



شکست نور در آینه مقعر

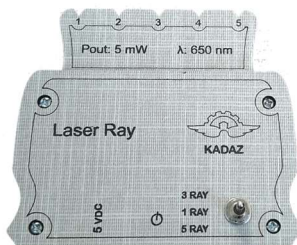
دستور کار آزمایش ۳

قطعات و وسایل مورد نیاز

- دستگاه لیزر خطی کاداز - (انتخاب حالت سه پرتو)
- مدل لنز دو طرف مقعر
- میز کار صاف و بدون هر گونه برجستگی
- برگه راهنمای لنز مقعر



شکل ۳-۱ مدل لنز دو طرف مقعر



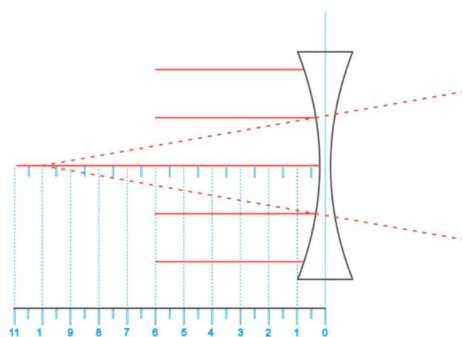
شکل ۳-۲ دستگاه لیزر ۵ پرتو

Refraction of light in a double concave lens

شکست نور در لنز دو طرف مقعر



KADAZ



شکل ۳-۳

برگه راهنمای لنز مقعر



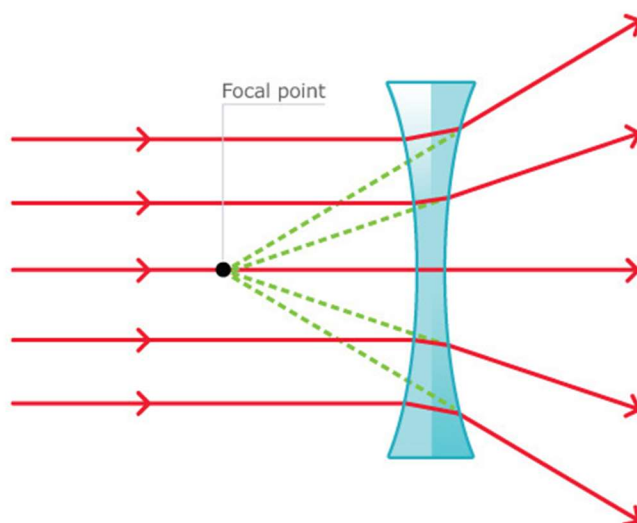
هدف آزمایش:

آشنایی با رفتار نور هنگام عبور از لنز دوطرف مقعر و مشاهده واگرایی پرتوهای نوری هنگام خروج از آن.

آشنایی پیش از شروع:

لنز مقعر شبیه یک تکه شیشه است که مرکزش نازک‌تر از لبه‌های آن است. این نوع لنزها پرتوهای نوری را که به آن می‌تابند از هم دور می‌کند. به همین دلیل به آن لنز واگرا نیز می‌گویند. اگر پرتوهای خارج شده از لنز را در ذهن خود برگردانیم و در جهت عکس ادامه دهیم، به نقطه‌ای در سمت ورودی می‌رسند. این نقطه را کانون مجازی می‌نامند، چون نور واقعی از آن عبور نکرده بلکه امتداد فرضی پرتوهاست.

Refraction of light through a diverging lens



© The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato | www.sciencelearn.org.nz

شکل ۳-۴ به خطوط فرضی برگشتی نقطه چین در تصویر دقت فرمایید.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

