



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่องการแทรกสอดของคลื่น
2. ใบความรู้ที่ 4.5 เรื่องการแทรกสอดของคลื่น
3. แบบทดสอบที่ 4.2 และใบงานที่ 4.5 เรื่องการแทรกสอดของคลื่น

จัดทำโดย

อาจารย์ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิชณุโลก



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิชาฟิสิกส์ (ว 422)
เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์การแทรกสอด (interference) ถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของคลื่นซึ่งเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างคลื่นกับอนุภาค เกิดขึ้นจากการที่คลื่นจากแหล่งกำเนิดตั้งแต่สองแหล่งกำเนิดขึ้นไปเดินทางมาพบกันจะเกิดการแทรกสอดหรือเกิดการรวมกันของคลื่นหลังจากการรวมกันหรือแทรกสอดกันแล้วลักษณะของคลื่นจะไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือรูปร่างของคลื่นก่อนการแทรกสอดและหลังการแทรกสอดมีลักษณะเหมือนเดิม การแทรกสอดกันของคลื่นจะมีสองชนิดคือ การแทรกสอดแบบเสริม ซึ่งเป็นแทรกสอดที่เกิดจากคลื่นที่มีการกระจัดไปทางเดียวกันเดินทางมาพบกันจะมีผลทำให้แอมพลิจูดรวมของคลื่นรวมสูงกว่าเดิม เราเรียกตำแหน่งนี้ว่าตำแหน่งปฏิบัพ การแทรกสอดแบบหักล้าง ซึ่งเป็นแทรกสอดที่เกิดจากคลื่นที่มีการกระจัดทิศตรงข้ามกันเดินทางมาพบกันจะมีผลทำให้แอมพลิจูดรวมของคลื่นรวมต่ำกว่าเดิม เราเรียกตำแหน่งนี้ว่าตำแหน่งบัพ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. ทดลองเพื่ออธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์การแทรกสอดของคลื่น ตลอดจนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแทรกสอดของคลื่นไปแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกความหมายของปรากฏการณ์การแทรกสอดของคลื่น การแทรกสอดแบบเสริม การแทรกสอดแบบหักล้าง ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพได้
2. ทำการทดลองเพื่อสังเกตผลของการแทรกสอดของคลื่นได้
3. นำความรู้เกี่ยวกับการแทรกสอดของคลื่นไปแก้ปัญหาสถานการณ์การแทรกสอดของคลื่นที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

การแทรกสอดของคลื่น



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของคลื่นที่ศึกษาผ่านมาแล้ว เช่นการสะท้อน การหักเหของคลื่น พร้อมทั้งตั้งคำถามว่า
☞ ถ้านักเรียนทำให้เกิดคลื่นต่อเนื่องวงกลมสองคลื่นพร้อมกันบนผิวน้ำคลื่น นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อคลื่นทั้งสองเดินทางมาพบกัน ส่วนประกอบต่าง ๆ ของคลื่นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ขั้นสอน

