

پیش گزارش هشتم درس آزمایشگاه اپتیک – دکتر مهدوی

موضوع آزمایش: کار با تداخل سنج مایکلسون

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

۷ اردیبهشت ۱۴۰۰

۱ علت استفاده از منبع نور گسترده در تداخل سنج مایکلسون

استفاده از منبع نور گسترده به این دلیل است که میدان دیدی که در آن فریزها مشاهده می شوند، گسترش بیاید و آزمایشگر بتواند فریزهای مختلف را ببیند؛ چنانچه یک منبع نور نقطه ای در این تداخل سنج استفاده شود، مشاهده گر قادر نیست در تمامی زوایا فریزها را مشاهده کند و باید زاویه ای مناسب را پیدا کند تا تصویر را به خوبی پیدا کند. تصویر ۱ گویای این حقیقت است.

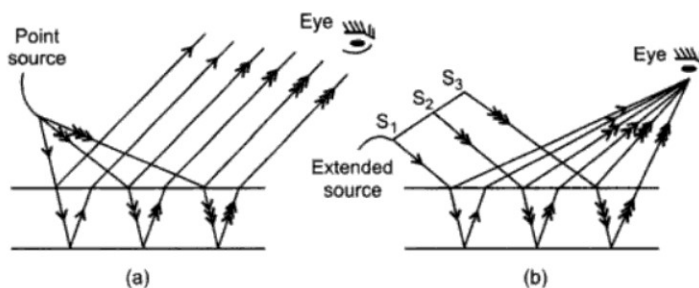


FIGURE 17

شکل ۱: تفاوت منبع نور نقطه ای و منبع نور گسترده در تداخل سنج ها

پس استفاده از منبع نور گسترده به این دلیل نیست که فریزها دیده نمی شوند، بلکه به این دلیل است که میدان دید مشاهده گر محدود است.

۲ گسترده شدن و جمع شدن نوارهای تداخلی در تداخل سنج مایکلسون با تغییر طول بازوهای تداخل سنج

همانطور که از طرح شماتیک این تداخل سنج می توان دید (شکل ۲) با تغییر فاصله ی بین دو آینه، فریزها گسترده یا منقبض می شوند. حال اگر آینه ی ۱ را عقب تر ببریم یا طول بازو را زیاد کنیم، پرتو بازتابی

از آینه شماره ۱، در فاصله دورتری به پرده^۱ می‌رسد و این یعنی فریز متناظر دورتر می‌افتد، پس با افزایش طول بازوها، نوارهای تداخلی دایروی گسترده‌تر می‌شود.

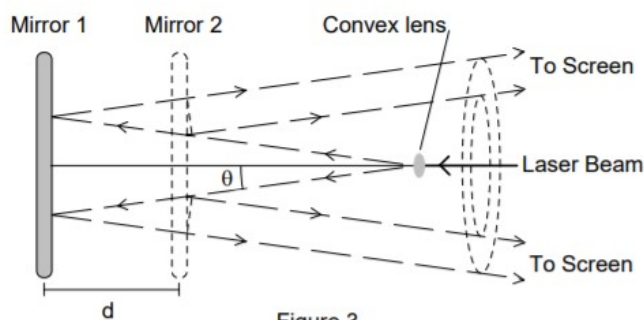


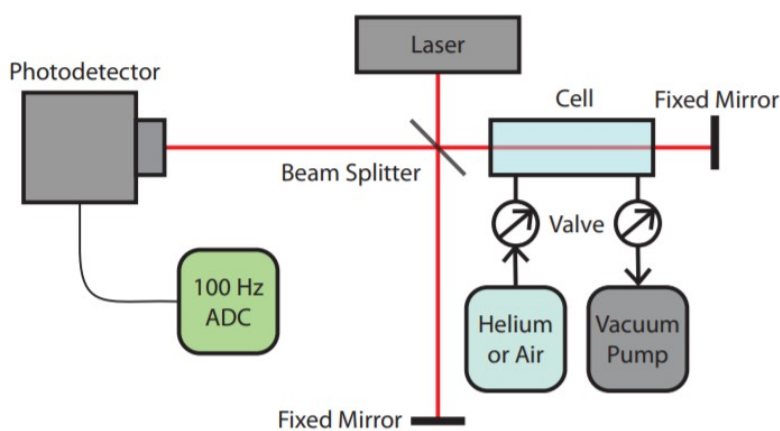
Figure 3

شکل ۲: شماتیک تداخل سنج مایکلسون

متناظرا می‌توان نتیجه گرفت که با کاهش طول بازوها، نوارهای تداخلی دایروی جمع و جمع‌تر می‌شوند

۳ اندازه‌گیری ضریب شکست یک گاز در دما و فشار معین با تداخل سنج مایکلسون

این هم سوال جالبی است. تصویر زیر را که چیش آزمایش برای اندازه‌گیری ضریب شکست یک گاز است در نظر بگیرید.



شکل ۳: شماتیک تداخل سنج مایکلسون

¹Screen

در تصویر ۳، یک تداخل سنج مایکلسون می بینیم با این تفاوت که هر دو آینه آن ثابت هستند و در یکی از بازوها، یک سلول به طول d قرار دارد که می تواند محتوی گاز باشد. یعنی با کمک پیچ های تنظیم که مشخص شده اند، می توان گاز را وارد یا خارج کرد. همچنین با تنظیم مقدار گازی که درون سلول است و همچنین دمای محیط می توان به فشار و دمای دلخواه گاز برای اندازه گیری ضریب شکست دست یافت. حالا اگر در حالتی که سلول خالی باشد تصویر فریزها را ببینیم و آرام آرام گاز را درون سلول تزریق کنیم تا به فشار مد نظر برسد و تعداد فریزهایی که شیفต์ پیدا کرده است را پیدا کنیم، با داشتن طول موج اشعه ای که از سلول عبور می کند و با کمک رابطه ی زیر می توانیم به راحتی ضریب شکست را پیدا کنیم:

$$m\lambda = 2d(n - 1)$$

که در آن n ضریب شکست گاز است.