



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

دستور کار آزمایش ۴

شکست نور و قانون اسنل

قطعات و وسایل مورد نیاز

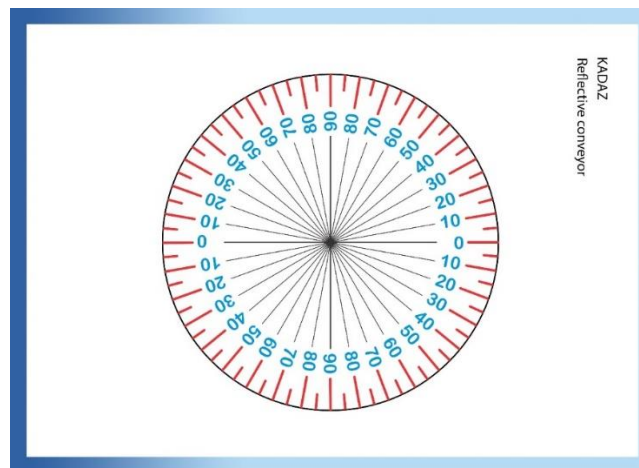
- دستگاه لیزر خطی کاداز – (انتخاب حالت تک پرتو)
- بلوک شفاف مستطیلی
- صفحه نقاله دایره‌ای ۳۶۰ درجه‌ای
- میز کار صاف و بدون هر گونه برجستگی



شکل ۲-۴ بلوک مستطیلی شفاف



شکل ۱-۴ دستگاه لیزر ۵ پرتو



شکل ۳-۴ نقاله دایره‌ای اپتیکی ، این برگه را می‌توانید از سایت www.kadaz.ir ، منوی: آموزش | دستور کار

محصولات آزمایشگاهی | کیت آموزشی نور لیزر ۵ پرتو ، دانلود و چاپ نمایید.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

هدف کلی آزمایش :

در این آزمایش یاد می گیریم وقتی نور از هوا وارد یک بلوک شیشه‌ای شفاف می‌شود، مسیرش کمی تغییر می‌کند. این پدیده را «شکست نور» می‌نامیم. با یک لیزر ساده می‌خواهیم این تغییر مسیر را با چشم خودمان ببینیم.

نکات ایمنی خیلی مهم

- هیچ وقت به نور لیزر مستقیم نگاه نکنید.
- لیزر را به چشم دوستان تان نگیرید.
- از بازتاب نور روی سطوح فلزی یا آینه‌ای دوری کنیم.

روش انجام

آزمایش ۴ :

- بخش اول : مفهوم شکست نور

هدف بخش اول آزمایش : مشاهده عینی شکست نور

- نقاله را روی میز صاف قرار بدهید. مطمئن شوید تکان نمی‌خورد و سطح میز برجستگی ندارد.
- بلوک شفاف مستطیلی را همانند شکل 4-4 روی نقاله بگذارید.
- آن را طوری قرار دهید که یکی از ضلع‌های بلندش دقیقاً روی خط افقی بین دو عدد 0 (طرف راست و چپ نقاله) قرار بگیرد — همان چیزی که در شکل 4-4 نشان داده شده است. این خط همان خطی است که زاویه‌ها را نسبت به آن اندازه می‌گیریم.
- حالت لیزر را روی «تک پرتو» بگذارید و دستگاه را روشن کنید. حالا یک خط نور باریک دارید که مسیرش را به خوبی می‌بینید.



کاداز (www.kadaz.ir)

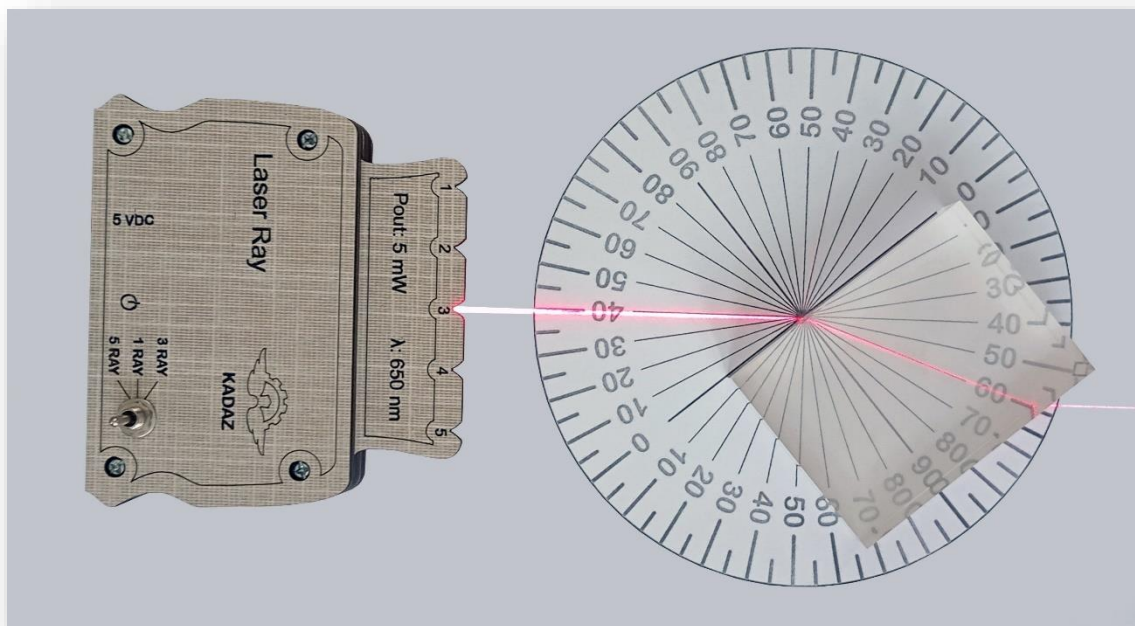
دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

- پرتو لیزر را از زاویه ۴۰ درجه به بلوک بتابانید. دستگاه لیزر را طوری بگیرید که پرتو دقیقاً از روی عدد ۴۰ درجه نقاله عبور کند و مسیر نور در امتداد خط راهنمای نقاله باشد و نور دقیقاً به مرکز بلوک برسد و از سطح آن وارد بلوک شفاف شود.
- وقتی نور وارد بلوک می‌شود، مسیرش کمی کج می‌شود؛ این همان «شکست نور» است که قرار است مشاهده‌اش کنید.