1. จัดนักเรียนออกเป็นทีม ๆ ละ 4 คน แต่ละทีมประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลางค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อนคละกัน(ซึ่งครูได้จัดไว้แล้ว)
2. นักเรียนรับใบความรู้ที่ 4.5 เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น โดยครูใช้สื่อการเรียนการสอน physics Cyber Lab มาประกอบการอภิปรายซักถามร่วมกันจนเป็นที่เข้าใจ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มใบงานที่ 4.5 เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองกันทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติการแทรกสอดของคลื่น ตามรายละเอียดในใบงาน โดยในการทำงานครูย้าให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนหน้าที่กันเสมอทุกครั้ง ที่ปฏิบัติงานกลุ่ม และมีการประเมินการทำงานกลุ่มด้วยทุกครั้ง ด้วยความซื่อสัตย์ พร้อมระบุหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนลงในใบงานให้เรียบร้อย พร้อมทั้งนักเรียนต้องรักษาเวลาในการทำงานด้วย เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองและทำใบงานของกลุ่มตนเองเสร็จแล้วให้นำผลงานของกลุ่มไปปิดที่กระดานดำ
4. จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนประมาณ 1-2 กลุ่ม นำเสนอผลการทดลองตามใบงานที่ได้รับมอบหมาย ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายชี้แนะผลที่ได้จากการทดลองร่วมกันอีกครั้ง พร้อมทั้งครูเสนอแนะข้อดีและข้อบกพร่องของผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วตรวจให้คะแนนใบงานโดยครู ซึ่งถือเป็นคะแนนรายกลุ่ม
5. จากนั้นกลุ่มจะเริ่มทำการทดสอบย่อย โดยแยกกันทำ แล้วผลัดเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนนโดยร่วมกันอภิปรายหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมกันกับครู เสร็จแล้วให้นักเรียนส่งแบบทดสอบคืนกลุ่มเดิม ให้แต่ละกลุ่มนำคะแนนของทุกคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนรวมสูงสุดคือกลุ่มที่ชนะเลิศ ซึ่งจะได้รับโบนัสเป็นคะแนนกลุ่ม 5 คะแนน รองลงมาจะได้รับโบนัส 4 และ 3 คะแนนตามลำดับ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนอีกครั้ง
2. ครูชมเชยนักเรียนที่ร่วมกันทำงานเป็นอย่างดี



สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. แบบเรียน
2. ชุดทดลองภาคคลื่น
3. แบบประเมินต่าง ๆ
4. ใบงานที่ 4.5
5. ใบความรู้ที่ 4.5
6. แบบทดสอบที่ 4.2
7. กระดาษคำตอบแบบทดสอบที่ 4.2
8. physics Cyber Lab
9. แผ่นใส

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. ดูจากการอภิปรายร่วมของนักเรียน และการซักถามปัญหา การแสดงออกถึงการมีคุณธรรมและจริยธรรมของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น แสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการมีคุณธรรมและจริยธรรมอยู่ในเกณฑ์ดี
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม	2. สมาชิกกลุ่มมีความร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรมร่วมกัน
3. การทำแบบทดสอบที่ 4.2	3. นักเรียนทำแบบทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 50 %
4. การทำใบงานที่ 4.5	4. นักเรียนทำใบงานที่ 4.5 ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60 %
5. แบบประเมิน	5. นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเกณฑ์เห็นด้วย

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ก่อนสอนครูควรเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้พร้อม และครูควรชี้แจงเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม มีความร่วมมือร่วมใจในการแสดงความคิดเห็น การแสดงบทบาทหน้าที่ที่กลุ่มกำหนด การช่วยเหลือในด้านความรู้และการอธิบายหรืออภิปราย การยอมรับความคิดเห็นของกลุ่ม มีความรับผิดชอบ และการยอมรับความคิดเห็นของกลุ่ม มีความรับผิดชอบและรักษาเวลา และควรเสนอแนะให้นักเรียนไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วย



ใบความรู้ที่ 4.5

เรื่อง...การแทรกสอดของคลื่น

โดย ญัฐภัสสร เหล่าเนตร์

➔ คำถาม... จากการทดลองการแทรกสอดของคลื่น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรใต้ถาดคลื่น สิ่งเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

เมื่อมีคลื่นตั้งแต่ 2 คลื่น เคลื่อนที่มาพบกันจะเกิดการรวมกันแบบเสริมและแบบหักล้าง ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดแนวสว่างและแนวมืดของถาดคลื่น เราเรียกสมบัตการรวมกันของคลื่นนี้ว่า “การแทรกสอด” (interference) และเรียกแนวสว่างและแนวมืดที่เกิดว่า “ลวดลายการแทรกสอดหรือริ้วของการแทรกสอด” (interference pattern) ดังรูปที่ 1 ซึ่งเป็นการแทรกสอดของคลื่นวงกลมต่อเนื่องสองขบวนที่เหมือนกันทุกประการ



