

## ตะลุยโจทย์ โตวตา มช. ฟิสิกส์ บทที่ 13 แสง ชุด 1

### การแทรกสอดของแสง

#### การแทรกสอดแสง

##### ในแนวปฏิบัติ ( $A_n$ ) (แถบสว่าง)

$$S_1P - S_2P = n\lambda$$

$$d \sin\theta = n\lambda$$

$$\lambda = \frac{dx}{nD}$$

##### ในแนวปฏิบัติ ( $N_n$ ) (แถบมืด)

$$S_1P - S_2P = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$d \sin\theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$\lambda = \frac{dx}{(n - \frac{1}{2})D}$$

เมื่อ  $\lambda$  = ความยาวคลื่น

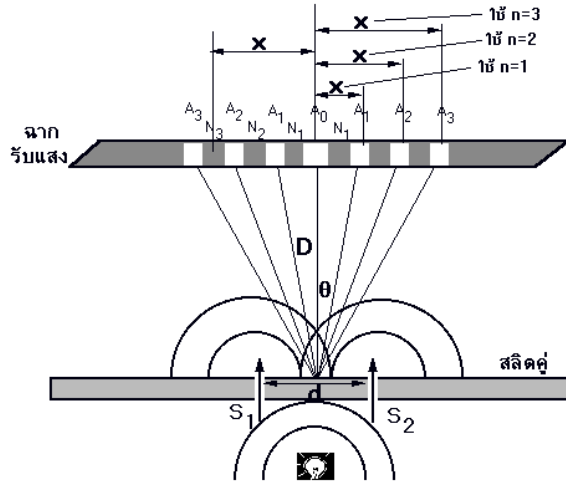
$n$  = ลำดับที่ของแถบสว่างหรือแถบมืด

$d$  = ความห่างช่องสลิต

$x$  = ระยะจากแนวกลางถึงแถบ

สว่าง หรือ แถบมืดที่  $n$

$D$  = ระยะจากสลิตถึงฉากรับ



- เมื่อฉายแสงความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ลงบนสลิตคู่ ซึ่งมีระยะห่างระหว่างสลิตเป็น 10 ไมโครเมตร อยากทราบว่าจุดที่เกิดการแทรกสอดแบบเสริมกันจุดที่ 2 จะเบนไปจากแนวที่ฉายแสงเป็นมุมเท่าใด

วิธีทำ

2(A-NET 49) แสงความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกกระทบบเกรตติงอันหนึ่งในแนวตั้งฉาก พบว่าเส้นสเปกตรัมลำดับแรกเบนจากแนวกลางไป 30 องศา ถ้ามองว่าเส้นสเปกตรัมลำดับแรกเบนจากแนวกลางไป 45 องศา มีความยาวคลื่นเท่าใด

1. 333 nm

2. 353 nm

3. 707 nm

4. 750 nm

วิธีทำ

3. ช่องแคบคู่หนึ่งห่างกัน 0.1 mm เมื่อฉายแสงความยาวคลื่น 600 nm ตกตั้งฉากบนช่องแคบ แถบสว่างลำดับที่ 4 บนฉากที่ห่างออกไป 80 cm จะอยู่ห่างจากแนวกลางเท่าใด

วิธีทำ

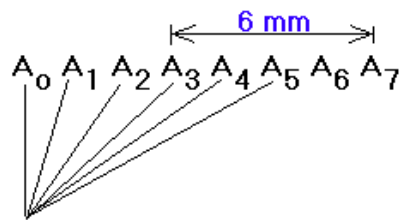
4. สลิตคู่ห่างกัน 0.03 มิลลิเมตร วางห่างจากฉาก 2 เมตร เมื่อฉายแสงผ่านสลิต ปรากฏว่า แถบสว่างลำดับที่ 5 อยู่ห่างจากแถบกลาง 14 เซนติเมตร ความยาวคลื่นของแสงเป็นกี่นาโนเมตร

วิธีทำ

5(En 42/1) เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่น  $5.0 \times 10^{-7}$  เมตร ตกตั้งฉากกับสลิตคู่เกิดภาพการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1.2 เมตร ถ้าระยะห่างระหว่างสลิตคู่เท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร แถบสว่าง 2 แถบที่ติดกันอยู่ห่างกันกี่มิลลิเมตร

วิธีทำ

6(มช 43) แสงสีเหลืองมีความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตคู่อันหนึ่ง พบว่าบนฉากที่ห่างออกไป 1.5 เมตร แถบสว่างลำดับที่ 3 และลำดับที่ 7 อยู่ห่างกัน 6 มิลลิเมตร ช่องทั้งสองของสลิตคู่นี้อยู่ห่างกันกี่ไมโครเมตร



วิธีทำ

7(มช 50) เมื่อใช้แสงสีเขียว ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ส่องผ่านเกรตติงพบว่าแถบสว่างที่ 5 ของแสงสีเขียวตกทับซ้อนกับแถบลำดับที่ 4 ของแสงสีหนึ่งพอดี จงหาความยาวคลื่นของแสงสีนั้น

