



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง สมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่องสมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น
2. ใบงาน เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนเรื่อง สมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

จัดทำโดย

อาจารย์วิมล ชัยวิริยะ

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จ.เชียงราย



แผนการสอน Physics Cyber lab

เรื่อง สมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

วิชาฟิสิกส์ (ว 027)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

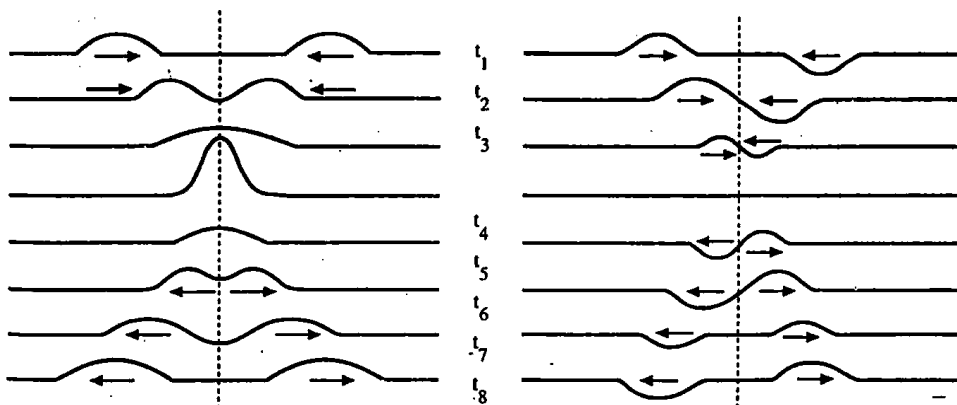
เมื่อคลื่นเคลื่อนที่มาพบกันจะเกิดการรวมกันเรียกว่าการซ้อนทับของคลื่น ปรากฏการณ์เช่นนี้เรียกว่า การแทรกสอดของคลื่น และเมื่อคลื่นเคลื่อนที่พบสิ่งกีดขวาง คลื่นจะแผ่จากขอบของสิ่งกีดขวางไปทางด้านหลังของสิ่งกีดขวางในบริเวณนอกทิศทางเดิมของคลื่นเรียกว่าการเลี้ยวเบน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าเมื่อคลื่นเคลื่อนที่มาพบกันจะเกิดการซ้อนทับและการรวมกันของคลื่น เรียก สมบัติของคลื่นนี้ว่าการแทรกสอด
2. บอกได้ว่าคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ 2 แหล่งเมื่อพบกันจะเกิดการแทรกสอด ปรากฏแนวบัพและปฏิบัพ
3. อธิบายสมบัติการเลี้ยวเบนของคลื่นได้

เนื้อหา

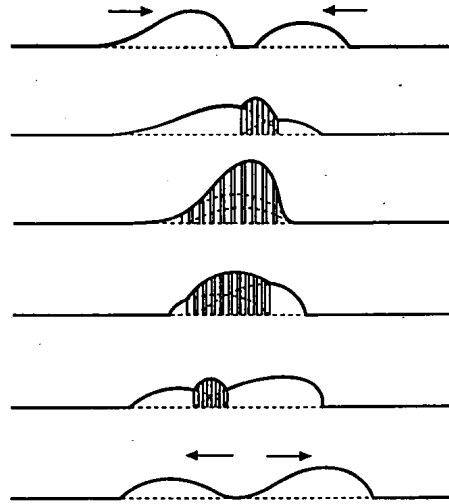
เมื่อคลื่นตั้งแต่ 2 คลื่นเคลื่อนที่มาพบกัน ณ ตำแหน่งหนึ่ง ขณะชั่วเวลาที่พบกันจะเกิดการรวมกันตามหลักพีชคณิตของเวกเตอร์ และการรวมกันของคลื่นจะไม่รวมตัวอย่างถาวรหลังจากนั้นคลื่นจะเคลื่อนที่ผ่านกันไป