รูปที่ 1 แสดงลวดลายการแทรกสอด

จากรูปที่ 1 เมื่อคลื่นจากแหล่งกำเนิดทั้งสองเคลื่อนที่มาพบกันจะเกิดการซ้อนทับ (superposition) ซึ่งมี 2 ลักษณะ

1. การแทรกสอดแบบเสริม (constructive interference)

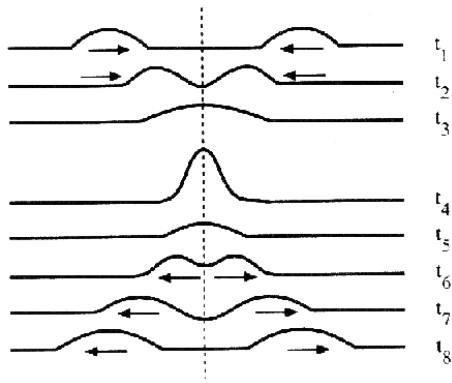
เกิดขึ้นเมื่อส่วนที่เป็นสันคลื่นพบส่วนที่เป็นสันคลื่น หรือส่วนที่เป็นท้องคลื่นพบส่วนที่เป็นท้องคลื่น แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองจะเสริมกัน ทำให้ผิวน้ำ ณ ตำแหน่งนั้นมีระดับสูงชันมากที่สุดและลดต่ำมากที่สุดตามลำดับ เราเรียกตำแหน่งนี้ว่า “ปฏิบัพ” (antinode)

2. การแทรกสอดแบบหักล้าง (destructive interference)

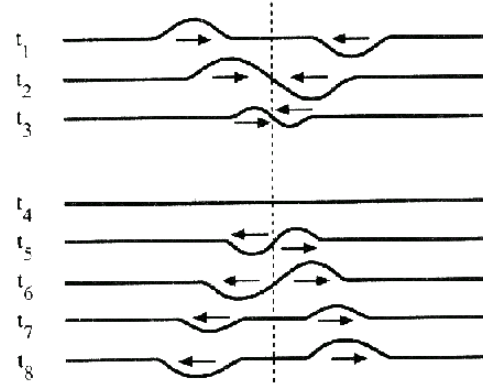
เกิดขึ้นเมื่อส่วนที่เป็นสันคลื่นพบกับส่วนที่เป็นท้องคลื่น แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองจะหักล้างกัน ทำให้ผิวน้ำ ณ ตำแหน่งนั้นไม่กระเพื่อม เราเรียกตำแหน่งนี้ว่า “บัพ” (node)

♣ ลักษณะการรวมกันได้ของคลื่นหรือการซ้อนทับกันของคลื่น

เมื่อคลื่นตั้งแต่ 2 คลื่นขึ้นไปเคลื่อนที่มาพบกัน ณ ตำแหน่งหนึ่ง ขณะชั่วเวลาที่พบกัน จะเกิดการรวมตัวกันตามหลักพีชคณิตของเวกเตอร์ หลังจากนั้นก็จะผ่านเลยกันไปเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้นดังรูป



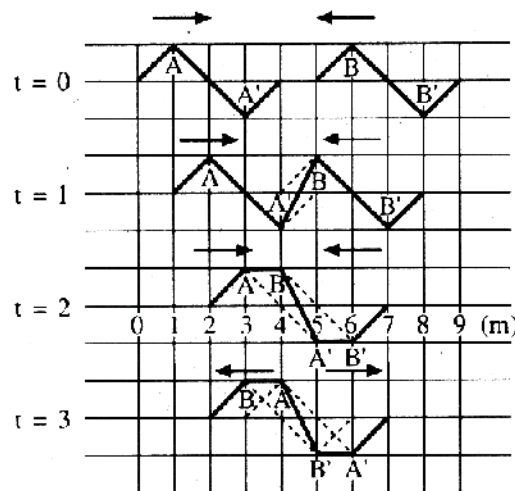
รูปที่ 2 แสดงการรวมคลื่นเมื่อคลื่นย่อย มีการกระจัดทิศเดียวกัน



