

56

Thực hành : XÁC ĐỊNH CHIẾT SUẤT CỦA NƯỚC VÀ TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH PHÂN KÌ

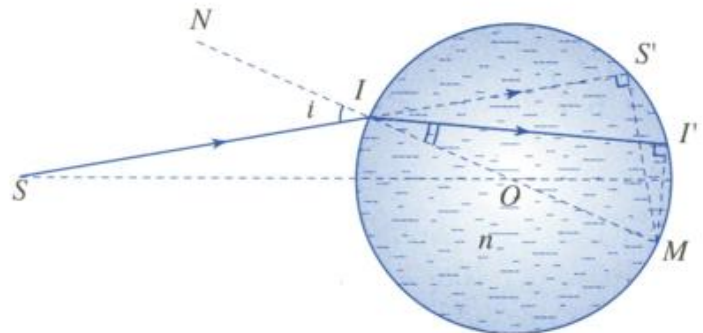
1. Mục đích

- Xác định chiết suất của nước và tiêu cự của thấu kính phân kì.
- Rèn luyện kỹ năng sử dụng, lắp ráp, bố trí các linh kiện quang và kỹ năng tìm ảnh của vật cho bởi thấu kính.

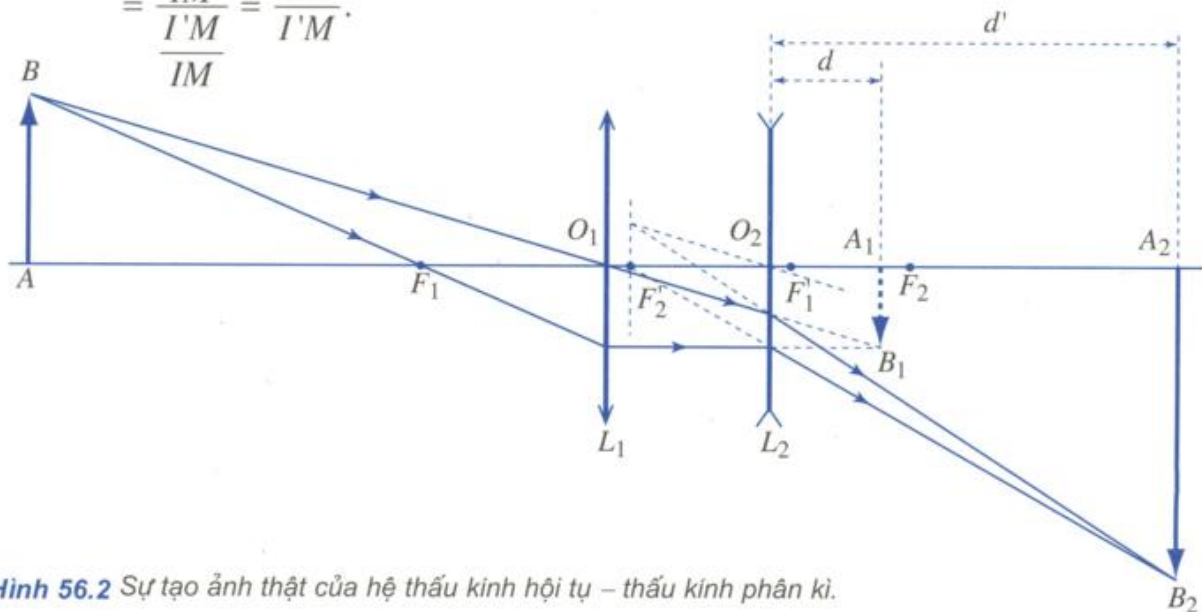
2. Cơ sở lý thuyết

• Xét sự khúc xạ của tia tới SI nằm trong mặt phẳng vuông góc với thành cốc hình trụ chứa nước (Hình 56.1), ta tính được chiết suất của nước :

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin \widehat{S'IM}}{\sin \widehat{I'M}} = \frac{\frac{S'M}{IM}}{\frac{I'M}{IM}} = \frac{S'M}{I'M}$$



Hình 56.1 Sự khúc xạ của tia tới SI tại thành cốc nước.



Hình 56.2 Sự tạo ảnh thật của hệ thấu kính hội tụ – thấu kính phân kì.

• Để xác định tiêu cự của thấu kính phân kì, ta ghép nó đồng trục với thấu kính hội tụ sao cho vị trí ảnh thật A_1B_1 của vật AB cho bởi thấu kính hội tụ nằm ở phía sau thấu kính phân kì và nằm trong tiêu cự vật của thấu kính phân kì. Khi đó, ta thu được ảnh thật A_2B_2 trên màn (Hình 56.2). Tiêu cự f của thấu kính phân kì được xác định

theo công thức : $f = \frac{dd'}{d + d'}$.

3. Phương án thí nghiệm

a) Xác định chiết suất của nước

- Dụng cụ thí nghiệm

- Một cốc thủy tinh hình trụ thành mỏng dung tích 500 ml, đường kính 80 mm.
- Băng dính sẫm màu rộng 50 mm.
- Dao có lưỡi mỏng.
- Nến và diêm.
- Thước chia đến milimét.
- Bút chì và giấy trắng.

