



1. Título de la práctica de Laboratorio:

EL PRISMA

Integrantes:

Código:

✓	_____	_____
✓	_____	_____
✓	_____	_____
✓	_____	_____

2. OBJETIVOS:

General:

- ✓ Hallar los ángulos de refracción y el ángulo de desviación mínima de un prisma dado para la práctica.

Específicos:

- ✓ Revisar la información teórica correspondiente acerca de los prismas ópticos.
- ✓ Determinar el índice de refracción de un prisma.
- ✓ Determinar el ángulo de desviación de un prisma en función del ángulo de incidencia.
- ✓ Identificar el ángulo de desviación mínima para un prisma óptico.

3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

Los prismas juegan muchos papeles diferentes en la óptica. Hay combinaciones de prismas que sirven como divisores de haz, polarizadores o interferómetros. Sin embargo, la gran mayoría de las aplicaciones se basan en una de las dos funciones principales de los prismas: dispersión de haces de luz y cambio en la orientación de una imagen o de la dirección de propagación de un haz.

Un prisma óptico es un medio transparente limitado por dos superficies planas que se cortan en una arista, formando un ángulo α denominado ángulo de refringencia o ángulo del prisma. En la figura 1a se muestra un rayo de luz que incide en una de las dos caras

con ángulo θ_i (desde el aire al prisma), penetra en el prisma y luego sale por la otra con un ángulo de emergencia θ_e (de prisma a aire). El ángulo que forma el rayo incidente con el emergente se llama ángulo de desviación δ .

Para encontrar el ángulo δ , se aplica la ley de Snell a la primera superficie, se calcula el ángulo de refracción, se encuentra geoméricamente el ángulo de incidencia, en la segunda superficie y finalmente se aplica de nuevo la ley de Snell, obteniendo:

$$\delta = \theta_i + \theta_e - \alpha$$

Donde

$$\theta_e = \text{Arc Sen} \left(\sqrt{n^2 - \text{Sen}^2(\theta_i)} * \text{Sen}(\alpha) - \text{Sen}(\theta_i)\text{Cos}(\alpha) \right)$$

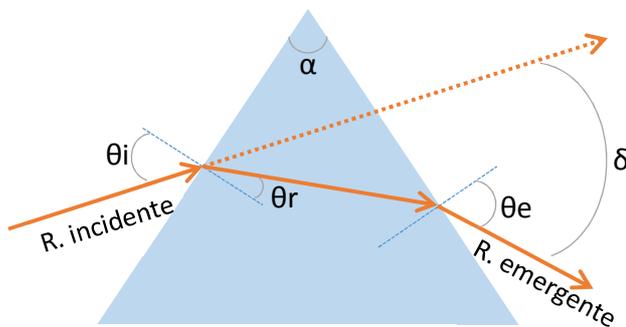


Figura 1 a

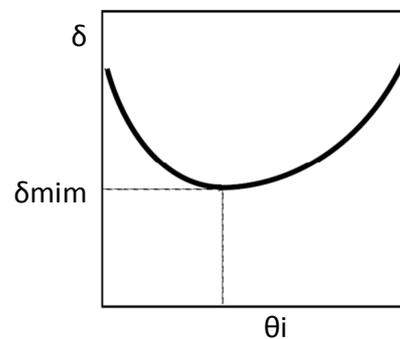


Figura 1 b

Esta ecuación se ha representado en la figura 1b, para un valor del ángulo de refringencia. Puede notarse como para un cierto valor del ángulo de incidencia θ_i , la gráfica $\delta=f(\theta_i)$ tiene un mínimo que se denomina desviación mínima del prisma, δ_{mim} .

Cuando se tiene la desviación mínima se cumplen las relaciones

$$\theta_i = \theta_e \text{ y } \theta_r = \alpha/2 .$$

Aplicando la ley de Snell $\text{Sen}(\theta_i) = \text{Sen}(\theta_r)$ se tiene que:

$$n = \frac{\text{Sen} \left(\frac{\delta_{mim} + \alpha}{2} \right)}{\text{Sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)}$$

Lo que permite obtener el índice de refracción del prisma a partir de los valores α y δ_{mim} . De la figura 1b, se puede observar que el cambio de ángulo de desviación por un cambio en el ángulo de incidencia, θ_i , es un mínimo, así, el error introducido por un error en la medición del ángulo de desviación, tiene un mínimo. Por esta razón éste es un método muy preciso para medir el índice de refracción.