รูปที่ 3 แสดงการรวมคลื่นเมื่อคลื่นย่อย มีการกระจัดทิศตรงข้าม

➔ หลักการรวมกันได้ของคลื่น

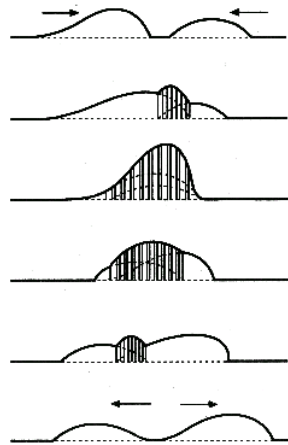
ถ้ามีคลื่น 2 ขบวนหรือมากกว่าเดินทางมาพบกัน การกระจัดของคลื่นลัพธ์(แอมพลิจูดรวม)ที่ตำแหน่งใดๆ จะเท่ากับผลบวกแบบเวกเตอร์ของการกระจัดของคลื่นย่อยเหล่านั้นที่มา รวมกันดังตัวอย่าง



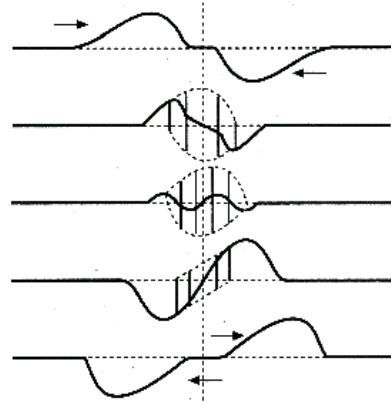
♥ จึงสรุปเกี่ยวกับหลักการรวมกันได้ของคลื่นได้ว่า...

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่มาพบกันแล้ว เกิดการรวมตัวโดยการกระจัดของแต่ละตำแหน่งของคลื่น รวมมีค่าเท่ากับผลบวกของการกระจัดของแต่ละคลื่น และหลังจากที่คลื่นผ่านพ้นกันแล้วคลื่นยังคงรูปร่าง ขนาด และทิศทางเดิม เหมือนก่อนพบกัน

ดังรูปที่ 4 และ 5



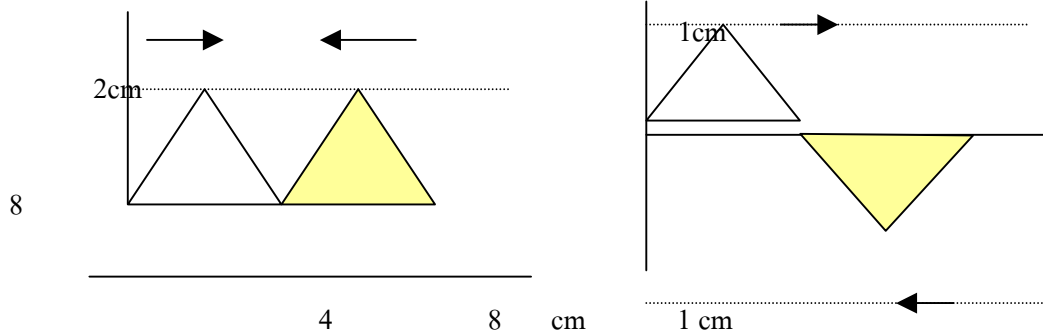
รูปที่ 4 แสดงการรวมกันของคลื่นเมื่ออนุภาค
ตัวกลางมีการกระจัดไปทางทิศเดียวกัน