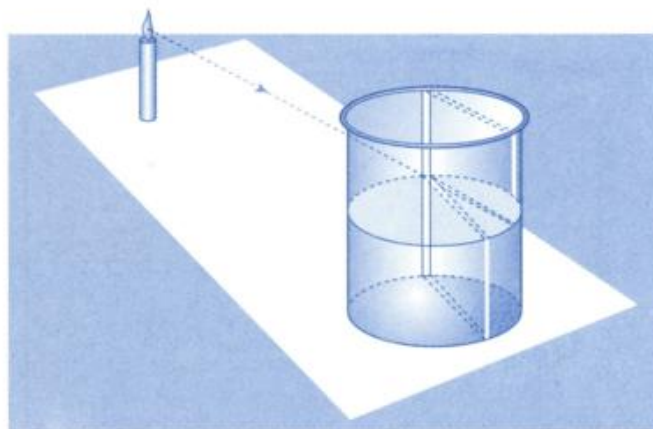
- Tiến trình thí nghiệm

- Dán băng dính sẫm màu bao quanh thành ngoài của cốc và rạch trên băng dính một khe hẹp rộng khoảng 2 mm, dọc theo đường sinh của cốc. Đổ nước vào chừng nửa cốc.

- Đặt ngọn nến đang cháy và cốc nước lên trên tờ giấy ở mặt bàn, cách nhau 20 cm. Xoay cốc nước sao cho chỉ có một vết sáng trên băng dính đối diện với khe hẹp.

Vẽ đường viền chu vi đáy cốc lên tờ giấy. Đánh dấu hình chiếu M của vết sáng trên chu vi đáy cốc.

- Xoay cốc đi một góc khoảng 30° (Hình 56.3). Đánh dấu các vị trí I, M và các hình chiếu S', I' của hai vết sáng ở thành cốc lên đường viền chu vi đáy cốc ở tờ giấy (Hình 56.1).



Hình 56.3 Xác định chiết suất của nước đựng trong cốc.

- Lặp lại hai lần bước thí nghiệm trên bằng cách tiếp tục xoay cốc đi một chút. Đánh dấu các vị trí I, M, S', I' tương ứng ở mỗi lần thí nghiệm lên đường viền chu vi đáy cốc ở tờ giấy.

- Bỏ cốc nước và ngọn nến ra. Đo từng cặp các đoạn $S'M, I'M$ tương ứng và ghi vào bảng số liệu.

- Tính và ghi vào bảng số liệu giá trị chiết suất của nước theo công thức $n = \frac{S'M}{I'M}$.

- Tính \bar{n} và Δn .

b) Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì

• Dụng cụ thí nghiệm

- Một băng quang học dài 1 000 mm, có gắn thước thẳng chia đến milimét.
- Một thấu kính hội tụ.
- Một thấu kính phân kì.
- Một đèn chiếu sáng 6 V – 8 W và các dây dẫn.
- Một nguồn điện 6 V – 3 A.
- Vật AB có dạng hình số 1 nằm trong lỗ tròn của tấm nhựa.
- Màn ảnh.
- Năm đế trượt để cắm đèn, vật, hai thấu kính và màn ảnh.

• Tiến trình thí nghiệm

– Bố trí đèn, vật, thấu kính hội tụ và màn ảnh sao cho thu được ảnh rõ nét nhất có kích thước nhỏ hơn vật trên màn. Đánh dấu vị trí của ảnh trên băng quang học.

– Đặt thấu kính phân kì vào trước màn và cách màn một khoảng $d = 50$ mm. Dịch dần màn ra xa thấu kính phân kì tới vị trí thu được ảnh rõ nét nhất trên màn (Hình 56.4).



Hình 56.4 Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì.

Đo và ghi vào bảng số liệu các khoảng cách d , d' . Tính tiêu cự của thấu kính phân kì theo công thức $f = \frac{dd'}{d + d'}$ và ghi vào bảng số liệu.

– Lặp lại bước thí nghiệm này hai lần với những giá trị d gần với giá trị d ở trên. Tính f trong từng lần thí nghiệm.

– Tính \bar{f} và Δf .

4. Báo cáo thí nghiệm

- Mục đích thí nghiệm.
- Cơ sở lí thuyết.

c) Tiến trình thí nghiệm.

d) Kết quả thí nghiệm.

– Xác định chiết suất của nước

Bảng 56.1

Lần thí nghiệm	$S'M$ (mm)	$I'M$ (mm)	$n = \frac{S'M}{I'M}$
1			
2			
3			

$$\bar{n} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} = \dots \quad \Delta n = \frac{n_{\max} - n_{\min}}{2} = \dots$$

$$n = \bar{n} \pm \Delta n = \dots$$

– Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì

Bảng 56.2

Lần thí nghiệm	d (mm)	d' (mm)	f (mm)
1			
2			
3			

$$\bar{f} = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{3} = \dots \quad \Delta f = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{2} = \dots$$

$$f = \bar{f} \pm \Delta f = \dots$$

e) Nhận xét kết quả thí nghiệm

? CÂU HỎI

1. Vì sao ở thí nghiệm xác định chiết suất của nước, cốc đựng nước phải có thành mỏng, đường kính lớn và được xoay với các góc quanh 30° ?
2. Ngoài phương án đã làm, em còn biết những phương án nào khác để xác định chiết suất của nước ?
3. Trong thí nghiệm xác định tiêu cự của thấu kính phân kì, để xác định giá trị d' , tại sao ta phải tìm vị trí của màn cho ảnh rõ nét nhất của vật ?
4. Hãy nêu phương án thí nghiệm dùng hệ thấu kính phân kì – thấu kính hội tụ để xác định tiêu cự của thấu kính phân kì. Ngoài phương án thí nghiệm này, em còn biết những cách nào khác để xác định tiêu cự của thấu kính phân kì ?