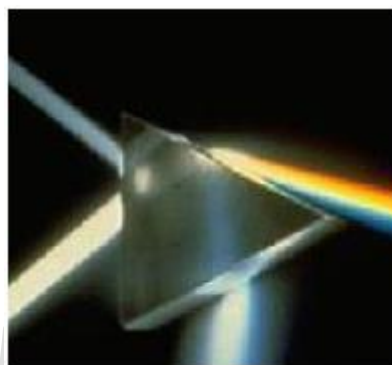


آزمایش (۱)

موضوع آزمایش: اندازه‌گیری ضریب شکست منشور و محاسبه ضرایب کوشی.



وسایل مورد نیاز:

- طیف سنج
- منشور شیشه‌ای
- لامپ هلیوم و منبع تغذیه
- چراغ رومیزی

تنظیم طیف سنج:

در عکس شماره ۱-۱ قطعات دستگاه طیف سنج مشخص شده اند.



عکس شماره ۱-۱

برای تنظیم اولیه دستگاه طیف سنج لازم است سه مرحله به صورت زیر انجام پذیرد:

مرحله اول: ابتدا دوربین چشمی دستگاه را مقابل تصویری در فاصله بسیار دور قرار داده و با استفاده از پیچ کنار دوربین سعی می کنیم تصویر واضحی از جسمی که در فاصله دور قرار دارد مشاهده نماییم.

(عکس شماره ۱-۲)



عکس شماره ۱-۲

مرحله دوم: سپس دستگاه را مقابل لامپ مورد نظر قرار داده و سعی می کنیم تصویر واضحی از باریکه نور مشاهده کنیم. برای تنظیم ضخامت باریکه نور از پیچ تنظیم ضخامت شکاف و برای تنظیم وضوح تصویر از پیچ تنظیم روی دوربین موازی ساز استفاده می کنیم. و سعی می کنیم تصویر باریکه نور را بر روی تار مویی منطبق نماییم. (عکس شماره ۱-۳)



عکس شماره ۱-۳

مرحله سوم: در این مرحله دوربین چشمی را ثابت کرده و پیچ تنظیم ورنیه را باز نمایی و با حرکت دادن صفحه ورنیه، صفر صفحه مدرج را بر روی صفر ورنیه منطبق کرده و سپس پیچ ورنیه را محکم نموده و دوربین چشمی را آزاد نمایید. (به نحوه تقسیم بندی درجات ورنیه دقت نمایید. دقت دستگاه ۱ دقیقه می باشد) در این حالت صفر دستگاه شما تنظیم شده است. دقت نمایید تا پایان آزمایش صفحه ورنیه حرکت نکند. (عکس شماره ۱-۴)

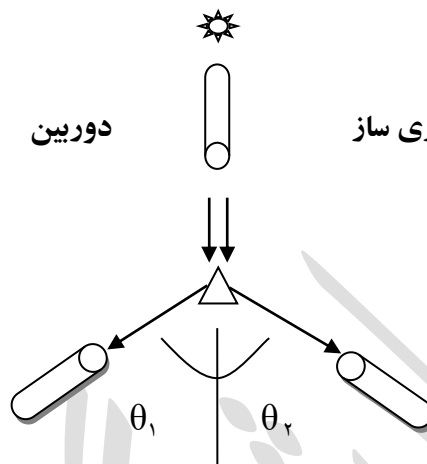
(۴-۱)



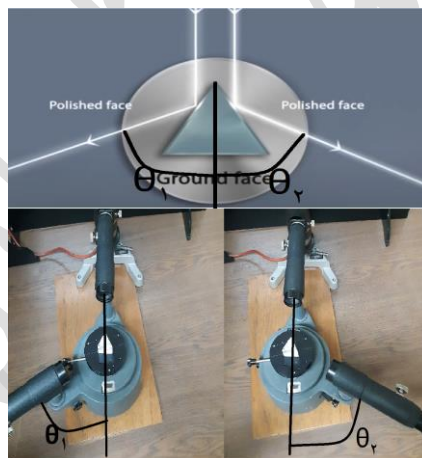
عکس شماره ۱-۴

آزمایش اول: اندازه گیری زاویه ی رأس منشور روش آزمایش:

منشور را روی حامل خود طوری قرار دهید که یکی از رئوس آن به طرف شکاف موازی ساز باشد. در این حالت باریکه نور خارج شده از موازی ساز مطابق شکل ۱-۱ به دو باریکه تقسیم شده و هر کدام به یکی از سطوح منکسر کننده منشور می تابند. (عکس شماره ۵-۱)



(شکل ۱-۱)



عکس شماره ۵-۱

دوربین را بچرخانید تا تصویر شکاف که از بازتاب باریکه نور در یکی از سطوح منشور بوجود می آید بطور واضح در دوربین دیده شود. دوربین را به گونه ای تنظیم کنید که تار موئی عمودی آن بر تصویر شکاف منطبق گردد. در این حالت، مطابق شکل ۱-۱ درجه ورنیه مدرج یعنی را خوانده و یادداشت کنید. دوربین را بگردانید تا تصویر شکاف حاصل از بازتاب نور از سطح دیگر منشور بدست آمده و بطور واضح در دوربین رؤیت گردد. دوربین را به گونه ای تنظیم کنید که تار موئی عمودی آن بر تصویر شکاف منطبق گردد و