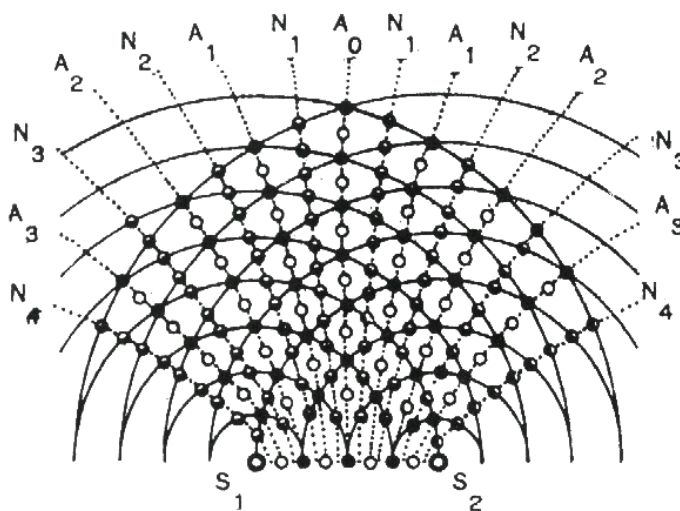
รูปที่ 5 แสดงการรวมกันของคลื่นเมื่ออนุภาค
ของตัวกลางมีการกระจัดทิศตรงข้าม

➡ คำถาม... ให้นักเรียนลองรวมคลื่นตามรูป...

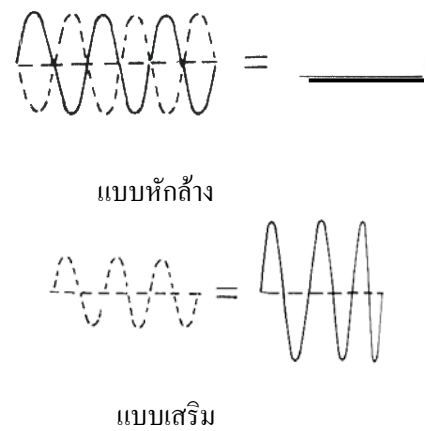
คลื่นทั้งสองรูปเลื่อนที่เข้าหากันด้วยความเร็ว 1cm/s ทั้งสองข้าง



จากการศึกษาเมื่อให้คลื่นต่อเนื่องสองขบวนเคลื่อนที่มาพบกันตลอดเวลา จะเกิดบัพ
และปฏิบัพอย่างต่อเนื่อง และพบว่าเมื่อลากเส้นเชื่อมต่อบัพที่อยู่ติดกันไปได้แนวเส้นที่
เรียกว่า เส้นปฏิบัพ (antinode line) ส่วนเส้นที่เชื่อมต่อบัพที่อยู่ติดกันไป จะได้แนวเส้นที่เรียกว่า
เส้นบัพ (node line) ทำให้เห็นลวดลายการแทรกสอดดังรูปที่ 4



รูปที่ 5 แสดงการแทรกสอดของคลื่นน้ำ





จากรูปข้างบน แสดงการรวมกันแบบเสริมและแบบหักล้างของคลื่นวงกลมต่อเนื่อง 2 แหล่งกำเนิด

- เป็นจุดที่ท้องคลื่นพบกับท้องคลื่น (ปฏิบัติ)
- เป็นจุดที่สันคลื่นพบกับสันคลื่น (ปฏิบัติ)
- เป็นจุดที่สันคลื่นพบกับท้องคลื่น (บัพ)
- A เป็นเส้นปฏิบัติ
- N เป็นเส้นบัพ

⇒ รู้ไว้ใช้ว่า...

แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ หมายถึง แหล่งกำเนิดคลื่นตั้งแต่ 2 อันขึ้นไป ให้คลื่นออกมาที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการคือ ความถี่เท่ากัน มีเฟสต่างกันคงที่