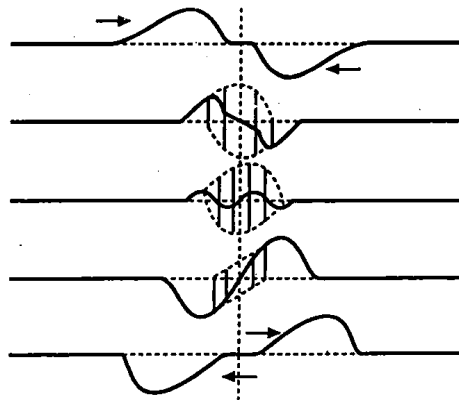
รูปนี้แสดงการรวมคลื่นเมื่อคลื่นย่อยมีการกระจัดทิศเดียวกัน รูปนี้แสดงการรวมคลื่นเมื่อคลื่นย่อยมีการกระจัดตรงข้าม



หลักการรวมตัวกันได้ของคลื่น มีใจความว่า คลื่นเคลื่อนที่มาพบกันแล้วเกิดการรวมกัน โดยการกระจัดของแต่ละตำแหน่งของคลื่นรวมมีค่าเท่ากับผลบวกของการกระจัดของแต่ละคลื่น และหลังจากที่คลื่นผ่านพ้นกันแล้ว คลื่นยังคงรูปร่าง ขนาด และทิศทางเดิม เหมือนก่อนการพบ



รูปแสดงการรวมกันของคลื่นเมื่ออนุภาคของตัวกลางมีการกระจัดไปทางทิศเดียวกัน



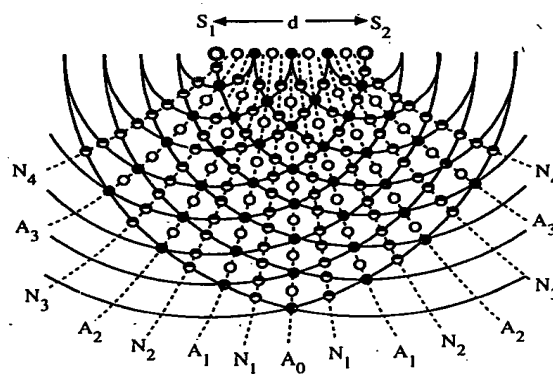
รูปแสดงการรวมกันของคลื่นเมื่ออนุภาคของตัวกลางมีการกระจัดทางตรงข้าม



การแทรกสอดของคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ (Coherent Sources)

แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ คือ แหล่งกำเนิด 2 แหล่งที่มีความถี่และเฟสตรงกัน หรือมีเฟสต่างกันคงที่เสมอ

ในกรณีที่คลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ 2 แหล่งเคลื่อนที่มาพบกันจะเกิดการแทรกสอดทั้งแบบเสริมและแบบหักล้าง ปรากฏแนวของการเสริมกัน แนวปฏิบัพ (anti - node) และแนวของการหักล้างกัน คือ แนวยบัพ (node)



จากรูปข้างบน เขียนเพื่อแสดงการรวมกันแบบเสริมและแบบหักล้าง

- เป็นจุดที่ท้องคลื่น พบท้องคลื่น (ปฏิบัพ)
- เป็นจุดที่สันคลื่นพบสันคลื่น (ปฏิบัพ)
- ครึ่งวงกลมเป็นจุดที่ท้องคลื่นพบสันคลื่น (บัพ)



ภาพการแทรกสอดของคลื่นน้ำ



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทดสอบก่อนเรียน เก็บคะแนนไว้เปรียบเทียบผลการก่อนและหลังเรียนเพื่อหาความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 10 ข้อ
2. ครูให้ตัวแทนนักเรียน 2 คนออกมาสาธิตการซ้อนทับของคลื่นในสปริงโดยให้นักเรียนสับดีดปลายสปริงพร้อมกันแล้วให้นักเรียนสังเกตขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านกันและหลังผ่านกันแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเกิดอะไรขึ้นขณะที่คลื่นจากสองปลายของสปริงเคลื่อนที่มาพบกัน

