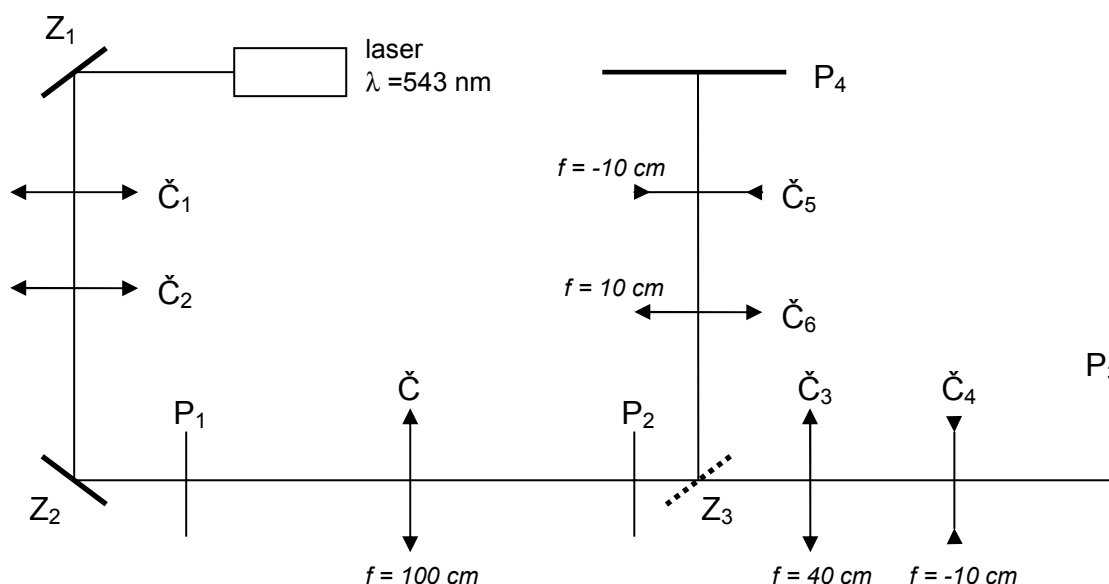


Teoretický úvod

Koherentním optickým procesorem budeme zde rozumět takový systém optických prvků, který umožňuje studovat šíření světla a tvorbu optického obrazu z hlediska optické Fourierovy transformace. Zároveň nám poskytuje možnost výsledné zobrazení (geometrický obraz) ovlivnit vhodnou filtrací prostorových frekvencí Fourierova obrazu.

K přípravě a samotnému provedení úlohy je tedy třeba si ujasnit vztah mezi geometrickým pohledem na optické zobrazování a optickou Fourierovou transformací. Zákony tvorby optického obrazu v rámci geometrické optiky jsou shrnuty v kap. 2 části I. Základy Fourierovské optiky a matematické základy Fourierovy transformace jsou obsahem odst. 4.10 téže části.



Obr. 4.7–1 Experimentální uspořádání koherentního optického procesoru

Experimentální uspořádání

Uspořádání koherentního optického procesoru je na obr. 4.7–1. Zdrojem koherentního světla je He-Ne laser o výkonu 5 mW a vlnové délce $\lambda = 543$ nm. Čočky Č₁ a Č₂ tvoří optickou soustavu, která rozšiřuje průměr laserového svazku a přitom minimalizuje jeho divergenci. Předmět, který chceme zobrazit, se umístí na vstup systému do roviny P₁, tj. do předmětové ohniskové roviny čočky Č. Předmět je osvětlen prakticky rovnoběžným svazkem světla. Čočka Č provádí Fourierovu transformaci předmětu. Fourierovo spektrum se objeví v obrazové ohniskové rovině čočky Č, tj. v rovině P₂. Do této roviny se proto umísťují příslušné filtry na mikrometrický posuv xyz. Za rovinu P₂ lze umístit zrcadlo Z₃, které odkloní svazek a umožňuje pomocí teleskopu složeného z čoček Č₆, Č₅ zobrazit v rovině P₄ zvětšený obraz Fourierova spektra. Čočka Č₃ je umístěna tak aby provedla další Fourierovu transformaci Fourierovského spektra v rovině P₂. V obrazové ohniskové rovině čočky Č₃ vzniká tedy obraz předmětu (popř. modifikovaný filtrací v rovině P₂) zmenšený v poměru ohniskových vzdáleností $f(\text{Č}_3)/f(\text{Č}) = 2/5$ (jak se lze přesvědčit použitím rovnic pro kombinaci dvou projektivních zobrazení). Protože však chceme pozorovat details obrazu, přidáme čočku Č₄. Ta společně s čočkou Č₃ představuje optickou soustavu, která při vhodně zvoleném optickém intervalu vytvoří v rovině P₃ převrácený zvětšený obraz předmětu (případně modifikovaný filtrací), umístěného na vstupu koherentního procesoru.