520 \text{ nm}$ prechádzať cez doštičku bez strát. Predpokladajme, že svetlo dopadá na doštičku kolmo a straty absorpciou svetla sú zanedbatelné.
5. Keď na štrbinu dopadá kolmo rovnobežný zväzok fialového svetla s vlnovou dĺžkou $\lambda_1 = 420 \text{ nm}$, na tienidle vidieť stred druhého tmavého pásika pod uhlom $\alpha_1 = 4^\circ 53'$ od normály k rovine štrbiny. Pod akým uhlom bude vidieť stred tretieho tmavého pásika, ak osvetlíme štrbinu zeleným svetlom s vlnovou dĺžkou $\lambda_2 = 550 \text{ nm}$?
6. Vypočítajte intenzitu osvetlenia malej kruhovej plochy s polomerom $r \ll R$ nachádzajúcej sa vo vzdialenosti $R = 2 \text{ m}$ od bodového zdroja so svietivosťou $I = 20 \text{ cd}$, ak normála na plochu smeruje do bodového zdroja.
7. Svetelný zdroj, ktorého jas je $L = 100 \text{ cd m}^{-2}$, má tvar kotúča s polomerom $R = 0,5 \text{ m}$. Vypočítajte intenzitu osvetlenia v bode, ktorý sa nachádza vo vzdialenosti $a = 5 \text{ m}$ od stredu svetelného zdroja.

8. Stena je osvetlená dvoma rovnakými žiarovkami vedľa seba vo vzdialenosti $d = 2$ m od steny. Keď jednu žiarovku vypneme, vypočítajte o akú vzdialenosť treba priblížiť ku stene druhú žiarovku, aby stena zostala rovnako osvetlená ako predtým.
9. Stôl je osvetlený dvoma žiarovkami, ktoré sú umiestnené na strope vo vzájomnej vzdialenosti $d = 1$ m a výške $h = 1,5$ m nad stolom. Svietivosť každej žiarovky je $I = 100$ cd. Vypočítajte intenzitu osvetlenia a) na stole v strede medzi žiarovkami b) na stole priamo pod jednou zo žiaroviek.
10. V strede nad kruhovou doskou stola s polomerom $R = 80$ cm sa nachádza zdroj svetla so svietivosťou $I = 100$ cd. V akej výške nad stolom má byť umiestnený svetelný zdroj, aby intenzita osvetlenia okraja stola bola maximálna? Aká je maximálna intenzita osvetlenia okraja stola?