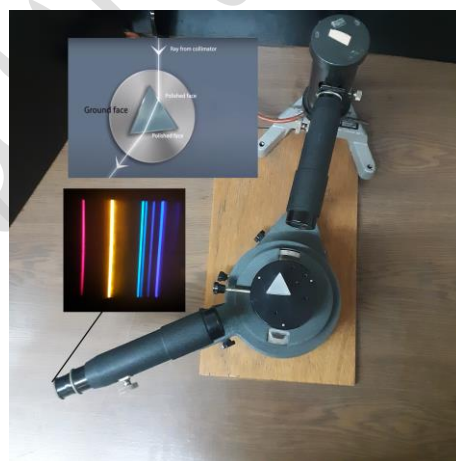
مجدداً "درجه ورنیه، θ_2 ، را خوانده و یادداشت کنید. با استفاده از دو مقدار بدست آمده برای θ_1 و θ_2 زاویه بین دو حالت را که زاویه θ نامیده شده است، با استفاده از زاویه θ که دو برابر زاویه رأس منشور می باشد، چرا؟، زاویه رأس منشور را بدست آورید. این آزمایش را حداقل سه بار تکرار کرده و نتایج آن را در جدول ۱-۱ یادداشت کنید. با استفاده از مقادیر این جدول میانگین زاویه رأس منشور را بدست آورید.

محاسبه خطا:

با توجه به نتایج بدست آمده و دقت دستگاه طیف سنج، خطای مربوط به زاویه رأس منشور ($\Delta\alpha$) را بدست آورید.

آزمایش دوم: اندازه گیری زاویه مینیمم انحراف و رسم منحنی پاشندگی منشور روش آزمایش:

در این قسمت منشور را بر روی صفحه حامل، مطابق آنچه در شکل نشان داده شده، مقابل دوربین موازی ساز قرار دهید و سعی کنید با حرکت دوربین چشمی خطوط طیفی را که از منشور خارج شده اند را مشاهده نمایید. در حالیکه دوربین و صفحه‌ی حامل هر دو آزاد هستند حامل منشور را در جهتی مشخص گردانده و با دوربین یکی از خطوط طیفی هلیوم را تعقیب نمایید. بدون اینکه تصویر را از نظر دور بدارید حامل را به آهستگی بچرخانید تا وضعیت مینیمم انحراف برای آن خط طیفی پیدا شود. (در چنین وضعیتی با گردش حامل جهت حرکت خطوط طیفی تغییر خواهد کرد). با دیدن این حالت، تار موئی را بر تصویر خط طیفی مورد نظر منطبق کرده و زاویه θ را از روی صفحه مدرج و ورنیه قرائت کرده و یادداشت کنید. این عمل را برای تک تک خطوط طیفی مشاهده و زاویه مینیمم انحراف را قرائت نمایید و در جدول ۱-۲ یادداشت نمایید. (دقت کنید که در طول آزمایش زاویه θ_0 برابر با صفر می باشد)



(شکل ۱-۲)

برای محاسبه ضریب شکست منشور در یک طول موج معین با استفاده از مقدار میانگین زاویه رأس منشور، α ، در جدول ۱-۱ و میانگین زاویه مینیمم انحراف آن طول موج در جدول ۱-۲ می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\delta_m + \alpha}{2}\right)}{\sin\frac{\alpha}{2}} \quad (1-1)$$

مطابق روش فوق مقدار زاویه مینیمم انحراف را برای تمام خطوط طیف هلیوم بدست آورده و نتایج را در جدول ۲-۱ یادداشت کنید. همچنین با استفاده از رابطه ۱-۱ مقدار ضریب شکست مربوط به هر طول موج را محاسبه کنید و در آن جدول بنویسید. منحنی تغییرات ضریب شکست، n ، را بر حسب عکس مربع طول موج، λ ، رسم نمایید و ضرایب کوشی A و B را که در رابطه زیر صادقند محاسبه کنید.

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2} \quad (2-1)$$

محاسبه خطا:

با استفاده از نتایج جدول ۲-۱ خطای مربوط به زاویه ی مینیمم انحراف، $\Delta\delta_m$ ، را برای هر طول موج به دست آورده و با توجه به رابطه ی (۱-۱) مقدار خطای مربوط به ضریب شکست منشور در آن طول موج را به دست آورید. خطای نسبی و درصد خطای نسبی زاویه ی مینیمم انحراف را محاسبه کنید. همچنین مقدار خطای مربوط به ضرایب کوشی را به دست آوردید.

بسمه تعالی
آزمایشگاه اپتیک
جدولهای آزمایش ۱

اندازه گیری زاویه رأس منشور

دفعات	θ_1	θ_2	$\theta_2 + \theta_1 = \theta$	α (راس منشور)
۱				
۲				
۳				
میانگین				

زواياى مينيمم انحراف لامپ هليوم

[illegible]