

บทที่ 10 แสงเชิงคลื่น

1. แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น

- ♦ แสงมีสมบัติของคลื่น 4 ประการได้แก่
 1. สะท้อน
 2. หักเห
 3. แทรกสอด
 4. เลี้ยวเบน
- ♦ แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือ ไม่อาศัยตัวกลางในการส่งพลังงาน
- ♦ ความยาวคลื่นแสงในช่วงมองเห็นได้ คือ 390 – 740 นาโนเมตร
- ♦ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่า 3×10^8 เมตรต่อวินาที

ความยาวคลื่นของแสงสีต่าง ๆ

แสงสี	ความยาวคลื่น (nm)
ม่วง	390 – 425
น้ำเงิน	425 – 500
เขียว	500 – 575
เหลือง	575 – 585
แสด	585 – 620
แดง	620 – 740

*แสงที่ตามองเห็นได้เป็นช่วงหนึ่งในสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เดิมเชื่อกันว่าแสงเป็นอนุภาคจนกระทั่ง **ธอมัส ยัง** ได้ทำการทดลองให้เห็นว่าแสงมีการแทรกสอดได้ จึงยอมรับกันว่า "แสงเป็นคลื่น"

คำถามสืบค้นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

1. พฤติกรรมใดที่แสดงว่าแสงเป็นคลื่น

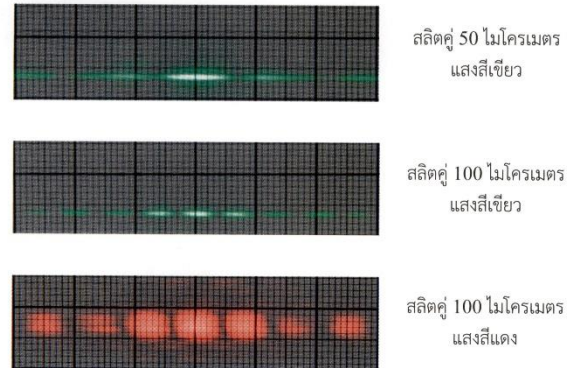
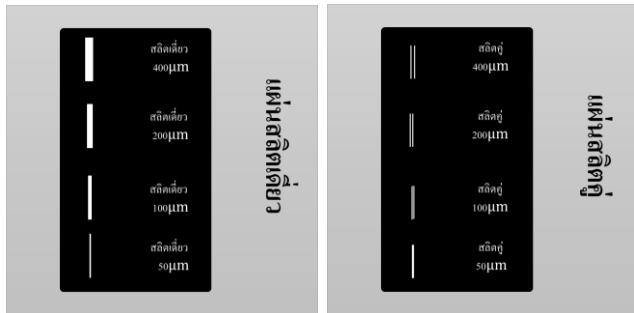
2. มนุษย์สามารถรับรู้คลื่นแสงได้อย่างไร

2. การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

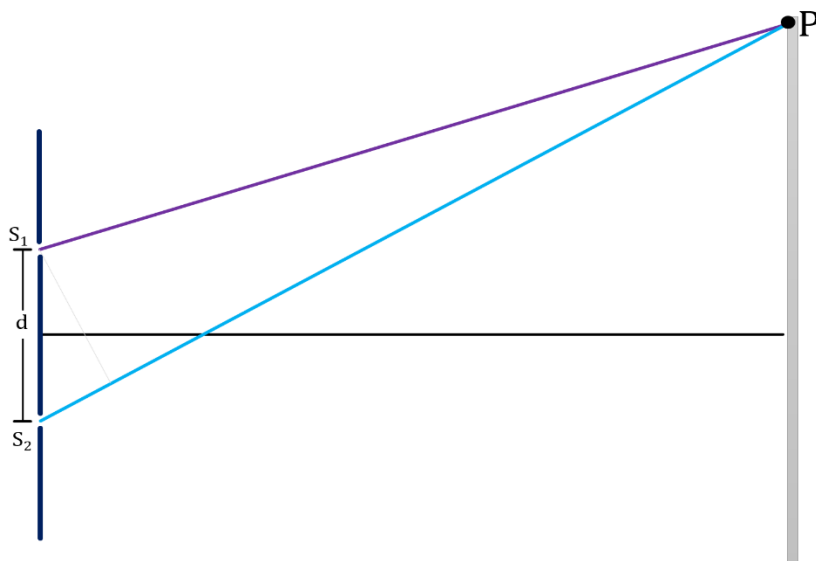
สลิต (Slit) คือ อุปกรณ์ทางแสงอย่างหนึ่ง มีลักษณะเป็นช่องเปิดขนาดเล็ก มีทั้งแบบ 1 ช่อง และ 2 ช่อง

