

TAREAS

- Observación de los anillos de Newton en transmisión al iluminar con luz monocromática.
- Medición de los radios de los anillos y determinación del radio de curvatura de la configuración.
- Estimación del achatamiento al ejercer presión.

OBJETIVO

Observación de los anillos de Newton con luz monocromática

RESUMEN

Una configuración compuesta por una placa plana de vidrio y un cuerpo esférico de vidrio de radio de curvatura muy grande se utiliza para generar los anillos de Newton. Si una luz paralela monocromática incide perpendicularmente sobre esta configuración, alrededor del punto de contacto de las dos superficies se generan alternativamente anillos concéntricos claros y oscuros. En el experimento se estudian los anillos de Newton en transmisión utilizando luz monocromática. De los radios r de los anillos de interferencia y conociendo la longitud de onda λ de la luz aplicada, se determina el radio de curvatura R del cuerpo esférico.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Banco óptico de precisión D, 1000 mm	1002628
6	Jinetillo óptico D, 90/50	1002635
1	Reactancia para lámparas espectrales (230 V, 50/60 Hz)	1003196 o
	Reactancia para lámparas espectrales (115 V, 50/60 Hz)	1003195
1	Lámpara espectral de Hg 100	1003545
1	Lente convexa sobre mango $f = 50$ mm	1003022
1	Lente convexa sobre mango $f = 100$ mm	1003023
1	Iris sobre mango	1003017
1	Cuerpos de vidrio para anillos de Newton	1008669
1	Soporte de componentes	1003203
1	Filtro de interferencia 578 nm	1008672
1	Filtro de interferencia 546 nm	1008670
1	Pantalla de proyección	1000608
1	Base con orificio central 1000 g	1002834
1	Cinta métrica de bolsillo, 2 m	1002603

2

FUNDAMENTOS GENERALES

La formación de los anillos de Newton es un fenómeno observable en la vida cotidiana, que tiene lugar por la interferencia de la luz que se refleja en las superficies superior e inferior que limitan la cuña de luz formada por las dos superficies casi paralelas. Con luz blanca el fenómeno es policromático porque la condición para el máximo de interferencia depende de la longitud de onda de la luz.

Para la generación controlada de anillos de Newton se utiliza una configuración formada por una placa de vidrio plana y un cuerpo de vidrio esférico de un radio de curvatura muy grande. El cuerpo esférico toca la placa plana de tal forma que se produce una cuña de aire. Si una luz monocromática paralela incide perpendicularmente sobre esta configuración, se originan anillos claros y oscuros concéntricos alrededor del punto de contacto. Los anillos oscuros se generan por interferencia destructiva; los claros por constructiva. En el proceso interfieren las ondas de luz que son reflejadas hacia el aire en la superficie límite del cuerpo esférico con las que son reflejadas en la superficie límite de la placa plana. Estos anillos de interferencia se pueden observar tanto en reflexión como en transmisión. En transmisión la interferencia en el centro es siempre constructiva independientemente de la longitud de onda de la luz incidente.

Las distancias entre los anillos de interferencia no son constantes. El espesor d de la cuña de aire varía con la distancia r al punto de contacto entre la placa y el cuerpo esférico. De la Fig. 1 se deduce que.

$$(1) \quad R^2 = r^2 + (R-d)^2$$

R : Radio de curvatura

Por lo tanto, para espesores d pequeños y anillos claros

$$(2) \quad d = \frac{r^2}{2 \cdot R} = (n-1) \cdot \frac{\lambda}{2},$$

y por lo tanto los radios de los anillos claros

$$(3) \quad r^2 = (n-1) \cdot R \cdot \lambda.$$

Se debe tener en cuenta que el cuerpo esférico se comprime un poco en el punto de contacto. Transformando la Ec. (2) se puede describir aproximadamente por la relación

$$(4) \quad d = \frac{r^2}{2 \cdot R} - d_0 \quad \text{por } r^2 \geq 2 \cdot R \cdot d_0$$

Por lo tanto se obtiene para los radios r de los anillos de interferencia claros:

$$(5) \quad r_i^2 = (n-1) \cdot R \cdot \lambda + 2 \cdot R \cdot d_0$$

En el experimento se estudian los anillos de Newton en transmisión utilizando la luz de una lámpara de mercurio que se hace monocromática por medio de filtros de interferencia. La imagen de interferencia se proyecta nítida sobre una pantalla por medio de una lente de proyección.

