

Geometrická optika

úloha 1

- Co je to paprsek? Kdy můžeme paprsky "vidět"?
- Jaké jevy mohou nastat při šíření světla v nehomogenním prostředí?
- Proč stín vzniklý za tělesem nikdy není ostrý?
- Jak na obloze poznáme planetu od hvězdy?
- Jak funguje odrazka?
- Jak vzniká fata morgana?
- Jak vzniká duha?
- Z čeho je vyrobeno zrcadlo? Odráží se světlo také od skla? A od papíru? Vysvětlete.
- Kam musíme mířit, chceme-li trefit cíl pod vodou?
- Co je to totální odraz? Kde ho můžete vidět? Kde se používá?

úloha 2

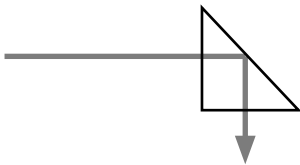
Určete rychlost šíření světla ve vodě ($n=1,33$) a ve skle ($n=1,50$).

*úloha 3

Pod jakým úhlem musí dopadat světlo ze vzduchu na povrch vody, aby se odchylovalo od původního směru o 10° ? [$36^\circ 40'$]

úloha 4

K převrácení obrazu se často používají optické hranoly s lámavým úhlem 90° (viz obrázek). Jakou minimální hodnotu musí mít index lomu použitého skla, aby docházelo k totálnímu odrazu? [$n > 1,41$]



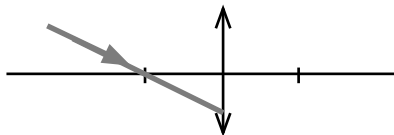
úloha 5

- Jak můžeme rychle určit ohniskovou délku spojky?
- Na čem závisí, jaký obraz vytvoří spojka? Odvoďte přesné podmínky pro vzdálenost předmětu od čočky.
- Vysvětlete princip zobrazení, které využívá: lupa, objektiv, zrcadlo na křižovatce, reflektor v divadle, projektor.
- Vysvětlete princip zobrazení v oku.
- Jaký je rozdíl mezi skutečným a neskutečným obrazem?
- Jak funguje dírková komora?
- Čím je způsobena sférická a barevná vada čočky? Jak se projevují?
- Změní se ohnisková délka čočky, pokud ji umístíme do vody? Jak?

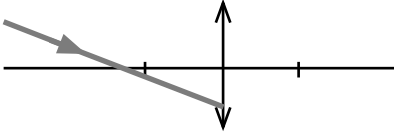
úloha 6

Zkonstruujte chybějící část paprsku.

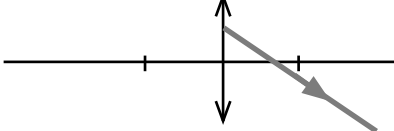
(a)



(b)



(c)



úloha 7

Jak vysoké musí být zrcadlo umístěné svisle na zdi, aby se v něm viděl celý člověk o výšce 2m?

úloha 8

Předmět je 20 cm od spojně čočky, jejíž ohnisková délka je 30 cm. Určete polohu, vlastnosti a velikost obrazu.

[$a' = -60$ cm, $Z = 3$]

úloha 9

Při zobrazení spojkou vznikl zdánlivý obraz v ohnisku čočky. Jaká je poloha předmětu? [$0,5f$]

úloha 10

Úzký paprsek laseru je rovnoběžný s optickou osou čočky ve vzdálenosti 10 mm a po průchodu čočkou se odchyloval o 5° . Určete ohniskovou délku čočky. [$f = 11$ cm]

úloha 11

Spojku o optické mohutnosti 5D byl vytvořen na stínítku obraz o velikosti 20 cm ve vzdálenosti 1 m. Jakou velikost měl předmět? [5 cm]

úloha 12

Filmová kamera, jejíž objektiv je jednoduchá spojná čočka a ohniskovou délkou 75 mm, snímá obraz osoby vysoké 180 cm stojící ve vzdálenosti 27 m.

- Jaká je výška osoby na filmu?
- Jaká bude vzdálenost obrazu od čočky? [$y' = 5$ mm, $a' = 75,2$ mm]

úloha 13

Objektiv dataprojektoru umožňuje měnit ohniskovou délku od 60 mm do 100 mm. Dataprojektorem promítáme na plátno ve vzdálenosti 4 m, LCD mřížka, tvořící předmět má rozměry 3 cm x 4 cm.

- Jaké rozpětí velikostí obrazů dokážeme vytvořit?
- Kolikrát menší jas bude mít obraz oproti předmětu?

úloha 14

- Jaké brýle potřebuje krátkozraký člověk?
- Proč staří lidé potřebují brýle na čtení?
- Jak člověk poznává vzdálenost pozorovaných předmětů?
- Proč za šera vidíme černobíle?

úloha 15

Určete nejmenší a největší optickou mohutnost vašeho oka. Vzdálenost čočky - od sítnice je asi 2 cm.

úloha 16

Jakou optickou mohutnost musejí mít brýle

- pro krátkozraké oko, jehož blízký bod je ve vzdálenosti 10 cm od oka,
 - pro dalekozraké oko, jehož blízký bod je ve vzdálenosti 50 cm od oka?
- [$(a) -6D$, $(b) 2D$]

úloha 17

Vypočítejte, pod jakým zorným úhlem pozorujeme ze Země

- Slunce, (b) Měsíc, (c) Jupiter?
- [$(a) 0,5^\circ$, $(b) 0,5^\circ$, $(c) 0,01^\circ$]

úloha 18

Jak vzdálené body rozlišíme okem na vzdálenost (a) 1 km, (b) 25 cm?

[$(a) 30$ cm, $(b) 0,07$ mm]

úloha 19

- Jak zaostřuje oko a jak fotoaparát?
- Co vyjadřuje ohnisková délka objektivu fotoaparátu? Jaké druhy objektivu rozlišujeme? Co je to transfokátor (ZOOM)?
- Co je to expozice snímku? Jak se nastavuje?
- Co je to hloubka ostrosti?
- Proč jsou kvalitní foťáky velké?

úloha 20

(a) Proč se pro konstrukci velkých hvězdářských dalekohledů používají zrcadla a nikoliv čočky?

- Jaké jsou nejlepší podmínky pro umístění hvězdářského dalekohledu?
- Popište přesně konstrukci Keplerova dalekohledu.