

Laboratorní práce Zobrazení čočkou

Úkol: Experimentálně ověřte základní vztahy pro zobrazení čočkou.

Co je třeba znát:

Pro toto zobrazení platí zobrazovací rovnice :

$$\frac{1}{a'} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f'} \quad , \quad [1]$$

kde a je předmětová vzdálenost, a' je obrazová vzdálenost a f' je obrazová ohnisková vzdálenost.

Dále platí pro zvětšení vztah :

$$Z = \frac{a'}{a} \quad [2]$$

a

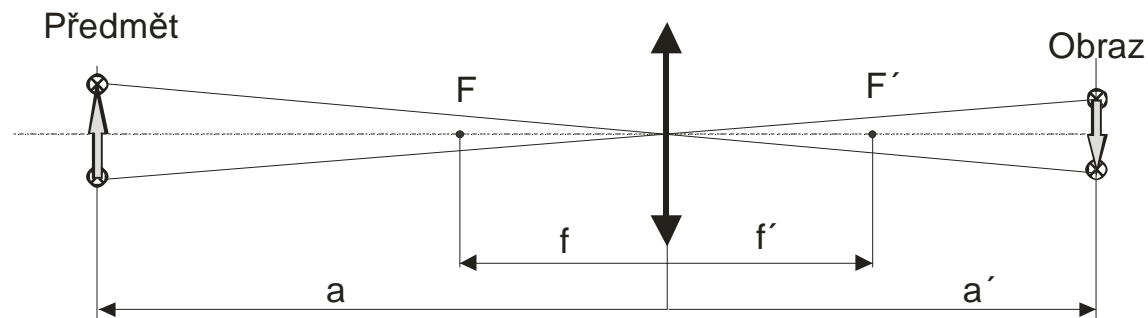
$$Z = \frac{f'}{a} \quad , \quad [3]$$

a také

$$Z = \frac{y'}{y} \quad [4]$$

Kde Z je zvětšení a y , resp. y' jsou velikosti předmětu a obrazu.

Úkolem experimentů bude určit ohniskovou vzdálenost čočky několika metodami výpočtu. Využijeme zobrazení dvou bodových zdrojů (vlákna halogenových žárovek) čočkou, vlákna žárovek budou tvořit okrajové body předmětu. Uspořádání zvolíme dle obrázku:



Postup měření:

Odměříme předmětovou vzdálenost a (vzdálenost žárovek od čočky) a obrazovou vzdálenost a' (vzdálenost obrazů žárovek od čočky). Dále změříme vzdálenost vláken žárovek y a vzdálenost jejich obrazů na stínítku y' . Zastíněním jedné z žárovek zjistíme orientaci předmětu a obrazu.

Postup výpočtu:

1. Výpočet ohniskové vzdálenosti podle vztahu [1]

2. Vypočteme zvětšení podle vztahu [4]c a upravíme vztah [1] na tvar

$$f' = Z \cdot a,$$

dosadíme hodnoty předmětové vzdálenosti a , vypočteného zvětšení Z a opět vypočteme ohniskovou vzdálenost f' .

3. Výsledek porovnáme s původním výpočtem.

4. Pro kontrolu vypočtené ohniskové vzdálenosti změříme čočku na fokometru. Tento přístroj nám změří hodnotu v dioptriích. Změřené dioptrie převedeme na ohniskovou vzdálenost podle vztahu.

$$f' = \frac{1}{D} \quad [5]$$

kde D je naměřená hodnota v dioptriích.

Doplňující úkoly:

- Vyhledej význam pojmu *focus*.
- Jakou oční vadou trpí člověk, jehož čočky brýlí mají optickou mohutnost +2 dioptrie?
- Kterou oblastí optiky se zabývá fokometrie?
- Jak se jmenuje vynálezce měkkých kontaktních čoček, kde se narodil?