



TAREAS

- Medición de la intensidad de la luz I transmitida por un filtro de polarización, en dependencia con el ángulo de giro del filtro.
- Comprobación de la ley de Malus.

OBJETIVO

Comprobación de la ley de Malus para luz polarizada linealmente

RESUMEN

La ley de Malus describe la intensidad I de la luz polarizada, con una intensidad inicial de I_0 , después del paso a través de un analizador, en dependencia con el ángulo de giro del analizador. La intensidad de la luz se mide con un fotosensor.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Banco óptico de precisión D, 500 mm	1002630
4	Jinetillo óptico D, 90/50	1002635
1	Lámpara óptica con lámpara halógena	1003188
1	Transformador 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)	1000593 o
	Transformador 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)	1006780
2	Filtro de polarización sobre mango	1008668
1	Sensor de luz	1000562
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540 o
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539



FUNDAMENTOS GENERALES

La luz, como onda transversal se puede polarizar, por ejemplo, dejándola pasar a través de un filtro de polarización. En una onda de luz polarizada el campo eléctrico E y el campo magnético B oscilan, cada uno de ellos, en un plano. La dirección de oscilación del campo eléctrico se denomina "dirección de polarización".

En el experimento, incide luz en un polarizador y secuencialmente en un analizador, que se encuentran rotados un ángulo φ entre sí. A través del polarizador sólo pasa la parte de la luz polarizada linealmente, a cuya intensidad de campo eléctrico se le puede asignar la amplitud E_0 . En la dirección de polarización del analizador la componente oscila con la amplitud

$$(1) \quad E = E_0 \cdot \cos \varphi$$

Solamente ésta puede pasar a través del analizador.

La intensidad de la luz corresponde al cuadrado de la intensidad del campo eléctrico. Por lo tanto, la intensidad después del analizador se expresa como

$$(2) \quad I = I_0 \cdot \cos^2 \varphi,$$

cuando la intensidad después del polarizador es I_0 .

La ecuación (2) es conocida como la ley de Malus. Esta se comprueba en el experimento realizando mediciones de intensidad con un fotosensor. En esta medición el valor de intensidad medido con $\varphi = 90^\circ$ corresponde a la luz del medio. Este valor se debe restar de la intensidad medida.

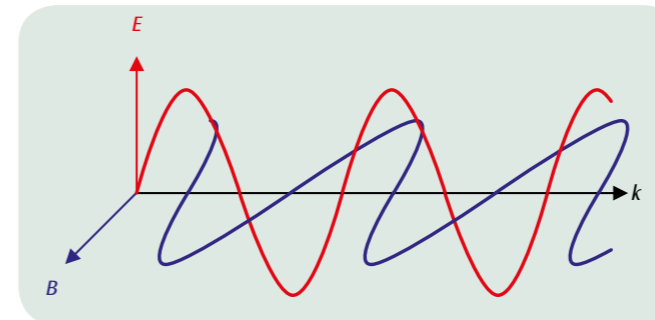


Fig. 1: Representación para la definición de la dirección de polarización

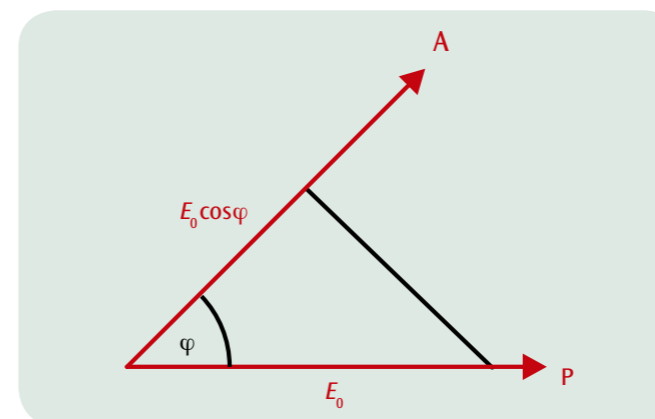


Fig. 2: Representación para el cálculo de la intensidad del campo eléctrico después del analizador

EVALUACIÓN

Después de restar la intensidad de la luz del medio ambiente, los valores de medida se representan como función de φ . Su curso corresponde a la ecuación (2).

En un diagrama adicional se representa la intensidad I como función de $\cos^2 \varphi$. En este caso los valores se encuentran en una recta que pasa por el origen de coordenadas con la pendiente I_0 .

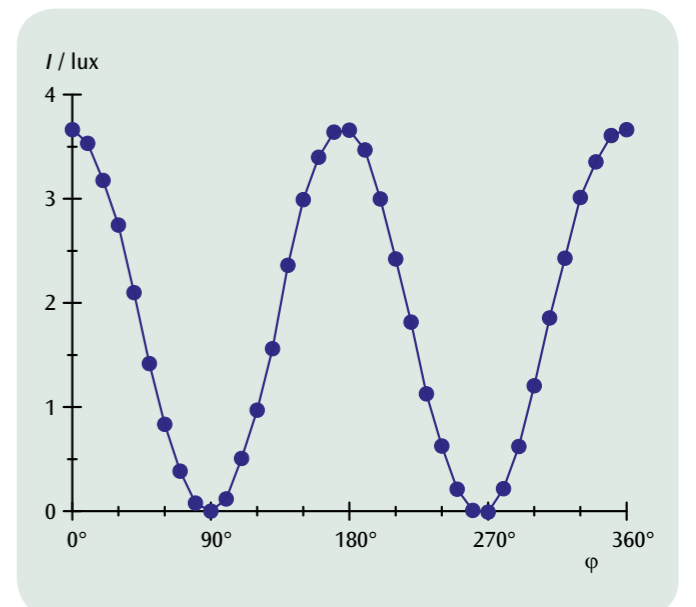


Fig. 3: Intensidad I de la luz en dependencia con el ángulo φ entre el polarizador y el analizador

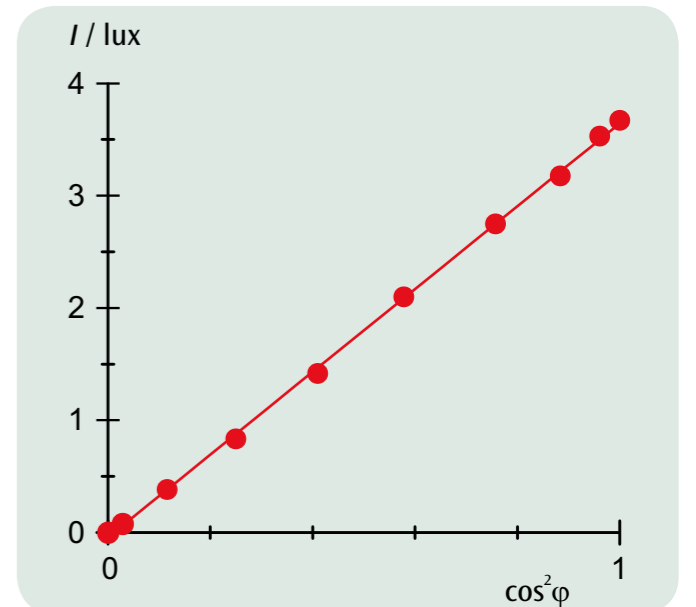


Fig. 4: Intensidad I de la luz en dependencia con $\cos^2 \varphi$