الضوء والبصريات الهندسية : الانكسار

الهدف من التجربة :

- دراسة تحلل الضوء الأبيض.
- دراسة العلاقة بين زاوية الانكسار والطول الموجي.
- تعيين معامل انكسار مادة المنشور.

نظرية التجربة:

من الظواهر المشاهدة المرتبطة بالضوء ظاهرة تكون قوس المطر " طيف الألوان " وذالك بسبب اختراق ضوء الشمس الغيوم الماطرة. ضوء الشمس أو الضوء الأبيض هو ضوء متعدد الاطوال الموجية يتحلل أو يتفرق نتيجة انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر وهو قطرات الماء. وهذه العملية مشابهة لتحلل الضوء إلى ألوان الطيف في المنشور. يحدث انكسار الضوء عند عبوره وسطين شفافين مختلفين مثل: الهواء، والماء وعند حدوث ذالك فإن سرعة الضوء في الوسط v وطوله الموجي λ سيتخلفان بينما التردد f يبقى ثابتاً.

$$v_1 = f\lambda_1 \qquad v_2 = f\lambda_2 \quad \ldots\ldots(1)$$

$$v_1 \neq v_2 \qquad \lambda_1 \neq \lambda_2$$

و لذالك سينحني شعاع الضوء الساقط بزاوية θ_1مقترباً أو مبتعداً عن الخط العمودي على السطح، وتعتمد زاوية الانكسار θ_2 (مقدار الانحناء) على المادة المكونة للوسط " الشكل رقم 1".

$$v_1 sin\theta_1 = v_2 sin\theta_2 \qquad \ldots..(2)$$

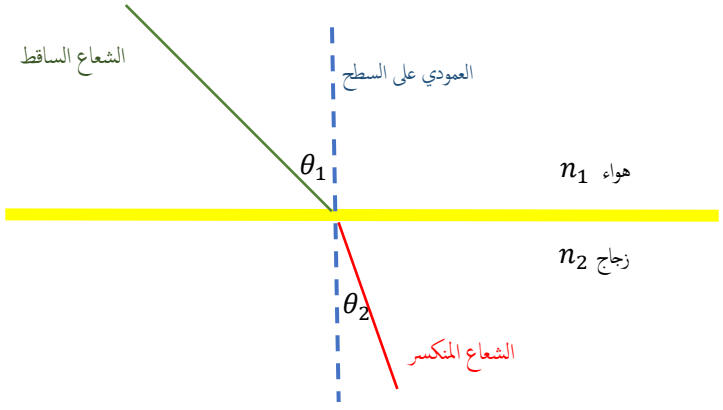
ويعرف معامل انكسار n لمادة على انها النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ c إلى سرعته في الوسط.

$$n = c/v$$

$$n_1 = \frac{c}{v_1} \qquad n_2 = \frac{c}{v_2}$$

يمكن عندها كتابة رقم (2) بدلالة معامل انكسار الوسطين وتعرف العلاقة باسم قانون سنل للانكسار:

$$n_1 sin\theta_1 = n_2 sin\theta_2$$



الشكل (1)

خطوات العمل :

هذه التجربة تجربة محاكاة ستجرى عن طريق استخدام معمل الفيزياء الافتراضي على الموقع التالي

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html وباتباع خطوات العمل التالية:

تجربة مشاهدة: تحلل الضوء الأبيض وعلاقة الطول الموجي بزاوية الانكسار

من لوحة التحكم أجري الخطوات التالية:

- أختاري الضوء الأبيض، الوسط الأول الهواء، المنشور الزجاجي.
- اضبطي مصدر الضوء الأبيض والمنشور بحيث يتحلل الضوء الى الألوان الطيف المعروفة.
- أجيبي على الأسئلة التالية:
- أي الألوان ترين؟ في أي ترتيب؟
- أي الألوان ينكسر بأكبر زاوية؟
- هل يمكنك استنتاج علاقة تربط الطول الموجي وزاوية الانكسار؟ ما نوع العلاقة؟

تجربة تطبيقية : إيجاد معامل انكسار مادة المنشور " الزجاج "

من لوحة التحكم اجري الخطوات التالية:

- اختاري الوسط الأول: الهواء والضوء احادي الطول الموجي " لون واحد فقط " و كذالك المنشور.
- اختاري اظهار العمود المقام والمنقلة من الأدوات.
- أسقطي شعاعا على احد وجهي المنشور،
- قيسي زاوية السقوط وزاوية الانكسار للشعاع.
- سجلي قراءاتك في الجدول.
- كرري الخطوتين السابقتين لزوايا سقوط مختلفة.
- أوجدي معامل لانكسار في كل مرة بتطبيق قانون سنل باعتبار ان معامل انكسار الهواء $n_{air}=1$.
- احسبي متوسط القيم وقارني النتيجة بالقيمة الحقيقة لمعامل انكسار لمادة الزجاج 1.5 $n_{glass=}$.

θ_1	θ_2	$n_{glass} = n_{air}\frac{sin\theta_1}{sin\theta_2}$

Average=

% Error =