จากรูปที่ 5 แสดงตำแหน่งบัพและปฏิบัติเมื่อคลื่นวงกลม 2 คลื่นเกิดการแทรกสอดกัน กำหนดให้ S_1 เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นที่ 1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นที่ 2 ถ้าให้ P_0, P_1 และ P_2, \dots เป็นจุดที่อยู่บนเส้นปฏิบัติที่ 0, ปฏิบัติที่ 1, ปฏิบัติที่ 2, ... ตามลำดับและให้ Q_1, Q_2, \dots เป็นจุดที่อยู่บนเส้นบัพที่ 1, บัพที่ 2, ... ตามลำดับ นักเรียนจะสังเกตเห็นว่าแนวกลางจะเป็นแนวปฏิบัติเสมอถ้าแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองแหล่งเป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ที่มีเฟสตรงกัน ฉะนั้นแนวปฏิบัติจะเริ่มจากแนวที่ 0, 1, 2, 3, ... ส่วนแนวบัพจะไม่มีแนวกลางจะเริ่มที่ 1, 2, 3, ... แต่ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ที่มีเฟสต่างกัน 180 องศา แนวตรงกลางจะเป็นแนวบัพ

ให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่อไปนี้

- จุด กับ จุด อยู่ห่างกันเป็นระยะ
- จุด กับ จุด อยู่ห่างกันเป็นระยะ
- จุด กับ จุด อยู่ห่างกันเป็นระยะ
- จุด กับ จุด อยู่ห่างกันเป็นระยะ

นักเรียนจงสังเกตระยะห่างระหว่างจุดต่อไปนี้

1. $S_1P_0 - S_2P_0 = \dots\dots\dots\lambda$
2. $S_1P_1 - S_2P_1 = \dots\dots\dots\lambda$
3. $S_1P_2 - S_2P_2 = \dots\dots\dots\lambda$
4. $S_1Q_1 - S_2Q_1 = \dots\dots\dots\lambda$
5. $S_1Q_2 - S_2Q_2 = \dots\dots\dots\lambda$



- ▶ จากคำถามข้างต้นนักเรียนสรุปเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างจุดที่อยู่บนเส้นปฏิบัติ ใดๆ กับแหล่งกำเนิดคลื่น S_1 และ S_2 ได้อย่างไร
- ▶ และนักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างจุดที่อยู่บนเส้นปฏิบัติ ใดๆ กับแหล่งกำเนิดคลื่น S_1 และ S_2 ได้อย่างไร

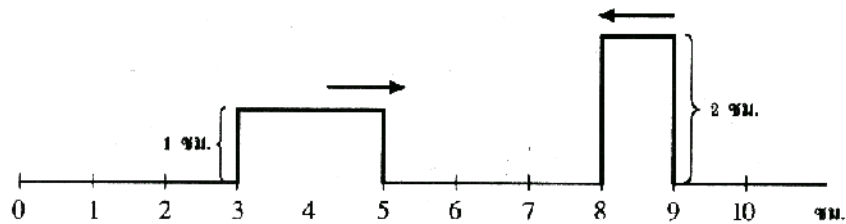
จากภาพที่ 5 ที่กล่าวมาทั้งหมด เราจะเห็นว่าถ้าเราให้ตำแหน่ง P เป็นตำแหน่งปฏิบัติ ใดๆ บนเส้นปฏิบัติ เราจะได้ความสัมพันธ์ว่า

$$S_1P - S_2P = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, \dots$$

และถ้าให้ตำแหน่ง Q เป็นตำแหน่งปฏิบัติ ใดๆ บนเส้นปฏิบัติ เราจะได้ความสัมพันธ์ว่า

$$S_1Q - S_2Q = n - \frac{1}{2} \lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, \dots$$

➤ นักเรียนลองรวมคลื่นต่อไปนี้



จากรูปคลื่นดลนี้กำลังเคลื่อนที่ดังรูป คือคลื่นที่มีแอมพลิจูด 1 cm วิ่งไปทางขวา คลื่นที่มีแอมพลิจูด 2 cm วิ่งไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วเท่ากัน 1 m/s จงเขียนลักษณะของคลื่นรวมที่จะเห็นเมื่อเวลา 0.01 และ 0.02 วินาที



แบบทดสอบที่ 4.2

เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น

➡ คำชี้แจง...ให้นักเรียนตอบปัญหาต่อไปนี้โดยเขียนคำตอบเฉพาะข้อเลือกลงในกระดาษคำตอบ
(10 คะแนน)

