

## I - MỤC ĐÍCH

1. Quan sát hệ vân giao thoa tạo bởi khe Y-âng, sử dụng chùm sáng laze.
2. Đo bước sóng ánh sáng.

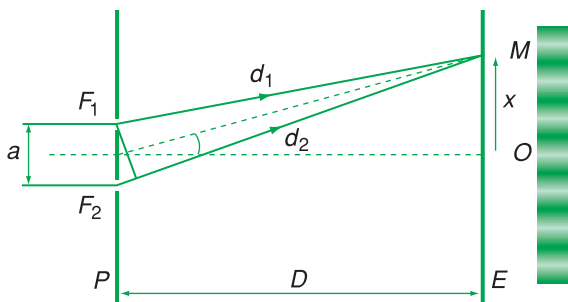


## II - DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM

- Nguồn phát tia laze ( $1 \div 5 \text{ mW}$ ).
- Khe Y-âng : một màn chắn có hai khe hẹp song song, độ rộng mỗi khe bằng  $0,05 \text{ mm}$  hoặc  $0,1 \text{ mm}$ , khoảng cách  $a$  giữa hai khe cho biết trước.
- Thước cuộn  $3\,000 \text{ mm}$ .
- Thước kẹp  $0 \div 150 \text{ mm}$ , độ chia nhỏ nhất  $0,02$  hoặc  $0,05 \text{ mm}$ .
- Giá thí nghiệm.
- Một tờ giấy trắng.

## III - CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Tia laze là một chùm sáng song song, đơn sắc. Khi chiếu chùm tia laze vuông góc với màn chắn  $P$  có hai khe hẹp song song  $F_1, F_2$  (Hình 29.1),  $F_1, F_2$  trở thành hai nguồn kết hợp phát sóng ánh sáng về phía trước. Cách  $P$  một khoảng  $D$ , ta đặt màn quan sát  $E$  song song với  $P$ .



Hình 29.1

Các sóng ánh sáng từ  $F_1, F_2$  gặp nhau sẽ giao thoa với nhau, trên màn  $E$  xuất hiện hệ vân màu gồm những dải sáng tối xen kẽ. Khoảng vân  $i$  (khoảng cách giữa hai vân sáng, hoặc hai vân tối liên tiếp) liên hệ với  $a, D$  và bước sóng  $\lambda$  theo công thức :

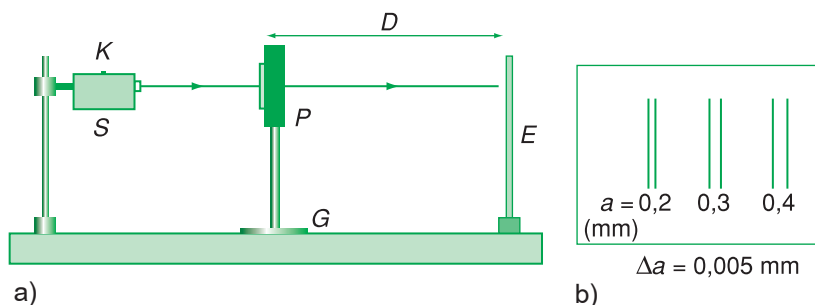
$$i = \lambda \frac{D}{a} \quad (1)$$

Nếu khoảng cách  $a$  giữa hai khe cho biết trước (hoặc có thể đo bằng kính hiển vi), đo khoảng cách  $D$  và khoảng vân  $i$ , ta tính được bước sóng  $\lambda$  của tia laze.

## IV - TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

### 1. Bộ dụng cụ khảo sát giao thoa qua khe Y-âng dùng tia laze (Hình 29.2a)

– Bộ dụng cụ gồm một nguồn phát tia laze  $S$  (có thể dùng một laze bán dẫn) phát ra tia sáng laze màu đỏ, chiếu vuông góc vào mặt phẳng màn chắn  $P$ . Cả hai được lắp trên một giá đỡ có các vít hãm có thể điều chỉnh được.



Hình 29.2 a) Bộ dụng cụ khảo sát giao thoa qua khe Y-âng dùng tia laze.  
b) Hệ ba khe Y-âng trên màn chắn  $P$ .

– Để nghiên cứu ảnh hưởng của khoảng cách  $a$ , trên  $P$  có ba hệ khe Y-âng có khoảng cách  $a$  khác nhau 0,2 ; 0,3 ; 0,4 mm (Hình 29.2b). Trong bài thí nghiệm này, ta có thể tùy chọn một trong ba hệ khe nói trên. Khoảng cách  $a$  giữa hai khe được ghi ngay ở vị trí dưới khe. Màn quan sát  $E$  là một tờ giấy trắng dán lên tường hoặc dán lên một bảng màn ảnh có chân, đặt trên mặt bàn, song song với mặt phẳng  $P$  và cách  $P$  một khoảng  $D = 1,5 \div 2$  m. Độ lớn của khoảng vân  $i$  đo bằng thước cặp, còn khoảng cách  $D$  đo bằng thước milimét.

## 2. Tìm vân giao thoa

Cắm phích điện của bộ nguồn phát laze  $S$  vào ổ điện xoay chiều  $\sim 220$  V. Bật công tắc  $K$ , ta nhận được chùm tia laze màu đỏ.

– Điều chỉnh vị trí màn chắn  $P$  sao cho chùm tia laze chiếu thẳng góc đúng vào hệ khe Y-âng đã chọn.