วิธีทำ

8(มข 48) ในการศึกษาลวดลายการเลี้ยวเบน โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงส่องผ่านเกรตติงขนาด 12000 เส้น/เซนติเมตร พบว่าแถบสว่างแรกทำมุม  $20^\circ$  กับแนวกลาง ให้หาความยาวคลื่นของแหล่งกำเนิดแสงในหน่วยนาโนเมตร

1. 285.0

2. 342.0

3. 364.0

4. 410.4

วิธีทำ

9. เกรตติงมี 10000 เส้นต่อเซนติเมตร ถ้าฉายแสงความยาวคลื่น  $\lambda$  ตกตั้งฉากกับเกรตติง แถบสว่างที่เกิดขึ้นแถบแรกบนจอ จะอยู่ห่างจากแนวกลางเป็นมุม  $30^\circ$  ค่า  $\lambda$  มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

10(มข 36) แสงความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร พุ่งผ่านเกรตติงพบว่าแนวแถบสว่างแถบที่ 4 ทำมุมกับแนวแถบสว่างตรงกลางเท่ากับ  $30^\circ$  องศา จงหาจำนวนช่องสลิตต่อเซนติเมตรของเกรตติงนี้

1. 2000

2. 200

3. 3333

4. 2500

วิธีทำ



### การเลี้ยวเบนของแสง

#### การเลี้ยวเบนแสง

การเลี้ยวเบนของคลื่นใดๆ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความกว้างของช่องแคบมีขนาดเล็กกว่าความยาวคลื่น ( $\lambda$ )

สำหรับคลื่นแสง หากความกว้างช่องแคบมีขนาดใหญ่กว่าความยาวคลื่น จะทำให้เกิดแฉกมืด เรียกแฉกมืด ( $N$ )

สมการเกี่ยวกับการเลี้ยวเบน

#### ในแฉกมืด ( $N_n$ )

$$d \sin \theta = n\lambda$$

$$\lambda = \frac{dx}{nD}$$

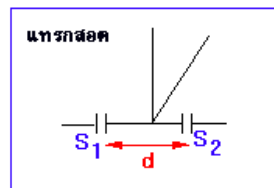
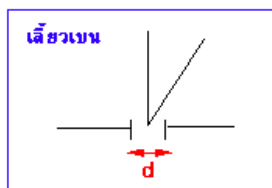
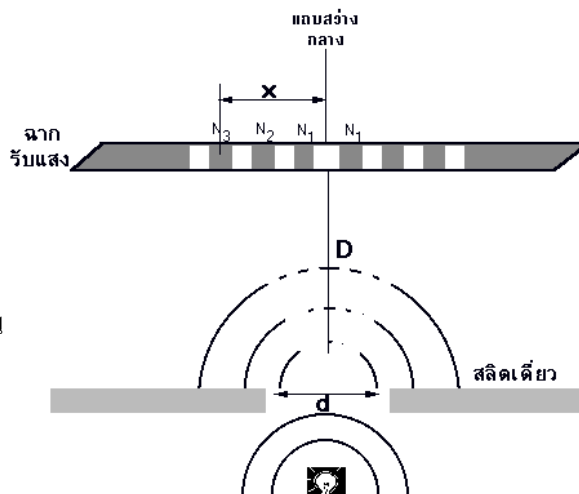
เมื่อ  $\lambda$  = ความยาวคลื่น

$n$  = ลำดับที่ของแฉกมืด

$d$  = ความกว้างของช่องสลิตเดี่ยว

$x$  = ระยะจากแนวกลางถึงแฉกมืดที่  $n$

$D$  = ระยะจากสลิตถึงฉากรับ



13. ฉายแสงผ่านสลิตเดี่ยวทำให้เกิดแฉกมืดแถบแรกเบนไปจากแนวกลางเป็นมุม  $30^\circ$  กำหนดความยาวคลื่น  $650 \text{ nm}$  จงหาความกว้างของช่องสลิต

วิธีทำ

14(A-NET 49) แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ฉายผ่านสลิตเดี่ยวในแนวตั้งจากไปปรากฏเป็นแถบสว่างมืดบนฉากที่ห่างออกไป 1 เมตร ถ้าแถบมืดสองข้างสว่างตรงกลางห่าง 4.0 มิลลิเมตร ถามว่าสลิตเดี่ยวกว้างกี่ไมโครเมตร

วิธีทำ

15. สลิตเดี่ยววางห่างจากฉาก 60 cm ใช้แสงความยาวคลื่น 600 nm ทำให้เกิดแถบการเลี้ยวเบนขึ้นที่ฉากวัดความกว้างแถบสว่างอันกลางได้ 0.7 cm จงหาความกว้างช่องสลิต

วิธีทำ

16. แสงความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ตกตั้งฉากบนสลิตเดี่ยวกว้าง 50 ไมโครเมตร เกิดภาพการแทรกสอดบนฉากห่าง 0.6 เมตร แถบมืดที่สองอยู่ห่างจากแถบมืดที่สี่เท่าไร

วิธีทำ