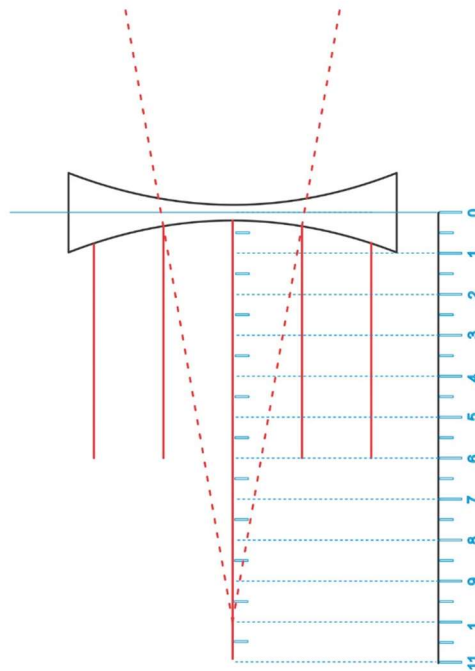
تالیف : مهندس تیمور نوری



KADAZ

Refraction of light in a double concave lens

شکست نور در لنز دو طرف مقعر



شکل ۳-۵ نمونه برگه راهنمای لنز مقعر

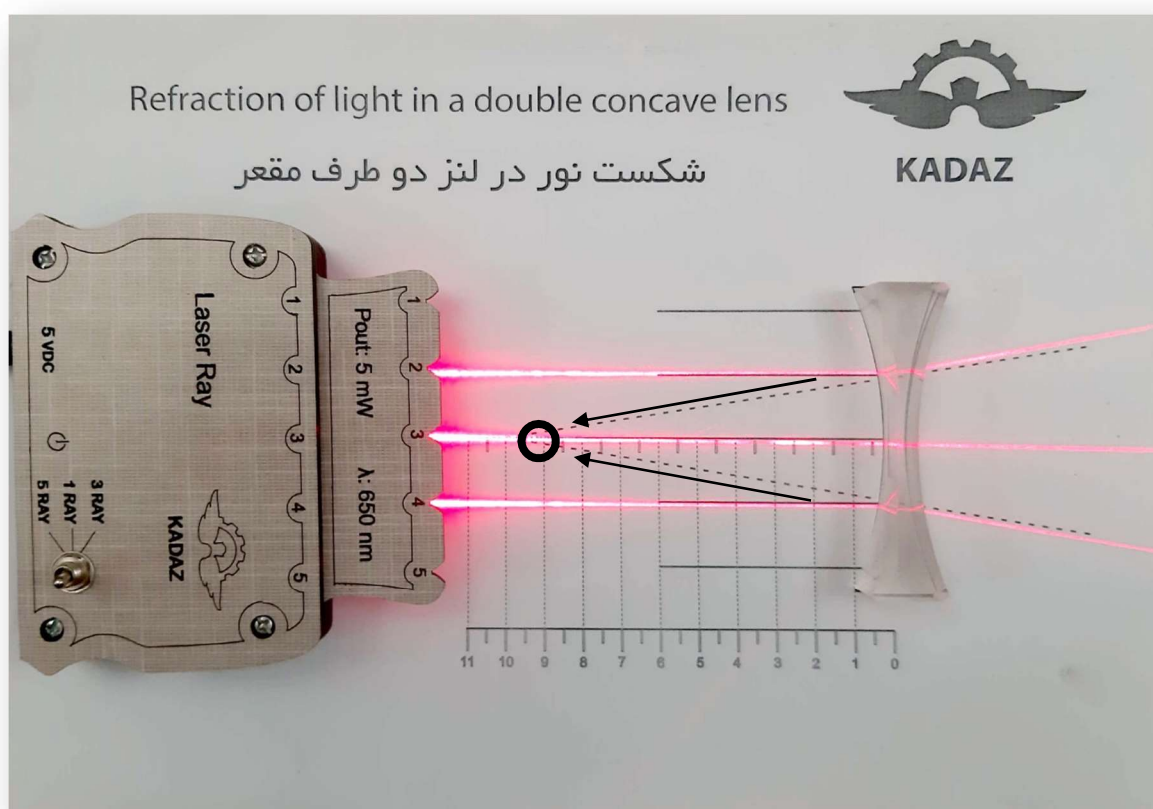
(نوع اصلی این برگه را می توانید از سایت www.kadaz.ir ، منوی: آموزش | دستور کار محصولات آزمایشگاهی |

کیت آموزشی نور لیزر 5 پرتو ، دانلود و چاپ نمایید.

روش انجام آزمایش:

۱. برکه راهنمای لنز مقعر را روی میز صاف قرار دهید تا خطوط و نقطه چین‌های آن به خوبی دیده شوند.
۲. لنز مقعر را طوری روی تصویر خودش روی برکه بگذارید که دقیقاً منطبق شود و نلغزد.
۳. دستگاه لیزر را روشن کنید و کلید را روی حالت سه پرتو بگذارید.