สลิตคู่ (Double Slit) คือ อุปกรณ์ทางแสง มีช่องเปิด 2 ช่อง ห่างกันเป็นระยะ d

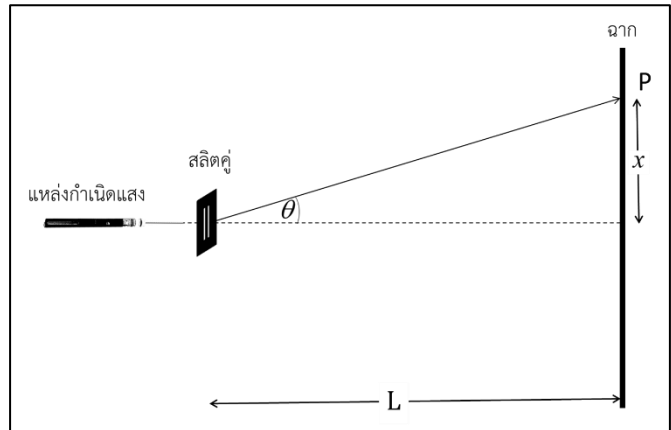
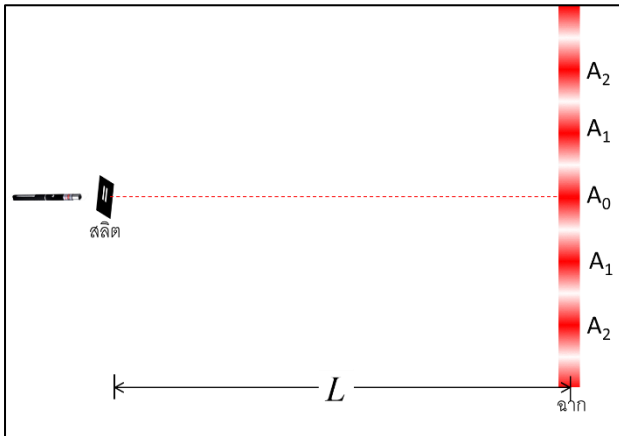
สลิตเดี่ยว (Single Slit) คือ อุปกรณ์ทางแสง มีช่องเปิด 1 ช่อง มีความกว้างเท่ากับ d



พิจารณาการแทรกสอดของแสงผ่านช่องสลิตคู่



สรุปการทดลองการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่



สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

แนวปฏิบัติ $\Delta r = n\lambda$; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

$d \sin \theta = n\lambda$; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

ในกรณีที่ ระยะ $L \gg d$ จะได้ว่า $\sin \theta \approx \tan \theta$

$d \frac{x}{L} = n\lambda$; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

แนวปฏิบัติ $\Delta r = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$; $n = 1, 2, 3, \dots$

$d \sin \theta = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$; $n = 1, 2, 3, \dots$

ในกรณีที่ ระยะ $L \gg d$ จะได้ว่า $\sin \theta \approx \tan \theta$

$d \frac{x}{L} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$; $n = 1, 2, 3, \dots$

L คือ ระยะห่างจากฉากถึงสลิต

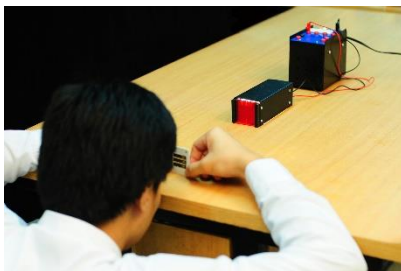
d คือ ระยะระหว่างช่องสลิต

x คือ ระยะห่างจากแนวกลางบนฉาก

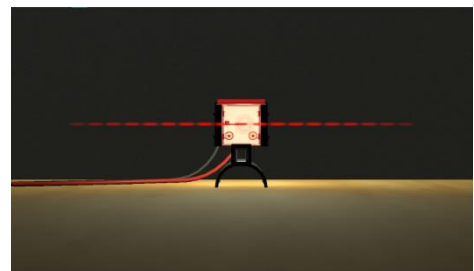
λ คือ ความยาวคลื่นแสง

n คือ แถบสว่างหรือแถบมืดใด ๆ

- แถบสว่างแต่ละแถบมีขนาดเท่ากัน
- ความกว้างของแถบสว่าง จะวัดจากจุดกึ่งกลางของแถบมืดที่อยู่ติดกัน
- ที่จุดกึ่งกลาง จะเป็นแถบสว่างกลาง (A_0) เสมอ
- แถบสว่างจะเริ่มจาก A_0 แถบมืดจะเริ่มจาก N_1



การจัดอุปกรณ์การทดลองการแทรกสอดของแสง



ภาพที่ปรากฏจากการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

แบบฝึกหัด

1. แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์สองแหล่ง S_1 และ S_2 ให้แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร กระทบฉากที่จุด P จงหาความต่างเฟสระหว่างแสงจากแหล่งกำเนิดทั้งสอง ในกรณีต่อไปนี้