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องการซ้อนทับของคลื่นจากหนังสือแบบเรียนฟิสิกส์ 3 หน้า 30
2. ให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม 1.2 เรื่องการซ้อนทับของคลื่นผิวน้ำ และร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อคำถามหน้า 31
3. ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการซ้อนทับของคลื่นจากสื่อ Physics Cyber Lab พร้อมทั้งทำกิจกรรมตามใบงาน
4. นักเรียนทำกิจกรรม 1.3 เรื่องคลื่นนิ่งในเส้นเชือก
5. ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคลื่นนิ่งจากสื่อ Physics Cyber Lab พร้อมทั้งทำกิจกรรมตามใบงาน
6. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของคลื่นจากหนังสือแบบเรียนหน้า 41-43

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับการแทรกสอดของคลื่น
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน



สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ 3 (ว 027)
2. สปริง
3. ภาดคลื่น
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมชุดฉายภาพ LCD Projector
5. แผ่นโปรแกรม Physics Cyber Lab
6. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
7. ใบงาน

การวัดผลประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน
2. ตรวจสอบคุณภาพของผลงาน
3. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน
4. ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่ม
5. ประเมินศักยภาพที่ต้องการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล

1. แบบประเมินจิตพิสัย
2. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
3. แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม
4. แบบประเมินศักยภาพที่ต้องการพัฒนา



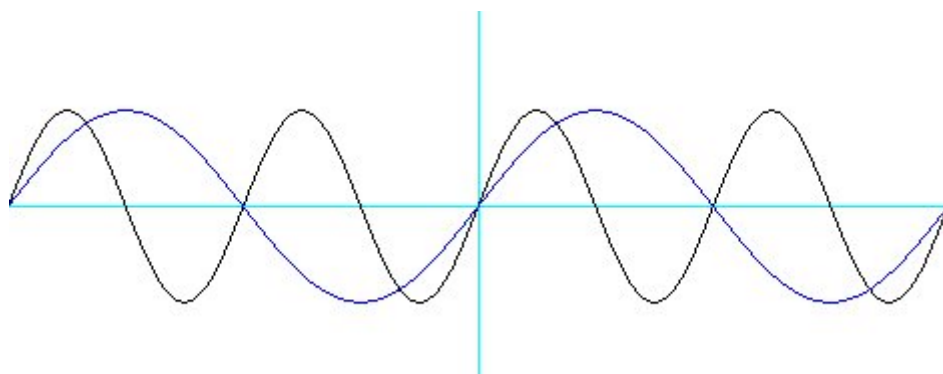
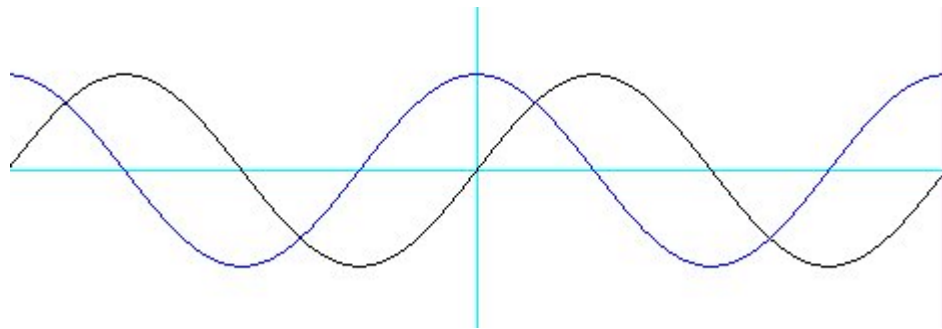
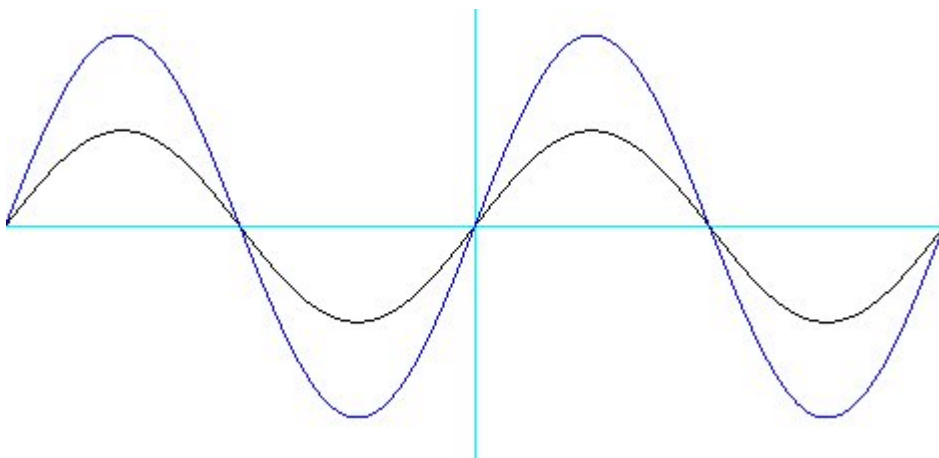
ใบงาน

เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น(superposition of wave)

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.5.....

จุดประสงค์การเรียนรู้: บอกความหมายของการซ้อนทับของคลื่น อธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่น และเขียนแสดงการซ้อนทับของคลื่นได้

ให้นักเรียนศึกษาหลักการซ้อนทับจากสื่อ Physics Cyber Lab แล้วเขียนแสดงการซ้อนทับของคลื่นต่อไปนี้ แล้วดูผลเปรียบเทียบกับสื่อ Physics Cyber Lab





แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

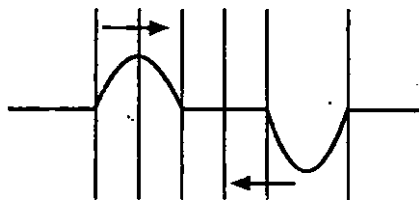
รายวิชา ฟิสิกส์ (ว 027) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยที่ 2 เรื่องสมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วระบายที่ลงใน ===

-
- คลื่นจะเกิดการแทรกสอดได้ในกรณีต่อไปนี้
 - คลื่น 2 ขบวนมีเฟสตรงกันและมีความถี่เท่ากันเสมอ
 - คลื่น 2 ขบวนมีความถี่เท่ากันและมีอัตราเร็วเท่ากัน เฟสตรงกันหรือตรงกันข้ามเท่านั้น
 - คลื่น 2 ขบวนมีความถี่เท่ากัน อัตราเร็วเท่ากัน ความต่างเฟสคงที่เท่านั้น
 - คลื่นตั้งแต่ 2 ขบวนขึ้นไปเคลื่อนที่มารวมกันในตัวกลางเดียวกัน
 - คลื่นของขบวน (ดังรูป) กำลังเคลื่อนที่เข้าหากันจะหักล้างกันหมดในเวลาใด



- ก. $\frac{T}{4}$ ข. $\frac{T}{2}$ ค. $\frac{3}{4}T$ ง. T

- ถ้า S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ที่มี phase ตรงกัน และ amplitude เท่ากัน แผ่นคลื่นน้ำออกไปรอบ ๆ เป็นวงกลม ข้อใดต่อไปนี้ เป็นจริง
 - ผิวน้ำตามแนวเส้นปฏิบัติจะสั่นเป็น loop แบบคลื่นนิ่ง แต่ผิวน้ำตามแนวเส้นบัพจะอยู่นิ่งไม่สั่นไหว
 - ผิวน้ำตามแนวเส้นปฏิบัติจะสั่นในลักษณะเป็นคลื่นต่อเนื่องวิ่งไปตามแนวเส้นปฏิบัตินั้น โดยที่ amplitude ประมาณ 2 เท่าของคลื่นเดิม ส่วนผิวน้ำตามแนวบัพจะอยู่นิ่งไม่สั่นไหว
 - ผิวน้ำตามแนวเส้นปฏิบัติและแนวเส้นบัพจะสั่นเป็น loop แบบคลื่นนิ่ง
 - ผิวน้ำตามแนวเส้นปฏิบัติและแนวเส้นบัพจะสั่นเป็น loop แบบคลื่นนิ่ง แต่แนวบัพจะมี amplitude เล็กมากจนถือว่าอยู่นิ่ง