شکل ۴-۴ نحوه قرار گیری بلوک شیشه ای بر روی نقاله اپتیکی و موقعیت دستگاه لیزر

- بخش دوم : اختلاف زاویه ورود و خروج پرتو

هدف بخش دوم آزمایش : آشنایی با اختلاف زاویه در شکست نور

- شکل آزمایش قبلی باید همچنان مطابق شکل ۴-۴ حفظ شود . بنابراین هیچ تغییری در زاویه پرتو و شکل قرار گیری بلوک ندهید.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

- پرتو ورودی لیزر روی زاویه ۴۰ درجه نسبت به خط افق نقاله بالایی می باشد. و از سمت بالا وارد بلوک می گردد.
- زاویه خروج نور را مشاهده کنید از سمت پایین بلوک:
- نور پس از عبور از بلوک، روی ۶۰ درجه نسبت به خط افق نقاله پایینی ظاهر می شود.
- زاویه ها را یادداشت کنید:
- زاویه ورود: ۴۰ درجه
- زاویه خروج: ۶۰ درجه

-
- نور هنگام عبور از بلوک مسیرش را کمی شکسته می شود.
 - اختلاف بین زاویه ورود و خروج (۴۰ و ۶۰ درجه) نشان دهنده شکسته شدن نور داخل بلوک است.
 - مرجع ما خط افق روی بلوک است، نه خط عمود، بنابراین اعداد ثبت شده دقیقاً مطابق نقاله هستند.
 - اختلاف زاویه نشان دهنده شکست نور در داخل ماده شفاف است. در این آزمایش اختلاف ۲۰ درجه در شکست نور در این ماده را نشان می دهد.
 - این آزمایش به شما کمک می کند درک کنید که نور هنگام عبور از ماده شفاف مسیر مستقیمش را حفظ نمی کند و شکسته می شود.

- بخش سوم : بررسی اثر زاویه ورود نور بر زاویه خروج

هدف بخش سوم آزمایش : می خواهیم ببینیم وقتی نور از زوایای مختلف وارد بلوک شفاف می شود، زاویه خروج نسبت به خط افق چگونه تغییر می کند.

- زاویه ورود نور را تغییر دهید، از عدد ۱۰ درجه شروع کنید و کم کم تا ۹۰ درجه افزایش دهید.
- هر بار نور را به گونه ای تنظیم کنید که مسیر آن دقیقاً روی عدد انتخابی روی نقاله قرار گیرد.
- زاویه خروج نور را مشاهده کنید:
- زاویه خروج نور روی نقاله سمت دیگر بلوک را بخوانید و یادداشت کنید.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

- نتایج را در جدول زیر ثبت کنید:

اختلاف زاویه (خروج - ورود)	زاویه خروج (درجه)	زاویه ورود (درجه)
		۱۰
		۲۰
		۳۰
		۴۰
		۵۰
		۶۰
		۷۰
		۸۰
		۹۰

جدول ۱-۴

- آیا در هر بار تغییر زاویه ورود اختلاف زاویه ورود و خروج یکی است؟؟

اشکالات متداول و چک لیست سریع

اگر اختلاف بین تابش و شکست بیشتر از صفر بود، بررسی کنید :

- آیا آینه دقیق روی خط صفر قرار دارد؟ (شانه های آینه تخت دقیقاً به سمت اعداد صفر نقاله تنظیم شده است؟)
- آیا نقطه دقیق برخورد پرتو به آینه دقیقاً در مرکز نقاله است؟
- آیا نقاله و میز ثابت اند و آینه تکان نمی خورد؟
- برای کاهش گیجی اندازه گیری زاویه ها، معلم می تواند یک نشان کوچک برای نرمال روی نقاله بگذارد و به بچه ها یاد بدهد زاویه ها را نسبت به آن بنویسند.



کاداز (www.kadaz.ir)

دستور کار آزمایشگاه کاداز

کپی با ذکر منبع (کاداز) بلامانع است.

آزمایشگاه نور مقدماتی

تالیف : مهندس تیمور نوری

نتیجه گیری

- اختلاف زاویه‌ها همیشه یکسان نیست:
- زاویه‌ای که نور وارد بلوک می‌شود و زاویه‌ای که خارج می‌شود، در هر حالت متفاوت است.
- هرچه زاویه ورود بزرگ‌تر باشد، اختلاف کمتر می‌شود:
- بعبارتی وقتی نور نزدیک به خط افق وارد بلوک می‌شود، مسیرش بیشتر شکسته می‌شود.
- وقتی نور عمود بر سطح وارد شود (زاویه ۹۰ درجه نسبت به افق):
- پرتو بدون تغییر مسیر از بلوک خارج می‌شود و هیچ اختلافی بین ورود و خروج ندارد.