دستگاه را در سمت چپ برکه راهنمای لنز مقعر بگونه ای قرار دهید تا سه پرتو لیزر دقیقاً مطابق سه خط ورودی رسم شده روی برکه به لنز بتابند. (شکل ۳-۶)



شکل ۳-۶ طرز صحیح آزمایش لنز دو طرف مقعر



۴. اکنون به مسیر پرتوها پس از عبور از لنز نگاه کنید. مشاهده می کنید که سه پرتو از یکدیگر جدا شده و مطابق خطوط نقطه چین روی برگه واگرا می شوند.

توضیح علمی:

- پرتوهای نوری هنگام ورود به لنز، از محیطی به محیط دیگر (هوا → شیشه → هوا) عبور می کنند.
 - چون ضریب شکست شیشه (1/5) بیشتر از هواست، نور در هر مرز مسیرش را کمی تغییر می دهد.
 - در لنز مقعر، خمیدگی شیشه طوری است که پرتوها پس از عبور، از محور مرکزی دور می شوند.
- اگر این پرتوهای واگرا را در جهت معکوس ادامه دهید، در سمت ورودی لنز در یک نقطه فرضی به هم می رسند — این همان کانون مجازی لنز است. (همانند شکل ۳-۶)

محاسبه کانون:

- پرتوهای واگرا شده بر روی نقطه چین های کشیده شده در سمت جلوی لنز را مشاهده کنید. اگر این نقطه چین ها را به سمت ورودی لنز ادامه دهیم در یک نقطه به همدیگر می رسند. برای همین منظور و برای فهم بهتر در روی برگه راهنما نقطه چین در سمت ورودی لنز کشیده شده که در اصل ادامه پرتوهای واگرا شده ورودی در جهت عکس می باشد. همانطور که قبلا هم گفتیم سه پرتو در ورودی لنز می تابند. نقطه چین راهنمای سمت ورودی لنز که به یکدیگر می رسند، جایگاه کانون مجازی لنز می باشد. (لازم به ذکر است این نقطه چین ها، فرضی است و فقط و فقط جایگاه کانون مجازی لنز را نمایش می دهد. خودتان هم می توانید روی برگه سفید این آزمایش را انجام دهید با مداد پرتوهای خروجی را روی کاغذ بکشید و دستگاه و لنز را بردارید. حال دو خط واگرا شده را به سمت عقب ادامه دهید تا به یک نقطه برسند. حال از مرکز هندسی قرار گیری لنز تا محل تلاقی دو خط کشیده شده با مداد، کانون لنز مقعر شما خواهد بود.
- روی برگه راهنما یک خط کش چاپ شده که از وسط لنز به سمت عقب ادامه دارد.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف: مهندس تیمور نوری

- به کمک همین خط کش چاپ شده می توانید فاصله ی نقطه کانون لنز تا مرکز لنز را اندازه بگیرید و مقدار آن را بر حسب سانتی متر یادداشت کنید.
- حالا شما بگویید فاصله کانون این لنز مقعر چند سانتی متر شده ؟

مشاهده و نتیجه گیری:

- پرتوهای موازی نور پس از عبور از لنز مقعر از هم دور می شوند (واگرا می شوند).
- کانون لنز مقعر در سمت ورودی پرتوها قرار دارد و مجازی است.
- هرچه لبه ها لنز ضخیم تر یا انحنای آن بیشتر باشد، واگرایی پرتوها نیز بیشتر می شود

نکته ایمنی:

هرگز به پرتوهای لیزر نگاه مستقیم نکنید. هرچند توان آن ها پایین است، ولی تابش مستقیم به چشم می تواند آسیب زا باشد

پرسش برای اندیشیدن:

1. چرا لنز مقعر پرتوها را واگرا می کند ولی لنز محدب آن ها را همگرا؟
2. اگر ضریب شکست شیشه بیشتر شود، کانون مجازی چه تغییری می کند؟
3. تصور کنید پرتوهای لیزر به جای موازی بودن، از بالا به پایین کج بتابند — مسیر خروجی آن ها چگونه تغییر می کند؟ (راهنمایی دستگاه را روی تک پرتو تنظیم کنید و بصورت اریب از بالا به پایین بصورت کج بتابانید و نتیجه آزمایش را بنویسید).