

กิจกรรม 3-1

สมบัติคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาสมบัติเชิงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

- เครื่องมือและอุปกรณ์**
1. ชุดกล่องแสงพร้อมหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำหรือ อาจใช้ เลเซอร์ พอยต์เตอร์ หรือ ฮีเลียม-นีออน เลเซอร์ ก็ได้
 2. แผ่นอลูมิเนียมกันแสง
 3. กระจกเงาราบ, กระจกเงาโค้งเว้า, กระจกเงาโค้งนูน
 4. แท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียบ, แท่งพลาสติกผิวนูน
 5. สลิตเดี่ยว, สลิตคู่, เกรตติง

- ขั้นตอนการทำกิจกรรม**
1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ
 2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 3. ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาราบ, กระจกเงาโค้งเว้าและกระจกเงาโค้งนูน สังเกต แนวลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงสะท้อนที่เกิดขึ้น บันทึกผล
 4. ฉายลำแสงไปยังแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียบและแท่งพลาสติกผิวนูน สังเกต แนวลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงที่ผ่านเข้าไปในแท่งพลาสติกและแนวลำแสงที่ทะลุผ่านออกมาบันทึกผล (ภาพ)
 5. ฉายลำแสงไปยังสลิตเดี่ยว, สลิตคู่และเกรตติง ใช้ฉากรับภาพสังเกต และบันทึกผล
 5. วิเคราะห์และสรุปผล รายงานผล

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

เฉลยกิจกรรม 3-1

สมบัติคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาสมบัติเชิงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เครื่องมือและอุปกรณ์ 1. ชุดทดลองแสงพร้อมหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำหรือ อาจใช้ เลเซอร์ พอยด์เตอร์ หรือฮีเลียม-นีออน เลเซอร์ ก็ได้

2. แผ่นอลูมิเนียมกันแสง

3. กระจกเงาราบ, กระจกเงาโค้งเว้า, กระจกเงาโค้งนูน

4. แท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียบ, แท่งพลาสติกผิวนูน

5. สลิตเดี่ยว, สลิตคู่, เกรตติง

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาราบ, กระจกเงาโค้งเว้าและกระจกเงาโค้งนูน สังเกต แนวลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงสะท้อนที่เกิดขึ้น บันทึกผล

4. ฉายลำแสงไปยังแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียบและแท่งพลาสติกผิวนูน สังเกต แนวลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงที่ผ่านเข้าไปในแท่งพลาสติกและแนวลำแสงที่ทะลุผ่านออกมาบันทึกผล (ภาพ)

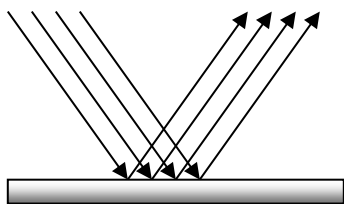
5. ฉายลำแสงไปยังสลิตเดี่ยว, สลิตคู่และเกรตติง ใช้ฉากรับภาพสังเกต และบันทึกผล

5. วิเคราะห์และสรุปผล รายงานผล

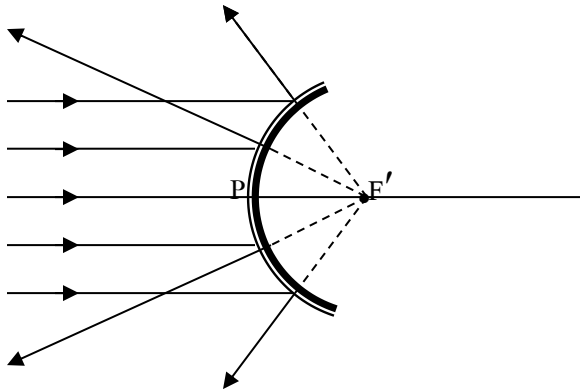
ตัวอย่างผลการทดลอง

1. ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาราบ, กระจกเงาโค้งเว้าและกระจกเงาโค้งนูน แนวลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงสะท้อนที่เกิดขึ้น เป็นดังนี้

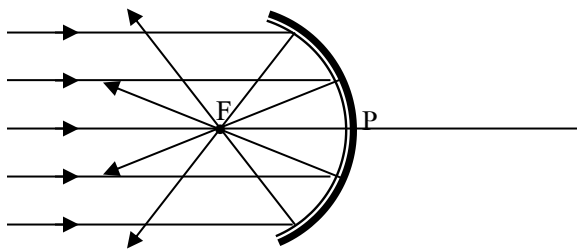
1.1 ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาราบ



1.2 ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาโค้งเว้า

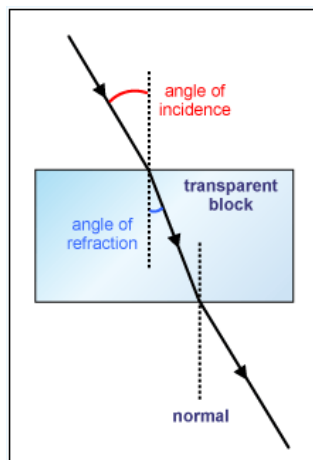


1.3 ฉายลำแสงไปยังกระจกเงาโค้งนูน



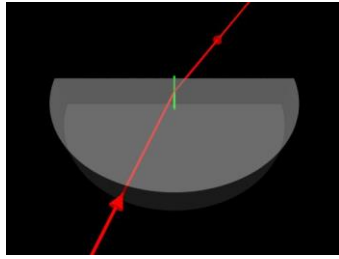
2. ฉายลำแสงไปยังแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้า, แท่งพลาสติกผิวขนานและแท่งพลาสติกผิวเว้า แนว
ลำแสงตกกระทบ แนวลำแสงที่ผ่านเข้าไปในแท่งพลาสติกและแนวลำแสงที่ทะลุผ่านออกมา เป็นดังนี้

2.1 ฉายลำแสงไปยังแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้า



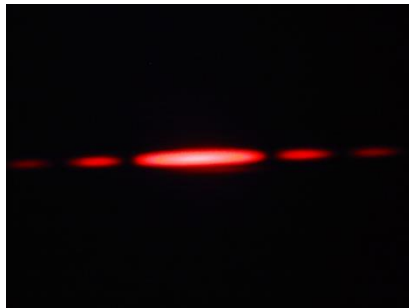
www.bbc.co.uk/.../science/physics/light_4.shtml

2.2 ฉายลำแสงไปยังแท่งพลาสติกผิวนูน

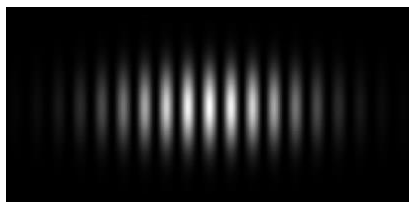


3. ฉายลำแสงไปยังสลิตเดี่ยว, สลิตคู่และเกรตติง ใช้ฉากรับภาพ ปรากฏเป็นดังนี้

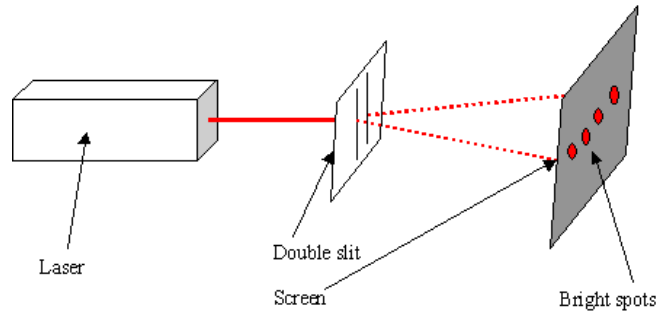
3.1 ฉายลำแสงไปยังสลิตเดี่ยว



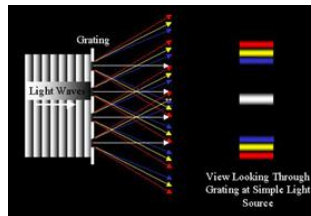
3.2 ฉายลำแสงไปยังสลิตคู่



skepticsplay.blogspot.com/2008/02/quantum-mec...



3.3 ฉายลำแสงไปยังสลิตเกรตติง



สรุปผลการทดลอง

สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงที่ตาคนมองเห็นเรียกว่าแสงขาว ประกอบด้วยแสง 6 สี คือ ม่วง น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม และแดง ซึ่งรวมกันเป็นแสงขาวมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า เคลื่อนที่ตั้งฉากกันตลอดเวลา โดยแสงเป็นคลื่นตามขวางไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ แสงมีสมบัติของคลื่น 4 ประการคือ

1. การสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ แสงส่วนหนึ่งจะสะท้อนออกจากวัตถุนั้น ถ้าสะท้อนเข้าสู่ตาจะเรียกเซลล์รับแสงให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าผ่านประสาทตาสู่สมอง เกิดการรับรู้เป็นการเห็นวัตถุนั้น

การสะท้อนแสงบนวัตถุผิวเรียบ เป็นไปตามกฎการสะท้อน

กระจกโค้งมี 2 แบบ คือ กระจกเงาเว้า (Concave mirror) และกระจกนูน (Convex mirror) โดยความโค้งของกระจกเป็นความโค้งที่ตัดมาจาก ส่วนหนึ่งของทรงกลม โดยกระจกเว้าจะรวมแสงและกระจกนูนจะกระจายแสง

2. การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เมื่อแสงเดินทางผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง จะเกิดการสะท้อนที่ผิวรอยต่อตัวกลางและเมื่อผ่านเข้าไปในอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราความเร็วของแสงจะเปลี่ยนไปทำให้แนวทางเดินของแสงเปลี่ยนไปจากเดิมเรียกว่าเกิดการหักเหของแสง

3. การแทรกสอดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คือการเสริมกันหรือหักล้างกันของคลื่นแสงที่เป็นไปตามหลักการรวมกันได้ของแสง เกิดขึ้นเมื่อมีแสงจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่ง ที่มีความยาวคลื่น ความถี่ และแอมพลิจูด เท่ากัน โดยอาจมีเฟสตรงกันหรือเฟสต่างกันคงตัว เคลื่อนที่มาพบกัน เกิดการซ้อนทับกันทำให้รูปร่างลักษณะของคลื่นขณะนั้นเปลี่ยนไป แต่เมื่อผ่านพ้นกันไปแล้วจะมีลักษณะคงเดิม โดยตำแหน่งที่คลื่นรวมกันเป็นแบบเสริมกันเรียกว่าจุดปฏิบัพ จะสว่างมากและตำแหน่งที่หักล้างจนหมดเรียกว่าจุดบัพจะมีมืด

4. การเลี้ยวเบนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คือการที่แสงเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวางโดยแสงที่กระทบสิ่งกีดขวางจะสะท้อนกลับแต่จะมีแสงส่วนหนึ่งเคลื่อนที่อ้อมแผ่ไปทางด้านหลังสิ่งกีดขวางเรียกว่าการเลี้ยวเบน

แบบทดสอบหลังเรียน บทที่3 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- 1) ความเร็ว
- 2) โมเมนตัม
- 3) สนามไฟฟ้า
- 4) สนามแม่เหล็ก
- 5) สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก

2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านสุญญากาศ ด้วยความเร็วตามข้อใด

- 1) 2.8 m/s
- 2) 3.0 m/s
- 3) 300 m/s
- 4) 2.8×10^6 m/s
- 5) 3×10^8 m/s

3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นตามข้อใดมีความถี่ต่ำที่สุด

- 1) 400 nm
- 2) 500 nm
- 3) 600 nm
- 4) 700 nm
- 5) 900 nm

4. ทิศของสนามแม่เหล็กและทิศของสนามไฟฟ้าของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใดๆ จะเป็นตามข้อใด

- 1) ตั้งฉากกัน
- 2) ทำมุม 60° ต่อกัน
- 3) ทำมุม 45° ต่อกัน
- 4) ทำมุม 30° ต่อกัน
- 5) ไปทางเดียวกัน

5. ข้อสมมติ ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นตามข้อใด

- 1) เป็นคลื่นดล
- 2) เป็นคลื่นระนาบ
- 3) เป็นคลื่นตามยาว
- 4) มีความถี่เพียงค่าเดียว
- 5) ถูกทุกข้อ

6. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ณ ขณะใดขณะหนึ่งจะมีความหนาแน่นของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานแม่เหล็ก เป็นตามข้อใด

- 1) ความหนาแน่นของพลังงานไฟฟ้ามากกว่า
- 2) ความหนาแน่นของพลังงานแม่เหล็กมากกว่า
- 3) ความหนาแน่นของพลังงานไฟฟ้าเป็นศูนย์
- 4) ความหนาแน่นของพลังงานแม่เหล็กเป็นศูนย์
- 5) เท่ากัน

7. ระเบิดปรมาณูซึ่งมีอนุภาคการทำลายล้างสูงมาก เป็นระเบิดที่เกิดจากปฏิกิริยาที่ให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในช่วงความถี่ใดออกมา

- 1) ไมโครเวฟ
- 2) วิทยุ
- 3) แสงขาว
- 4) แกมมา
- 5) อินฟราเรด

8. การสื่อสารผ่านดาวเทียมใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในข้อใด

- 1) วิทยุ
- 2) แกมมา
- 3) ไมโครเวฟ
- 4) อัลตราไวโอเลต
- 5) อินฟราเรด

9. สสารข้อใดสามารถสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ดีที่สุด

- 1) ถ่าน
- 2) เหล็ก
- 3) แกรไฟท์
- 4) อลูมิเนียม
- 5) ถูกทุกข้อ

10. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ประสาทตาของมนุษย์รับได้ คือข้อใด

- 1) แกมมา
- 2) แสงขาว
- 3) ไมโครเวฟ
- 4) เอ็กซ์เรย์
- 5) อินฟราเรด