EVALUACIÓN

Para la determinación del radio r de un anillo se hace un promedio de los radios medidos con los puntos de corte izquierdo y derecho teniendo en cuenta el factor de aumento de la lente de proyección.

En un diagrama se representa r^2 en dependencia de $n-1$, así que los puntos de medida se encuentran en rectas con pendientes $a = R \cdot \lambda$ y cortes de eje $b = 2 \cdot R \cdot d_0$.

Como las longitudes de onda son conocidas, se puede calcular el radio de curvatura R . Este es de aprox. 45 m. El achatamiento se encuentra muy por debajo de un micrómetro.

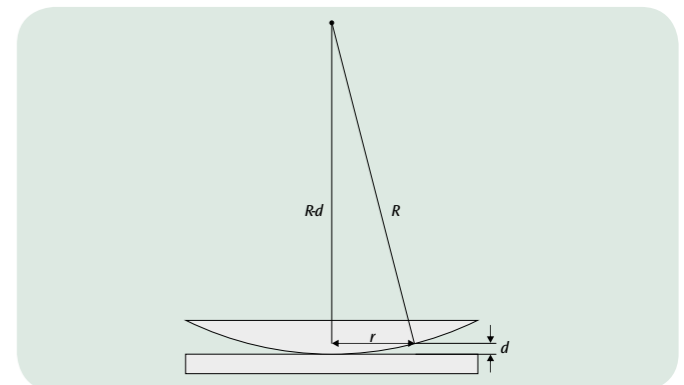


Fig. 1: Representación esquemática de la cuña de aire entre la lente convexa y la placa de vidrio

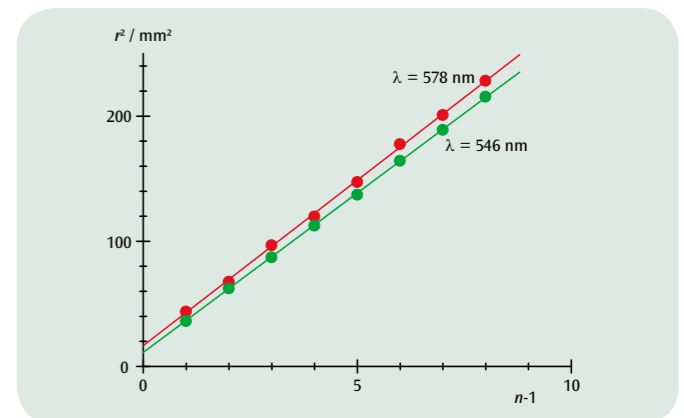


Fig. 2: Relación entre los radios r^2 de los anillos de interferencia con sus números secuenciales n

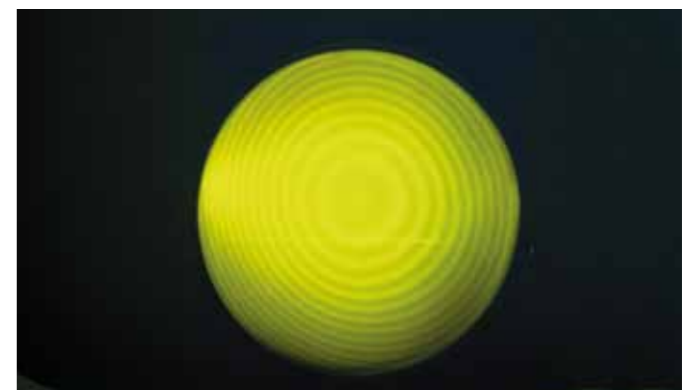


Fig. 3: Anillos de Newton con luz amarilla