Recomendaciones:

En todas sus mediciones y cálculos debe tener en cuenta la incertidumbre en la medición. Verifique la limpieza de las superficies de los prismas y lentes. Manipule estos objetos por sus bordes con el fin de evitar huellas. En caso de necesitar limpiarlos consulte con el profesor.

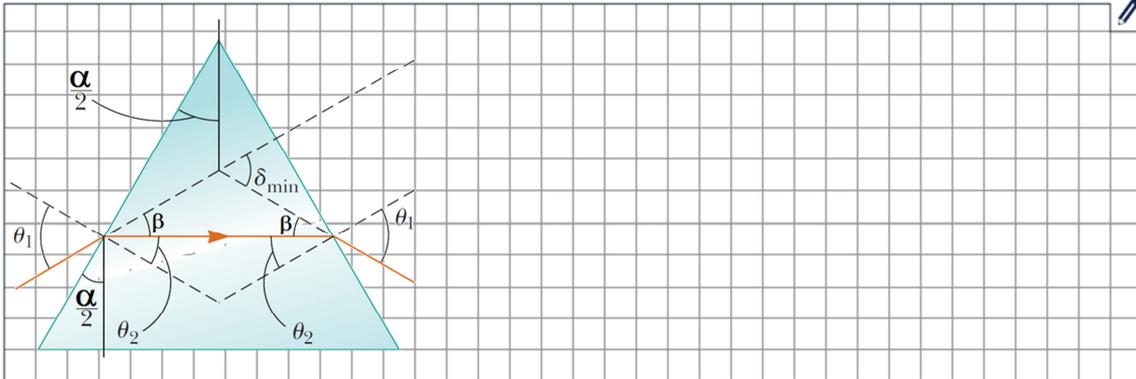
Se debe manipular los instrumentos ópticos con el uso de guantes quirúrgicos. Esto con el fin de garantizar su conservación.

4. ACTIVIDADES PREVIAS AL LABORATORIO:

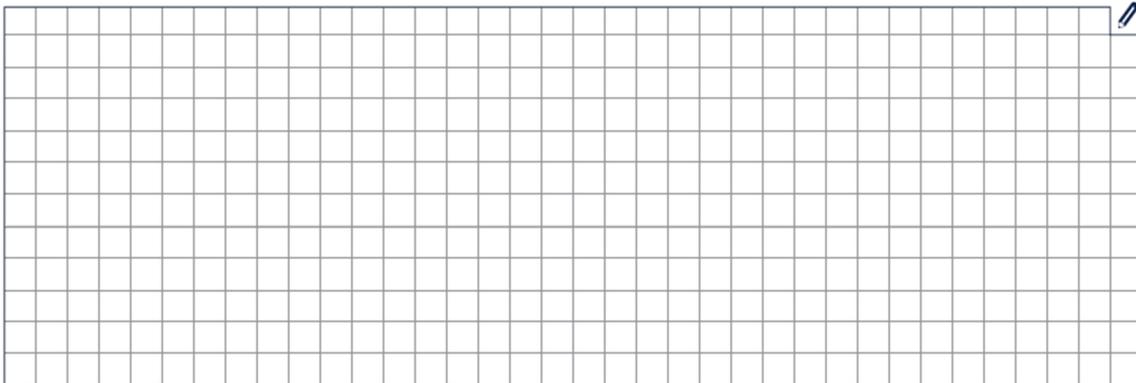
1. Una luz de 700 nm de longitud de onda incide sobre la cara de un prisma de acrílico ($n = 1.49$) a un ángulo de 75.0° con respecto a la normal de la superficie (θ_i). El ángulo del prisma es de 60.0° . Calcule el ángulo a) de refracción en esta primera superficie, b) de incidencia en la segunda superficie, c) de refracción en la segunda superficie (θ_e) y d) entre los rayos incidente y emergente (δ). **[0.4/5.0]**

2. Como se indicó en el marco teórico, el ángulo de desviación mínimo δ_{mim} para un prisma se presenta cuando el ángulo de incidencia θ_i es tal que el rayo refractado dentro del prisma forma el mismo ángulo con la normal en las dos caras del prisma, como se muestra en la figura. Obtenga una expresión para el índice de refracción del material del

prisma en términos del ángulo de desviación mínimo (δ_{\min}) y el ángulo del prisma (α).
[0.3/5.0].