– Màn quan sát  $E$  đặt cách  $P$  khoảng 1,5 đến 2 m. Điều chỉnh, dịch chuyển giá đỡ  $G$  sao cho chùm tia laze chiếu đúng vào màn  $E$  và vuông góc với màn. Quan sát hệ vân giao thoa xuất hiện trên màn.

– *Quan sát và nhận xét*

+ Vân sáng nào là vân sáng giữa ?

+ Các vân giao thoa phân bố trên màn  $E$  cách đều nhau hay không ? Ảnh hưởng của vị trí đặt màn  $E$  (gần, xa, song song hoặc không song song với màn chắn  $P$ ) đến hệ vân giao thoa như thế nào ? Giải thích.

## 3. Xác định bước sóng của chùm tia laze

– Dùng thước 3 000 milimét đo (5 lần) khoảng cách  $D$  từ màn chắn  $P$  (chứa khe Y-âng) đến màn quan sát  $E$ , ghi kết quả vào Bảng 1.

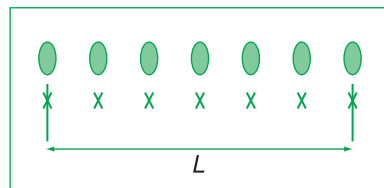
– Đánh dấu vị trí của các vân sáng trên tờ giấy trắng (màn  $E$ ) phân bố trên  $n$  khoảng vân,  $n$  tùy chọn từ 2 đến 6 (Hình 29.3). Dùng thước cặp đo (5 lần) khoảng cách  $L$  giữa hai vân sáng đã được đánh dấu ở ngoài cùng, ghi vào Bảng 1.

– Khoảng vân  $i$  :  $i = \frac{L}{n}$  (mm)

– Bước sóng của chùm laze được tính theo công thức :

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{aL}{Dn} \quad (2)$$

– Tắt công tắc  $K$ , rút phích điện của nguồn laze ra khỏi ổ cắm điện. Kết thúc thí nghiệm.



Hình 29.3

Đánh dấu và đo khoảng cách giữa 6 khoảng vân giao thoa trên màn  $E$ .

## BÁO CÁO THỰC HÀNH

# ĐO BƯỚC SÓNG ÁNH SÁNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIAO THOA

Họ và tên : ..... ; Lớp : ..... ; Tổ : .....

Ngày làm thực hành : .....

## I - MỤC ĐÍCH THỰC HÀNH

.....

## II - TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là gì ?
2. Điều kiện giao thoa của hai sóng ánh sáng là gì ?
3. Công thức tính khoảng vân và công thức xác định bước sóng ánh sáng trong trường hợp giao thoa của hai sóng ánh sáng đơn sắc tạo bởi khe Y-âng là như thế nào ?

## III - KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

### Xác định bước sóng của chùm tia laze

Bảng 1

<div><div><div>– Khoảng cách giữa hai khe hở hẹp <math>F_1, F_2</math> :</div><div>– Độ chính xác của thước milimét :</div><div>– Độ chính xác của thước cặp :</div><div>– Số khoảng vân sáng đánh dấu :</div></div><div><div><math>a = \dots\dots\dots \pm \dots\dots</math> (mm)</div><div><math>\Delta = \dots\dots\dots</math> (mm)</div><div><math>\Delta' = \dots\dots\dots</math> (mm)</div><div><math>n = \dots\dots\dots</math></div></div></div>				
Lần đo	$D$	$\Delta D$	$L$ (mm)	$\Delta L$ (mm)
1				
2				
3				
4				
5				
Trung bình				

a) Tính giá trị trung bình của bước sóng  $\lambda$  :

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{a}\bar{L}}{n\bar{D}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

b) Tính sai số tỉ đối của bước sóng  $\lambda$  :

$$\delta = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta D}{D} = \dots\dots\dots$$

Trong đó :

$\Delta L = \overline{\Delta L} + \Delta'$  là sai số tuyệt đối của phép đo độ rộng của  $n$  khoảng vân, dùng thước cặp.

$\Delta D = \overline{\Delta D} + \Delta$  là sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách giữa màn chắn  $P$  và màn quan sát  $E$ , dùng thước milimét.

c) Tính sai số tuyệt đối trung bình của bước sóng  $\lambda$  :

$$\Delta\lambda = \delta\bar{\lambda} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

d) Viết kết quả đo của bước sóng  $\lambda$  :

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

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP



1. Vì sao phải điều chỉnh màn chắn  $P$  và giá đỡ  $G$  để chùm tia laze chiếu vuông góc với màn chắn  $P$  và màn quan sát  $E$  ?
2. Cho chùm sáng laze có bước sóng  $\lambda = 0,65 \mu\text{m}$ . Khoảng cách từ màn chắn  $P$  đến màn quan sát  $E$  bằng 2 m. Để tạo ra hệ vân giao thoa có khoảng vân  $i = 1,3 \text{ mm}$  thì khoảng cách  $a$  giữa hai khe hẹp phải chọn bằng bao nhiêu ?
3. Vì sao khi đo khoảng vân  $i$  bằng thước cặp, ta lại phải đo khoảng cách giữa  $n$  vân mà không đo khoảng cách giữa hai vân kề nhau ?
4. Hệ vân giao thoa sẽ thay đổi thế nào, nếu :
  - a) Thay nguồn sáng laze màu đỏ bằng nguồn sáng laze màu xanh ?
  - b)  $S$  là một nguồn sáng trắng ?