ก. ระยะ S_1P เท่ากับ 65 เซนติเมตร และ S_2P เท่ากับ 65.60 เซนติเมตร

ข. ระยะ S_1P เท่ากับ 120λ และ S_2P เท่ากับ 125.5λ

2. แสงจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่ง มีความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร เดินทางไปพบกันที่จุด ๆ หนึ่งบนฉาก จงหาว่าจุดนั้นจะเป็นแถบสว่างหรือแถบมืดที่เท่าใด ในกรณีต่อไปนี้

ก. ความต่างระยะทางเท่ากับ 1100 นาโนเมตร

ข. ความต่างระยะทางเท่ากับ 825 นาโนเมตร

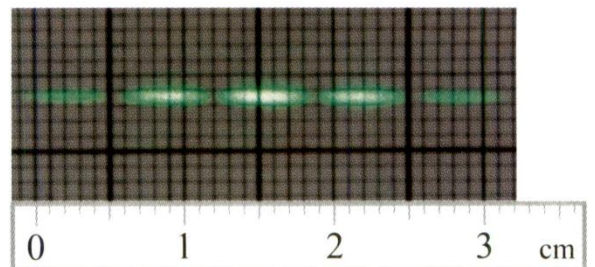
3. จงพิจารณาว่า ณ ตำแหน่งบนฉากซึ่งทำมุม θ เทียบกับแนวสว่างกลางในกรณีต่อไปนี้ เป็นแถบสว่างหรือแถบมืด เมื่อ กำหนดให้ความยาวคลื่นแสงเท่ากับ 556 นาโนเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดสองแหล่งเท่ากับ 18 ไมโครเมตร

ก. $\theta = 7.0^\circ$

ข. $\theta = 8.0^\circ$

4. จงพิจารณาว่า ณ ตำแหน่งบนฉากซึ่งห่างจากแนวสว่างกลาง 1.35 เซนติเมตร เป็นแถบสว่างหรือแถบมืดที่เท่าใด เมื่อ กำหนดให้ความยาวคลื่นแสงเท่ากับ 540 นาโนเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงเท่ากับ 0.10 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างแนวแหล่งกำเนิดแสงกับฉากเท่ากับ 1.0 เมตร

5. จากรูป เป็นผลการทดลองเรื่องการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ ที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 10^{-5} เมตร มีระยะระหว่างฉากถึงแผ่นสลิต 1.5 เมตร จงหาว่าแสงที่ใช้มีความยาวคลื่นเท่าใด



6. สlitคู่ห่างกัน 0.03 มิลลิเมตร วางห่างจากฉาก 2 เมตร เมื่อฉายแสงผ่านslit ปรากฏว่าแถบสว่างอันดับที่ 5 อยู่ห่างจากแนวกลาง 14 เซนติเมตร ความยาวคลื่นแสงเป็นเท่าใด

1. 400 นาโนเมตร

2. 420 นาโนเมตร

3. 480 นาโนเมตร

4. 520 นาโนเมตร

7. แสงสีหนึ่ง เมื่อผ่านช่องแคบคู่ซึ่งอยู่ห่างกัน 0.5 มิลลิเมตร ปรากฏว่าแถบสว่างที่ 4 และ 6 อยู่ห่างกัน 2 มิลลิเมตรบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร ความยาวคลื่นของแสงนี้เป็นเท่าใด

1. 300 นาโนเมตร

2. 400 นาโนเมตร

3. 500 นาโนเมตร

4. 600 นาโนเมตร

8. สlitคู่ห่างกัน 1 ไมโครเมตร มีแสงความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ผ่านในแนวตั้งฉาก จงหามุมที่แถบแรกเบนออกจากแนวกลาง

9. สlitคู่มีระยะห่างระหว่างช่องslitเท่ากับ 0.40 มิลลิเมตร เมื่อส่องด้วยแสงสีเดียวและเป็นแสงอาพันธ์ในแนวตั้งฉาก ปรากฏว่าการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างจากslit 2.50 เมตร วัดระยะระหว่างแถบสว่างลำดับถัดกันได้เท่ากับ 3.50 มิลลิเมตร แสงนี้มีความยาวคลื่นกี่เมตร
10. ในการเกิดการแทรกสอดของแสงที่มีความยาวคลื่น 7.5×10^{-7} เมตร โดยใช้ช่องขนาดเล็ก 2 ช่อง บนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร ถ้าต้องการให้แถบสว่าง 2 แถบที่ติดกันอยู่ห่างกัน 1 มิลลิเมตร ช่องทั้งสองจะต้องอยู่ห่างกันกี่เมตร
11. ฉายแสงสองค่าความถี่ผ่านตั้งฉากกับslitคู่ไปยังฉากปรากฏว่าแถบสว่างลำดับที่ 2 ของแสงที่มีความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร ซ้อนอยู่กับแถบสว่างลำดับที่ 3 ของแสงสีหนึ่งแล้ว แสงสีนั้นจะมีความยาวคลื่นกี่นาโนเมตร

