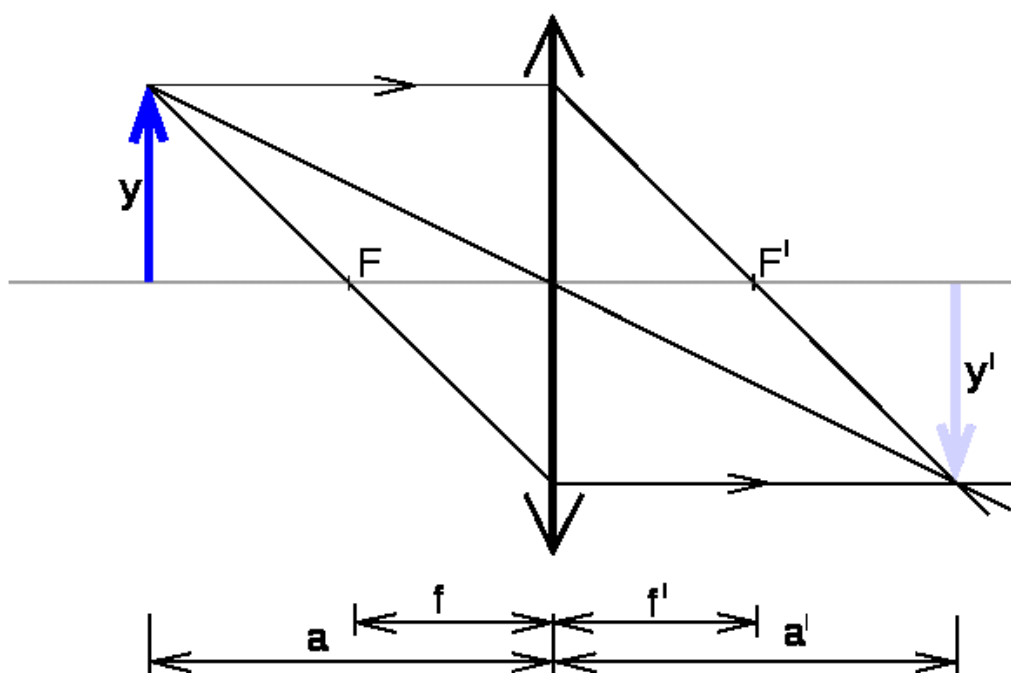


Slezská univerzita v Opavě – Filozoficko-přírodovědecká fakulta			
Fyzikální praktikum III – Základy optiky			
Jméno:	Ročník, obor: Druhý,	Vyučující: Mgr. Richard Švacha	Datum měření:
Akademický rok:	Název úlohy: Měření ohniskové vzdálenosti čočky		Spolupráce:
Číslo úlohy: 3			Datum odevzdání:

Teorie:

U tenkých čoček můžeme předpokládat, že hlavní a uzlové body splývají a leží v průsečíku optické osy s rovinou středního řezu čočky. K úplnému určení geometrie zobrazení tenkou čočkou tedy stačí udat její ohniskovou vzdálenost. Při všech měřeních předpokládáme zobrazení paraxiálními paprsky.

- a) Určení ohniskové vzdálenosti tenké spojkou z polohy předmětu a obrazu



Obrázek 1: Zobrazení tenkou spojkou

Pro zobrazení tenkou čočkou (Obrázek 1) platí zobrazovací rovnice ve tvaru

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

kde a , a' jsou po řadě vzdálenosti předmětu a obrazu od středu čočky, f je obrazová ohnisková vzdálenost. Změříme-li a i a' , můžeme ze vztahu (1) určit hledanou ohniskovou vzdálenost:

$$f = \frac{a \cdot a'}{a + a'} \quad (2)$$

b) Určení ohniskové vzdálenosti tenké spojky z příčného zvětšení

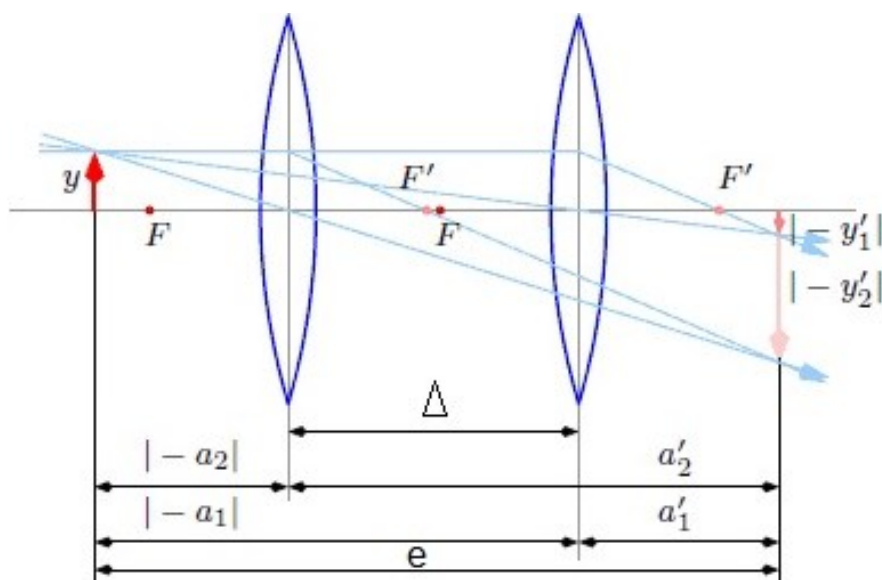
Dosažením definičního vztahu pro příčné zvětšení β do zobrazovací rovnice tenké čočky dostaneme pro ohniskovou vzdálenost vztah

$$f = a \frac{1}{1 + |\beta|} \quad (3)$$

Při měření použijeme jako předmět průhledné milimetrové měřítko, které měřená čočka zobrazuje na stínítko opatřené rovněž milimetrovou stupnicí. Srovnáním údajů obou měřítek určíme zvětšení.

c) Stanovení ohniskové vzdálenosti tenké spojky Besselovou metodou

Výhodou předchozích dvou metod je jejich jednoduchost, nevýhodou především to, že je třeba určovat vzdálenosti od středu čočky, což bývá v praxi zatíženo poměrně velkou chybou, zpravidla tím větší, čím je čočka tlustší.



Obrázek 2: Besselova metoda

Besselova metoda /viz obr. 2/ tuto nevýhodu odstraňuje. Nejprve zvolíme vzdálenost e předmětu od stínítka tak, aby platilo $e > 4f$. Dále hledáme dvě takové polohy spojky /polohy I, II v obr. 2/, které dávají na stínítku ostrý obraz předmětu - jednou zmenšený, podruhé zvětšený. Polohy I, II čočky jsou symetrické vzhledem ke středu vzdálenosti předmětu a stínítka. Podle obrázku platí:

$$e = a + a', \Delta = a' - a$$

Dosažením do (1) dostaneme pro ohniskovou vzdálenost vztah

$$f = \frac{e^2 - \Delta^2}{4e}, \quad (4)$$

přičemž potřebné údaje e i Δ lze měřit velmi přesně.

Úkoly měření:

- 1) Stanovení ohniskové vzdálenosti tenké spojky z polohy předmětu a obrazu
- 2) Určení ohniskové vzdálenosti tenké spojky z příčného zvětšení
- 3) Stanovení ohniskové vzdálenosti spojky Besselovou metodou
- 4) Určení f' dané spojky pomocí dioptrimetru. Diskuse přesnosti metod a, b, c.