3. Para un prisma triangular de acrílico ($n = 1.49$) con ángulo de prisma de 60° . a) Demuestre que si su ángulo de incidencia sobre la primera superficie es $\theta_i = 48.6^\circ$, la luz pasara simétricamente por el prisma, como se muestra en la figura del ejercicio 2. b) Encuentre el ángulo de desviación δ_{\min} para $\theta_i = 48.6^\circ$. [0.3/5.0]

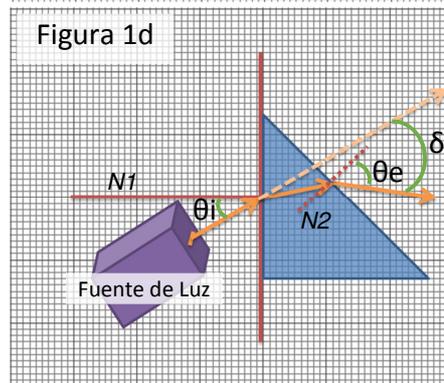
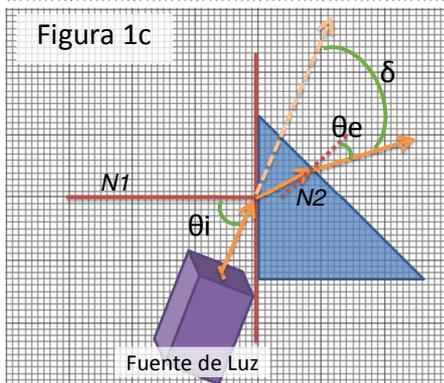
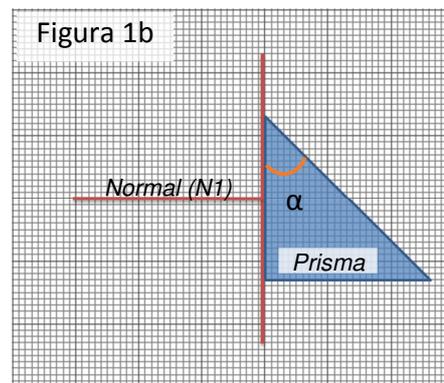
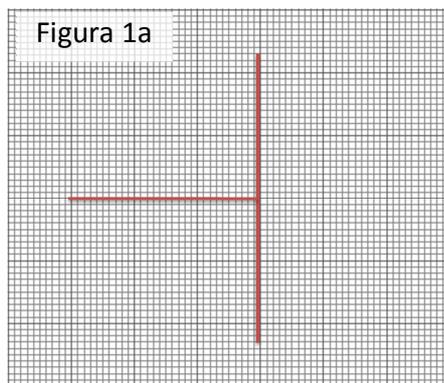


5. MATERIALES:

- Kit Óptico: Fuente de luz, Rejilla sencilla, Prisma.
- Papel milimetrado.
- Transportador.
- Regla.
- Guantes.

6. PROCEDIMIENTO:

1. Coloque una hoja de papel milimetrado sobre la mesa y péguela con cinta.
2. Señale en la hoja papel milimetrado un sistema de coordenadas de referencia como se muestra en la figura 1a.
3. Seleccione un prisma del Kit óptico y mida cuidadosamente el ángulo del prisma.
4. Sitúe el prisma sobre la hoja milimetrada. Alinee una cara del prisma con algún eje de coordenadas de la hoja milimetrada como se muestra en la figura 1b.
5. Identifique la normal de la cara frontal como N1 (Figura 1b)