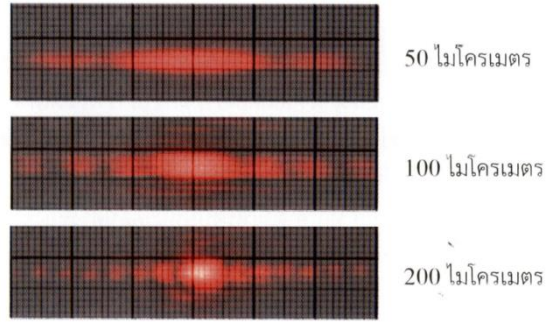
12. ฉายแสง A และ B ให้ผ่านช่องสลิตคู่ขนานกันไปบนฉากที่อยู่ห่างออกไป ปรากฏว่ารั้วมืดที่สี่ของแสง A อยู่ซ้อนกับรั้วสว่างที่ห้าของแสง B ถ้าแสง A มีความยาวคลื่น 5.8×10^{-7} เมตร แสง B จะมีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยของเมตร
13. เมื่อฉายแสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ตกตั้งฉากกับสลิตคู่ซึ่งมีช่องห่างกัน 0.3 มิลลิเมตร ปรากฏภาพการแทรกสอดบนฉากซึ่งอยู่ห่างออกไป 60 เซนติเมตร จงหาความกว้างของแถบสว่างกลางเป็นมิลลิเมตร
14. เมื่อใช้แสงสีหนึ่งมีความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร ตกกระทบสลิตคู่ในแนวตั้งฉาก เกิดภาพการแทรกสอดบนฉาก พบว่าแถบสว่าง 2 แถบที่อยู่ติดกันห่างกัน 0.2 มิลลิเมตร แต่ถ้าใช้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร แถบสว่างที่อยู่ติดกันจะกว้างกี่มิลลิเมตร

15. แสงสีหนึ่งตกกระทบบนสลิตคู่ เกิดการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร พบว่าแถบสว่างที่ 1 เบนไปจากแนวกลางเป็นระยะ 2.0 มิลลิเมตร ถ้าต้องการให้แถบสว่างที่ 1 เบนไปจากแนวกลางเป็นระยะ 3 มิลลิเมตร ต้องเลื่อนฉากเข้ามาหรือออกไปจากจุดเดิมเท่าใด

16. ใช้แสงสีหนึ่ง ฉายผ่านสลิตคู่ที่มีระยะระหว่างช่อง 25 ไมโครเมตร เกิดการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างจากสลิต 2.30 เมตร วัดระยะระหว่างแถบสว่างที่ 3 ทั้งสองข้างของแถบสว่างกลางได้ 35 เซนติเมตร แสงที่ใช้เป็นแสงสีใด

3. การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

เมื่อให้แสงผ่านสลิตเดี่ยวแสงจะเกิดการเลี้ยวเบนผ่านช่องแคบไปแทรกสอดบนฉาก เกิดเป็นแถบมืดและแถบสว่างตั้งรูป

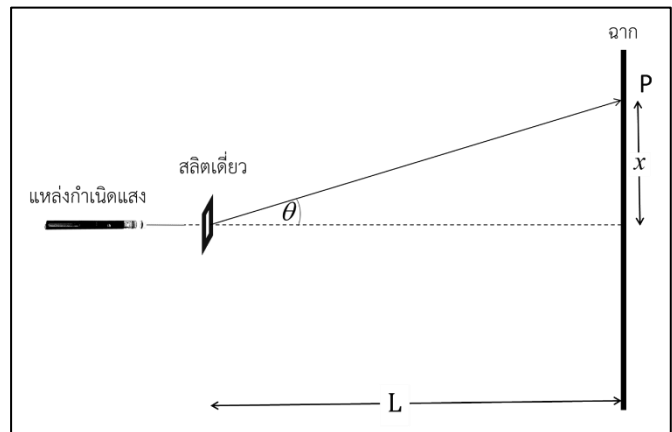
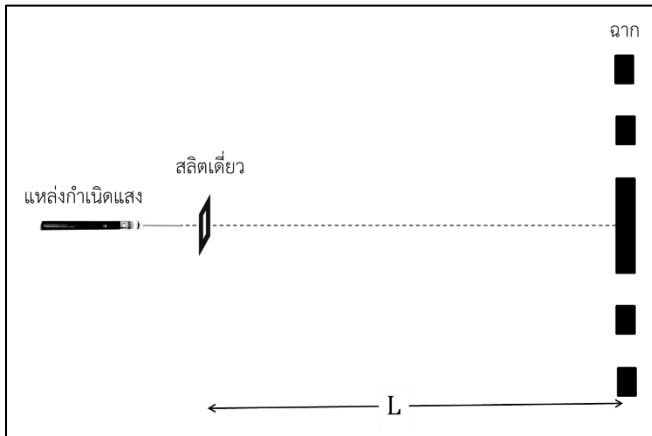


