

## دستور کار آزمایش دو منشور فرنل

### هدف

۱- بررسی پدیده تداخل نور بوسیله دو منشور فرنل

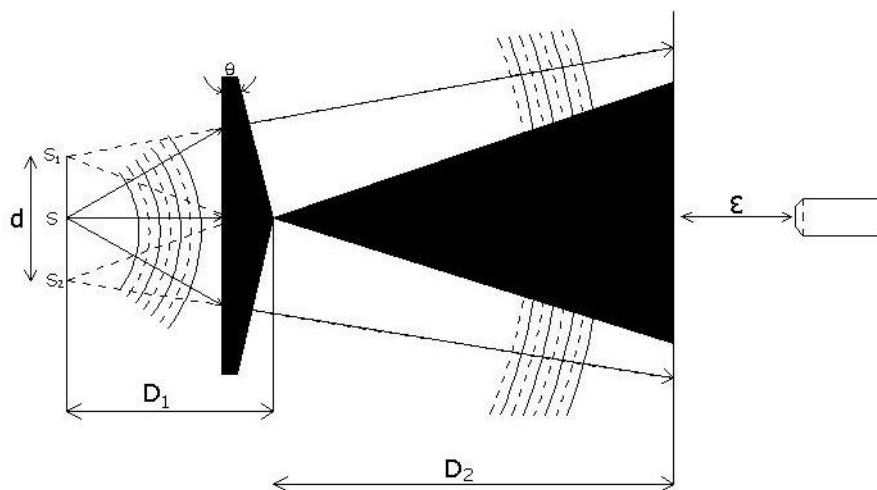
۲- اندازه گیری طول موج نور

**وسایل آزمایش:** لامپ سدیم همراه با سه پایه رومیزی کوچک، ستون قطر ۱۰ و طول ۵۰۰ میلی متر وبست پایه، تغذیه سدیم وقاب لامپ، شکاف متغیر، میکروسکوپ مکانیکی، لغزنده ریل اپتیکی مدرن (۲ عدد)، دو منشور فرنل، متر، ریل اپتیکی مدرن همراه با سه پایه رومیزی، کوچک، ستون با قطر ۱۰ و طول ۱۸۰ میلی متر

### تئوری آزمایش

اندکی بعد از انجام آزمایش دو روزنه یانگ این عقیده قوت گرفت که نوارهای تاریک و روشنی که وی مشاهده کرده در واقع پدیده تداخل نبوده است و احتمالاً این نوارها نتیجه رفتار پیچیده نور در برخورد با لبه شکاف ها بوده است به همین جهت تئوری موجی نور هنوز کاملاً مورد قبول نبوده است، مدت زیادی نگذشت که فرنل چندین آزمایش جدید در مورد تداخل دو پرتو نور ارائه داد یکی از این آزمایش ها دو منشور فرنل بود. دو منشور فرنل مطابق شکل (۱) از شکاف S دو تصویر مجازی  $S_1$  و  $S_2$  بوجود می آورند و امواج صادره از دو تصویر  $S_1$  و  $S_2$  با هم تداخل کرده و فریزهایی مشابه فریزهای آزمایش یانگ بوجود می آورند. مشابه آزمایش دو روزنه یانگ می توان با اندازه گیری فاصله دو فریز متوالی (i) ایجاد شده بوسیله دو منشور طول موج نور به کار رفته را حساب کرد. اگر  $D_1$  فاصله دو منشوراز شکاف،  $D_2$  فاصله سطح کانونی میکروسکوپ از دو منشور و d فاصله دو تصویر  $S_1$  و  $S_2$  از هم باشد فاصله دو فریز متوالی برابر خواهد بود با:

$$i = \frac{\lambda(D_1 + D_2)}{d} \quad (1)$$



شکل (۱)

## روش آزمایش

ریل اپتیکی را بر روی سه پایه آن نصب کرده و پیچ آن را سفت کنید. شکاف متغیر (S) را در انتهای آن نصب و لامپ سدیم را در مقابل آن طوری قرار دهید که روشنایی یکنواختی از آن خارج گردد. سپس دامنشور را در مقابل شکاف S و به فاصله ای در حدود ۵ سانتیمتر از آن بر روی ریل به نحوی سوار کنید که راستای راس دو منشور با شکاف S موازی باشد، اگر راستای راس دامنشور با شکاف متغیر موازی نیست بوسیله چرخاندن شکاف متغیر، شکاف را با راس دامنشور موازی کنید برای دقت بیشتر با پیچاندن پیچ توازی آن می توانید شکاف متغیر را به میزان دلخواه بچرخانید. حال سر خود را از یک سمت به طرف دیگر حرکت دهید. اگر دو روزنه ای که در دامنشور دیده می شوند کاملاً موازی باشند وقتی چشم را به یک طرف تغییر مکان دهید هر تصویر بناگاه در امتداد تمام طولش ناپدید خواهد شد. اگر توازی را کامل برقرار کرده باشید می توانید با می دقت فریزهای ریزی را مشاهده کنید. اکنون ارتفاع میکروسکوپ را چنان قرار دهید که چشمی آن مقابل دامنشور قرار بگیرد. دقت داشته باشید که در این حالت بایستی فاصله شیئی میکروسکوپ از دامنشور بیش از ۹ سانتیمتر باشد، در صورتیکه این فاصله کمتر از این میزان است با دور کردن ریل از میکروسکوپ و یا با عقب کشیدن شیئی بوسیله چرخاندن پیچ کنار آن این فاصله را ایجاد نمایید. فریزها را با میکروسکوپ مشاهده کنید. برای وضوح بیشتر می توانید با چرخاندن پیچ توازی شکاف متغیر و مشاهده همزمان فریزها از داخل میکروسکوپ شرط توازی را با دقت بیشتری اعمال کنید. همچنین می توانید با تغییر شدت نور بوسیله کاهش و یا افزایش پهنای شکاف متغیر وضوح فریزها را باز هم بالاتر ببرید.

اکنون  $i$  را برای حداقل ۵ فریز متوالی اندازه بگیرید. فاصله  $D_1$  و  $D_2$  را با وسیله دقیقی مانند کولیس به دقت اندازه بگیرید، برای اندازه گیری فاصله  $D_2$  کافی است فاصله دو منشور را از شیئی میکروسکوپ پیدا کرده و از این فاصله دید واضح میکروسکوپ ( $\epsilon$ ) را کم کنید.

برای بدست آوردن دید واضح میکروسکوپ ( $\epsilon$ ) کفایت تصویر کاغذی را بوسیله میکروسکوپ به طور واضح مشاهده نمایید در این حالت فاصله شیئی تا کاغذ همان دید واضح میکروسکوپ ( $\epsilon$ ) می باشد.

برای اندازه گیری  $d$  ساده ترین روش آن است که ریل را آنقدر جلو ببرید تا دو شکاف  $S_1$  و  $S_2$  در سطح کانونی میکروسکوپ قرار بگیرید و دو شکاف کاملاً واضح دیده شود و سپس به کمک حرکت افقی میکروسکوپ فاصله دو شکاف را اندازه بگیرید. مقادیر اندازه گیری شده  $d$  و  $D_1$  و  $D_2$  را در جدولی خلاصه کرده و مقدار متوسط  $i$  را حساب کنید و به کمک رابطه (۱) مقدار  $\lambda$  را محاسبه کنید.

## سؤال

محل تشکیل فریزها در دو منشور فرنل کجاست؟