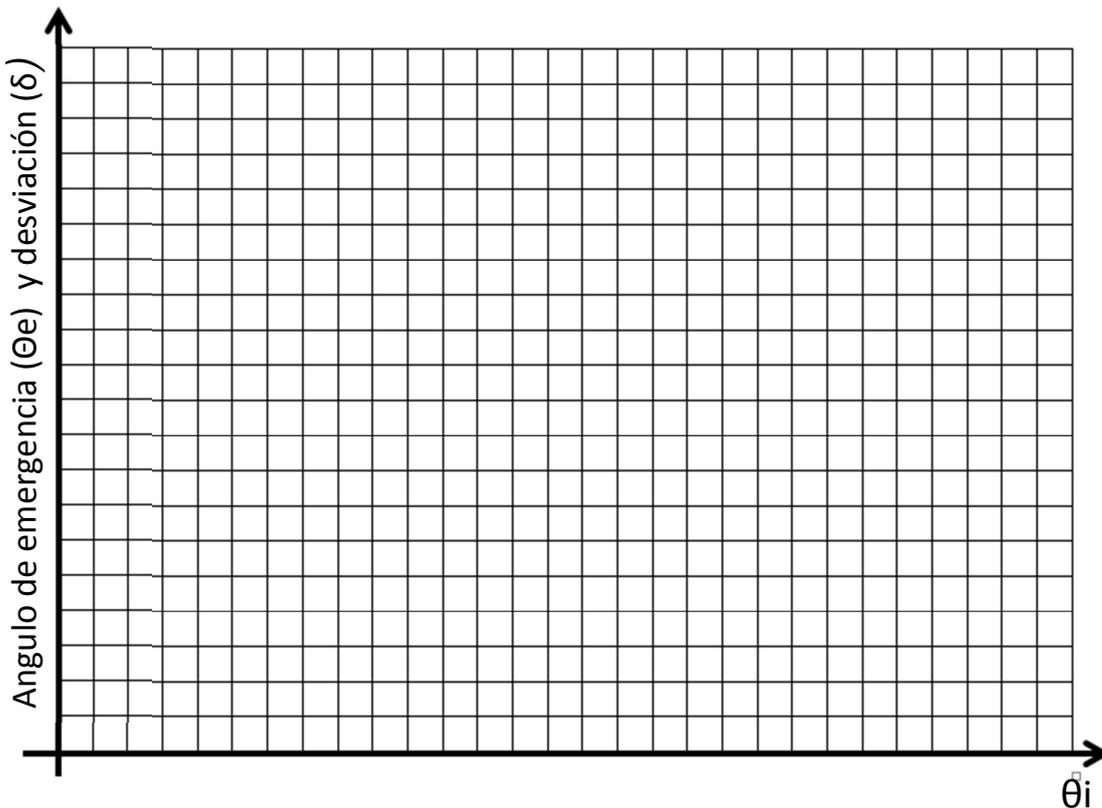


6. Sobre la hoja milimetrada ponga la fuente de luz con la rejilla sencilla, esto para obtener un solo rayo incidente sobre la cara frontal del prisma.
7. Ubique la fuente de luz de tal manera que el rayo incidente forme un ángulo con la normal (N1) mayor a 70° .
8. Sin mover la fuente de luz ni el prisma, dibuje la prolongación del rayo incidente (línea punteada, figura 1c) y la normal (N2) de la cara posterior del prisma.
4. Anote los ángulos de incidencia (θ_i), emergencia (θ_e) y de desviación (δ) (figura 1c) en la tabla 1.
5. Disminuya el ángulo de incidencia θ_i , sin tocar el prisma, y observe cómo se modifican los diferentes ángulos (figura 1d). Registre los resultados en la tabla 1. Cada miembro del equipo deberá realizar al menos 2 mediciones distintas. [1.0/5.0]

Medición	1	2	3	4	5	6	7	8
θ_i incidencia								
θ_e emergencia								
δ desviación								

7. INFORME DE LABORATORIO

1. Grafique en el eje X el ángulo de incidencia (θ_i) y en el eje Y el de emergencia (θ_e). En la misma gráfica represente el ángulo de incidencia en el eje X y en el eje Y el de desviación (δ). Calcule el valor mínimo del ángulo de desviación, recuerde que ese mínimo se produce cuando el ángulo de incidencia es igual al de emergencia. [0.4/5.0]





2. Calcule el índice de refracción del prisma a partir de la ecuación:
$$n = \frac{\text{Sen}\left(\frac{\delta_{\text{mim}} + \alpha}{2}\right)}{\text{Sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$
. Empleando tablas de índices de refracción para distintos materiales, determine de que material está hecho el prisma **[0.4/5.0]**

3. ¿Cuáles son las principales fuentes de error en este experimento? Sea claro y concreto al señalarlas. **[0.4/5.0]**