จากรูปจะเห็นว่าแถบสว่างที่ปรากฏบนฉากมีขนาดใหญ่ โดยแถบสว่างกลางมีความกว้างและมีความเข้มแสงมากกว่าแถบสว่างอื่น ๆ และความกว้างของแถบสว่างกลางเพิ่มขึ้นเมื่อความกว้างของสลิตลดลง และระยะระหว่างแถบสว่างอื่น ๆ จะเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

พิจารณาการแทรกสอดของแสงผ่านช่องสลิตเดี่ยว



การทดลองการเลี้ยวเบนของแสง



สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

แนวปฏิบัติ

$$\Delta r = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$d \sin \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

ในกรณีที่ ระยะ $L \gg d$ จะได้ว่า $\sin \theta \approx \tan \theta$

$$d \frac{x}{L} = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

แนวปฏิบัติ

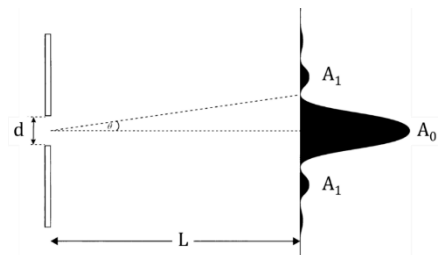
$$\Delta r = n\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

$$d \sin \theta = n\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

ในกรณีที่ ระยะ $L \gg d$ จะได้ว่า $\sin \theta \approx \tan \theta$

$$d \frac{x}{L} = n\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

- แถบสว่างแต่ละแถบมีขนาดไม่เท่ากัน
- แถบสว่างกลางจะกว้างที่สุด
- ที่จุดกึ่งกลาง จะเป็นแถบสว่างกลาง (A_0) เสมอ



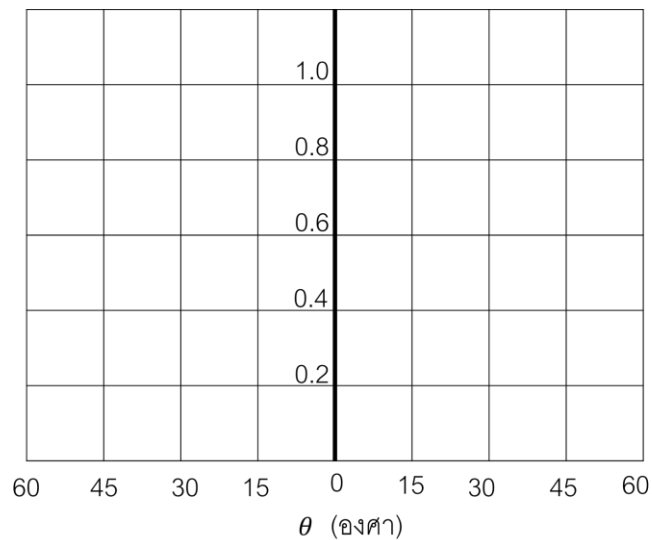
ความเข้มแสงของการเลี้ยวเบน

แบบฝึกหัด

1. ฉายแสงความยาวคลื่น 580 นาโนเมตร ผ่านสลิตเดี่ยวที่มีช่องกว้าง 1.16 ไมโครเมตร

ก. จงหามุมที่แถบมืดอันดับที่หนึ่งทำกับแนวกลาง

ข. เขียนกราฟความเข้มแสงสัมพัทธ์ของแถบสว่างกลางกับมุมที่เบน



2. ใช้แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ฉายผ่านสลิตเดี่ยวเกิดแถบมืดสว่างบนฉากห่างออกไป 3 เมตร ระยะห่างระหว่างจุดที่มีมืดที่สุดสองข้างของแถบสว่างที่กว้างที่สุดเป็น 1.5 เซนติเมตร สลิตนั้นกว้างเท่าใด

3. แสงสีเดียวความยาวคลื่น 560 นาโนเมตรเคลื่อนที่ผ่านช่องแคบซึ่งกว้าง 0.5 มิลลิเมตร แล้วเกิดแถบการแทรกสอดบนฉาก ซึ่งห่างจากช่องแคบ 1 เมตร แถบมืดทั้งสองข้างของแถบสว่างตรงกลางจะอยู่ห่างกันประมาณเท่าใด
4. แสงมีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากกับสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 2 ไมโครเมตร รีวรอยที่ปรากฏบนฉากที่ระยะห่างออกไป 10 เซนติเมตร จะมีความกว้างของแถบสว่างตรงกลางที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใด
5. แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร และ 400 นาโนเมตร ตกกระทบช่องสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 10 ไมโครเมตร ขอบของแถบสว่างกลาง 2 แถบจากคลื่นทั้งสองที่เกิดขึ้นบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร จะห่างกันกี่เซนติเมตร