- เกี่ยวกับการซ้อนทับกันของคลื่นจงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - การกระจัดของคลื่นรวมจะเท่ากับผลบวกการกระจัดของคลื่นย่อยที่มาซ้อนทับกัน
 - คลื่นจะเปลี่ยนรูปร่างขณะซ้อนทับกัน และจะมีรูปร่างคงเดิมเมื่อแยกตัวออกจากกัน
 - พลังงานงานของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกพลังงานของคลื่นย่อยที่มาซ้อนทับกันข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 - ข้อ ก เท่านั้น
 - ข้อ ข เท่านั้น
 - ข้อ ก และ ข
 - ข้อ ก , ข และ ค
- ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการซ้อนทับกันของคลื่นแบบเสริม
 - ความยาวคลื่นของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกของความยาวคลื่นของแต่ละคลื่นที่มาพบกัน
 - ขนาดการกระจัดของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกขนาดการกระจัดของคลื่นที่มาพบกัน
 - อัตราเร็วของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกอัตราเร็วของคลื่นที่มาพบกัน
 - ข้อ 1 และ 2
- ถ้าคลื่นซ้อนทับกันในลักษณะที่สันคลื่นของคลื่นหนึ่งพบกับท้องคลื่นของอีกคลื่นหนึ่ง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - การกระจัดของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกการกระจัดของคลื่นที่มาพบกัน
 - แอมพลิจูดของคลื่นรวมเท่ากับผลต่างของแอมพลิจูดของคลื่นที่มาพบกัน
 - ความถี่ของคลื่นรวมเท่ากับผลต่าง"ความถี่ของคลื่นที่มาพบกันข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 - เฉพาะข้อ ก
 - ข้อ ก และ ข
 - เฉพาะข้อ ค
 - ข้อ ก ,ข และ ค
- เมื่อคลื่นสองคลื่นเคลื่อนที่มาพบกัน ข้อใดเป็นจริงเสมอทุกกรณี
 - การกระจัดของคลื่นรวมเท่ากับผลบวกการกระจัดของคลื่นที่มาพบกัน
 - แอมพลิจูดรวมเท่ากับผลบวกแอมพลิจูดของคลื่นที่มาพบกัน
 - พลังงานคลื่นรวมเท่ากับผลบวกพลังงานของคลื่นที่มาพบกัน
 - อัตราเร็วคลื่นรวมเท่ากับผลบวกอัตราเร็วคลื่นที่มาพบกัน



5. ข้อใดหมายถึงแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์

1. แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่เท่ากันและมีเฟสตรงกัน
2. แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่เท่ากัน แต่มีเฟสตรงข้ามกัน
3. แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่ไม่เท่ากัน แต่มีเฟสตรงกัน
4. แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่ไม่เท่ากัน และมีเฟสตรงข้ามกัน

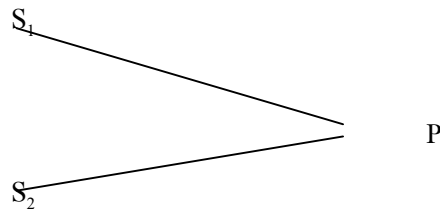
6. จงพิจารณาข้อต่อไปนี้

- ก. อัตราเร็วของคลื่นที่มาพบกันมีค่าเท่ากัน
- ข. ความยาวคลื่นที่มาพบกันมีค่าเท่ากัน
- ค. ผลต่างระยะทางจากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองเท่ากับ $n\lambda$ เมื่อ $n = 0, 1, 2, \dots$
- ง. แอมพลิจูดของคลื่นรวมเท่ากับแอมพลิจูดของคลื่นที่มาพบกัน

