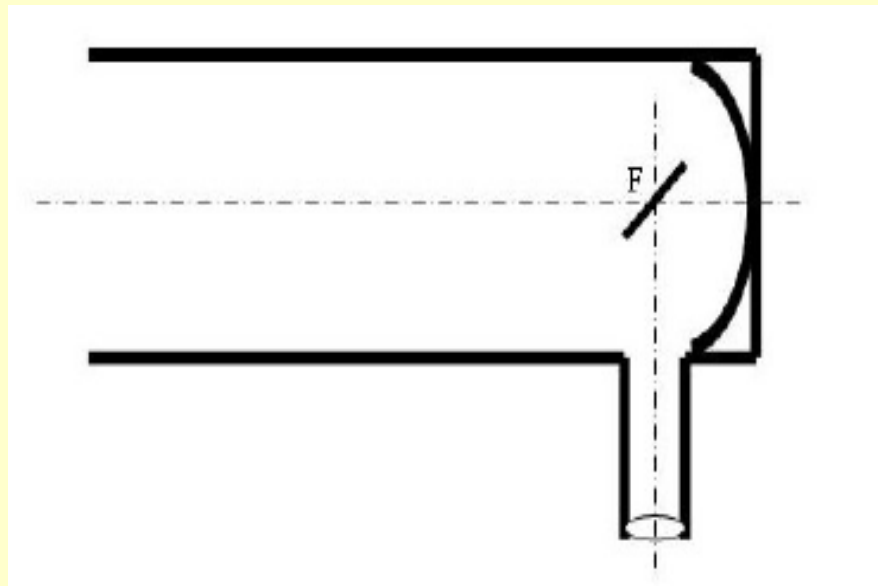


Aplikovaná optika I: příklady k procvičení celku Optické přístroje, mikroskop a související témata

Jana Jurmanová

Optické přístroje, mikroskop a související témata

1. Zakreslete chod paprsků rovnoběžných s optickou osou v Keplerově dalekohledu, který je tvořen dvěma spojnými čočkami. Vyznačte ohniskové roviny čoček, určete zvětšení. Zakreslete chod paprsků v tomto dalekohledu pro případ, kdy rovnoběžný svazek svírá s optickou osou úhel $\alpha \neq 0$.
2. Předchozí úlohu řešte pro Galileiho dalekohled, který má jako objektiv spojku a jako okulár rozptylku.
3. Předchozí úlohu řešte pro Newtonův dalekohled (viz obrázek).



4. Jaké je zvětšení Keplerova dalekohledu, jehož objektiv má ohniskovou vzdálenost 1.5m a okulár ohniskovou vzdálenost 6cm? Pod jakým zorným úhlem pozorujeme tímto dalekohledem Měsíc, pozorujeme-li Měsíc okem pod úhlem 31'?

[25, 13]

5. Jaké je zvětšení dalekohledu, jestliže předmět vysoký 1m, který je ve vzdálenosti 400m, se v něm jeví se zdánlivou velikostí 1cm?

$$[Z = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'} = (1/25)/(1/400) = 16]$$

6. 8. Určete zvětšení mikroskopu, jehož okulár má ohniskovou vzdálenost 4cm, objektiv 4mm a optický interval je 16cm.

[250]

7. Mikroskop má optický interval 20cm a okulár s ohniskovou vzdáleností 2.5cm. V řadě vyměnitelných objektivů jsou objektivy s ohniskovou vzdáleností 4mm, 5mm a 8mm. Jaká jsou zvětšení mikroskopu při použití jednotlivých objektivů?

[500, 400, 250]

8. Objektiv mikroskopu dává třicetinásobné zvětšení, vyměnitelné okuláry 6násobné, 10násobné a 15násobné zvětšení. Určete zvětšení mikroskopu.

[180, 300, 450]

9. Je možné jednoduchým způsobem získat na stínítku obraz vytvořený mikroskopem? Nakreslete chod paprsku, odlište konstrukční a reálné paprsky, které vytvářejí obraz.
10. Zakreslete chod paprsku mikroskopem, ze kterého vychází rovnoběžný svazek paprsků, který vchází do oka. V čem se liší tato situace od předchozí?
11. Nakreslete chod paprsků mikroskopem, který funguje jako projektor. Umístěte správně polní čočku, zakreslete její předmětovou a obrazovou rovinu. Zakreslete chod paprsků mikroskopem s polní čočkou. Rozhodněte, zda umístění polní čočky mění zvětšení obrazu, rozhodnutí zdůvodněte.

12. Pro úlohy 8. a 9. určete umístění a ohniskovou vzdálenost čočky, kterou byste přidali do těchto mikroskopů jako čočku polní, předpokládáte-li, že z okuláru vychází rovnoběžný svazek paprsků.

[umístění do roviny meziobrazu čili do ohniska okuláru;

$f = f_2(f_1 + \Delta) / (f_1 + f_2 + \Delta)$, 8. 32mm 9. 3,9mm, 4,9mm, 7,7mm]

13. Odhadněte rozlišovací schopnost lidského oka. [1']
14. Do jaké vzdálenosti dokážeme rozlišit dva body vzdálené od sebe 1m, je-li rozlišovací schopnost lidského oka 1'. [3500 m]
15. Ve vzdálenosti 1km od pozorovatele jede osobní automobil. Odhadnete, je-li pozorovatel schopen poznat, svítí-li autu oba reflektory.

[vzdálenost reflektoru cca 1m – ano]

16. Zakreslete a vysvětlete experimentální schéma používané při metodě temného pole. Odhadnete viditelnost jevu ve světlém a temném poli.