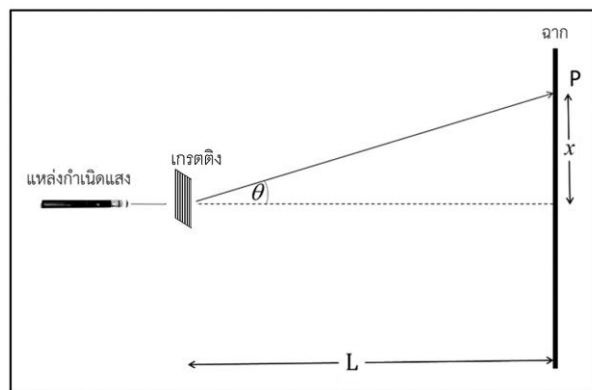
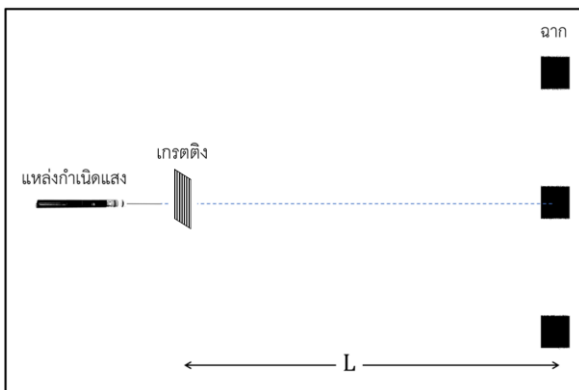
6. เมื่อให้แสงมีความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร ผ่านช่องแคบเดี่ยว และต้องการให้แถบมืดแรก เบนจากแนวกลาง 30° จงหาความกว้างของช่องแคบนี้ในหน่วยไมโครเมตร
7. แสงความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 0.01 เซนติเมตร จงหาระยะห่างระหว่างแถบมืดลำดับที่ 1 ซึ่งอยู่สองข้างของแถบสว่างที่ปรากฏบนฉากซึ่งอยู่ห่างออกไป 1.5 เมตร
8. 8.แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร ฉายผ่านสลิตเดี่ยวแล้วปรากฏภาพของสลิตที่ระยะ 3 เมตร เป็นแถบสว่างหลายแถบระยะระหว่างจุดมืดที่สุด 2 ข้างของแถบสว่างที่กว้างที่สุดเป็น 1.5 เซนติเมตร สลิตนั้นกว้างเท่าไร (หน่วยเป็นไมโครเมตร)

9. เมื่อฉายแสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ตกตั้งฉากกับสลิตเดี่ยว จะปรากฏภาพการแทรกสอดบนฉากที่ห่างออกไปจากสลิต 1.5 เมตร และแถบสว่างกลางกว้าง 2 เซนติเมตร จงหาความกว้างของสลิตนี้ในหน่วยไมโครเมตร
10. สลิตเดี่ยววางห่างจากฉาก 60 เซนติเมตร ใช้แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ทำให้เกิดแถบการเลี้ยวเบนขึ้นที่ฉากวัดความกว้างแถบสว่างอันกลางได้ 0.7 เซนติเมตร จงหาความกว้างช่องสลิตนี้ในหน่วยเมตร
11. ถ้าต้องการให้ตำแหน่งมืดที่ 2 ของการเลี้ยวเบนผ่านสลิตคู่ ตรงกับแถบมืดที่ 2 ของการเลี้ยวเบนผ่านสลิตเดี่ยว ต้องใช้สลิตคู่ที่มีระยะห่างกันเป็นกี่เท่าของความกว้างสลิตเดี่ยว

4. การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง

เกรตติง (grating) เป็นอุปกรณ์ทางแสงที่มีช่องเล็ก ๆ หลาย ๆ ช่อง และระยะห่างระหว่างช่องเท่ากัน โดยระยะห่างระหว่างช่อง (d) หาได้จาก

$$d = \frac{\text{ความกว้างของเกรตติง}}{\text{จำนวนเส้นของเกรตติง}}$$



ในการคำนวณเรื่อง เกรตติงจะเหมือนกับการคำนวณ เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ แต่ระยะระหว่างแถบสว่างแต่ละแถบอยู่ห่างกัน ส่งผลให้มุม θ มีค่ามาก ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้การประมาณค่า $\sin \theta$ เหมือนกับการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ได้ ดังนั้น

$$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{x^2 + L^2}} \quad \text{นั่นคือ}$$

$$\text{แนวปฏิบัติ} \quad \text{Path diff} = n\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$d \sin \theta = n\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$d \frac{x}{\sqrt{x^2 + L^2}} = n\lambda \quad ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{แนวปฏิบัติ} \quad \text{Path diff} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

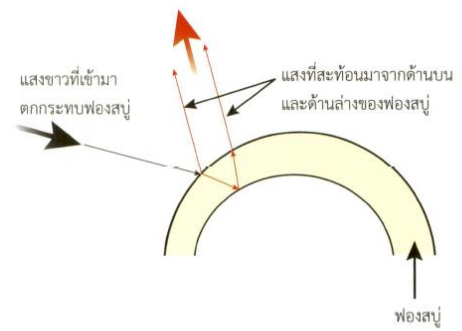
$$d \sin \theta = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

$$d \frac{x}{\sqrt{x^2 + L^2}} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

ความรู้เพิ่มเติม

การแทรกสอดในฟิล์มบาง (Interference in Thin Film)

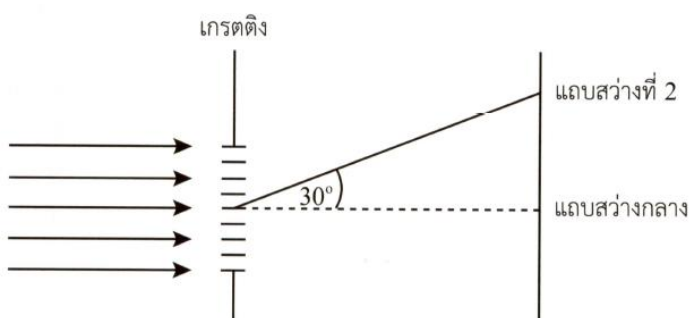
การเกิดสีรุ้งสวยงามที่ฟองสบู่และแผ่นน้ำมันที่ลอยอยู่บนน้ำนั้นเกิดจากการแทรกสอดบนฟิล์มบาง โดยฟิล์มฟองสบู่บาง ๆ แยกแสงขาวออกเป็นสีรุ้ง ความหนาของฟิล์มฟองสบู่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่นของแสงขาว แสงที่สะท้อนจากข้างด้านล่างและด้านบนของฟิล์มฟองสบู่เคลื่อนที่ระยะทางต่างกันทำให้เกิดการแทรกสอดของแสง สีบางสีอาจถูกหักล้างทำให้เกิดสีต่าง ๆ กัน ฟิล์มฟองสบู่ตำแหน่งต่าง ๆ ก็หนาไม่เท่ากันด้วย จึงสะท้อนสีต่าง ๆ



รูป แผนภาพแสดงรังสีของแสงเมื่อตกกระทบฟองสบู่

แบบฝึกหัด

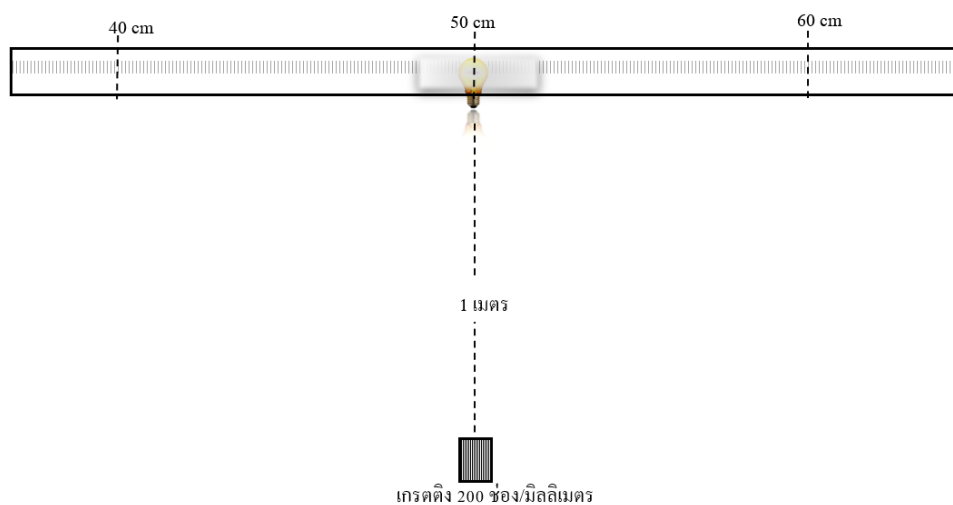
- เกรตติงอันหนึ่งมีจำนวนช่อง 500 เส้น/มิลลิเมตร เมื่อใช้ทดลองเพื่อหาความยาวคลื่นของแสงสีหนึ่ง พบว่าแถบสว่างอันดับที่หนึ่งทั้งสองข้างของแถบสว่างกลางทำมุม 18° เทียบกับเส้นแนวกกลาง จงหาความยาวคลื่นของแสงนี้เป็นกิโลนาโนเมตร
- แสงความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร เมื่อผ่านเกรตติง แถบสว่างอันดับที่ 2 เบนไปจากแนวแถบสว่างกลางเป็นมุม 30 องศา ดังรูป จงหาจำนวนช่องต่อเซนติเมตรของเกรตติงที่ใช้



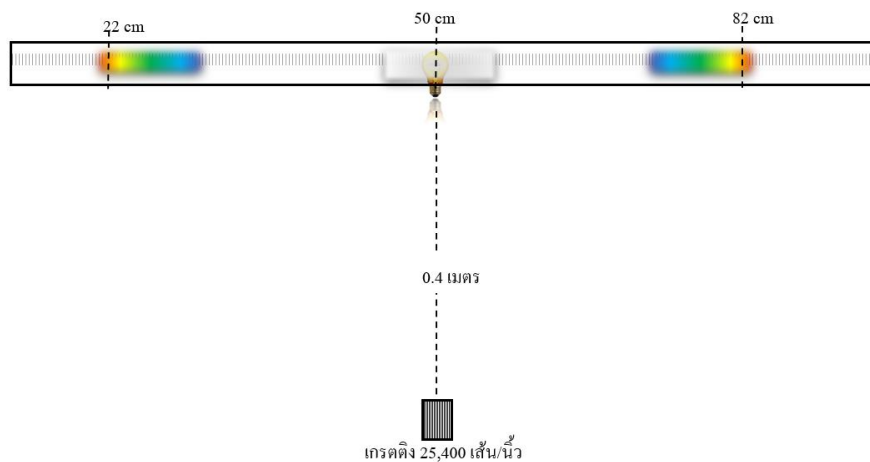
3. เกรตติงมี 10000 ช่องต่อเซนติเมตร ถ้าฉายแสงความยาวคลื่น λ ตกตั้งฉากกับเกรตติง แล่บสว่างที่เกิดขึ้นแล่บแรกบนจอ จะอยู่ห่างจากแนวกลางเป็นมุม 30° ค่า λ มีค่าเท่าใด
4. เกรตติงชนิด 6000 ช่อง/เซนติเมตร มีแสงตกผ่านทำให้เกิดแล่บที่สองเบนทำมุม 37° กับ แล่บสว่างกลาง ถ้าระยะห่างจาก เกรตติงไปยังฉากเท่ากับ 60 เซนติเมตร จงหาความยาวคลื่น
5. แสงสีขาวที่ผ่านเกรตติงที่มีจำนวนช่องเท่ากับ 120 ช่องต่อความยาว 1 เซนติเมตร ถ้าต้องการให้แสงสีเขียวก (ความยาว คลื่น 500 นาโนเมตร) เลี้ยวเบนห่างจากแล่บสีขาว 0.6 เซนติเมตร จะต้องวางฉากรับให้ห่างจากเกรตติงอย่างน้อยเป็น ระยะทางกี่เซนติเมตร

6. ใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ส่องผ่านเกรตติงอันหนึ่งทำให้แถบสว่างที่ 2 เบนไปเป็นมุม 30° จากแนวกลาง จงหาจำนวนช่อง/เซนติเมตร ของเกรตติงนี้

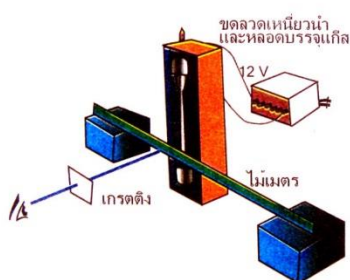
7. ในการศึกษาสเปกตรัมของแก๊ส โดยจัดเครื่องมือดังรูป สเปกตรัมของแสงสีหนึ่งปรากฏที่ตำแหน่ง 40 และ 60 เซนติเมตร เกรตติงอยู่ห่างจากไม้เมตรเป็นระยะ 1 เมตร ถ้าเกรตติงมีจำนวนช่อง 200 ช่อง/มิลลิเมตร จงหาความยาวคลื่นของแสงนี้



8. จากรูปการทดลองเรื่องเกรตติง โดยใช้ไม้เมตรเป็นฉาก ให้หลอดไฟอยู่ตรงกึ่งกลางของไม้เมตรพอดี จงหาความยาวคลื่นแสงสีส้ม ในหน่วยนาโนเมตร



9. จากการทดลองเพื่อศึกษาสเปกตรัมของก๊าซไฮโดรเจน ดังรูป โดยใช้เกรตติงซึ่งมีจำนวนช่อง/เซนติเมตรเท่ากับ 4500 พบว่าเมื่อมองไม้เมตรผ่านเกรตติง โดยให้หลอดก๊าซไฮโดรเจนอยู่กึ่งกลางของไม้เมตรพอดี และไม้เมตรห่างออกไปจากเกรตติง 1 เมตร จะมีแถบสว่างสีเดียวกันบนไม้เมตรที่ตำแหน่ง 18 เซนติเมตร และ 78 เซนติเมตร จงหาว่าแถบสว่างนั้นเป็นสีอะไร



สีของสเปกตรัม	ความยาวคลื่น (nm)
ม่วง	400 - 420
น้ำเงิน	420 - 490
เขียว	490 - 580
เหลือง	580 - 590
ส้ม	590 - 650
แดง	650 - 700