ข้อใดสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับการแทรกสอดแบบเสริม

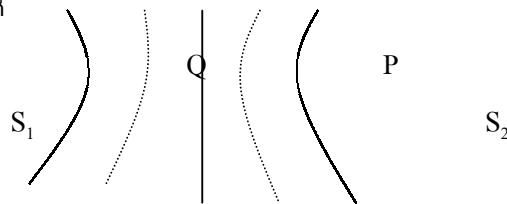
1. ข้อ ก. และ ข
2. ข้อ ค และ ง
3. ข้อ ข, ค และ ง
4. ข้อ ก, ข, ค และ ง

7. ถ้า S_1 และ S_2 เป็นจุดกำเนิดคลื่นผิวน้ำที่มีความถี่และเฟสเดียวกัน(เฟสตรงกัน) ที่จุด P จะเป็นจุดที่คลื่นเสริมกัน เมื่อผลต่างของระยะ S_1P และ S_2P เป็นเท่าใด (ให้ λ เป็นความยาวคลื่น)



1. $n\lambda$ เมื่อ $n = 0, 1, 2, \dots$
2. $(n + \frac{1}{2})\lambda$ เมื่อ $n = 0, 1, 2, \dots$
3. $(n - \frac{1}{2})\lambda$ เมื่อ $n = 0, 1, 2, \dots$
4. ข้อ 2 และ 3

8. จากรูปที่กำหนดให้



ระยะ S_1Q กับ S_2Q ต่างกันเท่าใด

1. 1 ความยาวคลื่น
2. 2 ความยาวคลื่น
3. $\frac{1}{2}$ ความยาวคลื่น
4. $\frac{1}{4}$ ความยาวคลื่น



9. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. การแทรกสอดของคลื่นเกิดขึ้นสังเกตได้เมื่อมีคลื่นตั้งแต่ 2 คลื่นเคลื่อนที่มาพบกัน
2. การแทรกสอดที่ตำแหน่งการกระจุกตัวมากที่สุดเรียกว่า ปฏิบัพ
3. การแทรกสอดเมื่อสันคลื่นพบท้องคลื่นเป็นการแทรกสอดแบบหักล้าง
4. แนวมืด – สว่าง ในการแทรกสอดแทนแนวบัพ – ปฏิบัพ ตามลำดับ

10. การแทรกสอดของคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่น 2 แหล่ง ถ้าต้องการให้เกิดลวดลายการแทรกสอดที่คงที่ตลอดเวลาแหล่งกำเนิดทั้งสองต้อง

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| ก. มีความถี่เท่ากัน | ข. มีแอมพลิจูดเท่ากัน |
| ค. มีเฟสต่างกันคงที่ | ง. มีความยาวคลื่นเท่ากัน |
| 1. ข้อ ก เท่านั้น | 2. ข้อ ก และ ค |
| 3. ข้อ ข และ ง | 4. ข้อ ก ข ค และ ง |



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

กระดาษคำตอบแบบทดสอบที่ 4.2
เรื่อง...การแทรกสอดของคลื่น

ข้อที่	คำตอบ	คะแนน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
	รวมคะแนน	



กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ห้อง.....

สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....

ใบงานที่ 4.5

เรื่อง...การแทรกสอดของคลื่น

จุดประสงค์

1. ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาลดทอนการแทรกสอดที่เกิดจากคลื่น 2 คลื่นที่เหมือนกัน
 2. อธิบายลักษณะของปฏิบัพ บัพ เส้นบัพ เส้นปฏิบัพ
-

1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองเกี่ยวกับการแทรกสอดของคลื่น ทำการทดลองเพื่อศึกษาลดทอนการแทรกสอดของคลื่น ลักษณะบัพ ปฏิบัพ และอื่น ๆ โดยใช้ถาดคลื่น วาดภาพแสดงการทดลองและบันทึกผลการทดลองที่ได้ด้วยการวาดภาพที่เกิดขึ้นที่ได้ถาดคลื่น ภาพแสดงการทดลอง



ผลการทดลอง(บันทึกภาพที่สังเกตเห็นจากไต่ถาดคลื่น)

2. จากการทดลองตำแหน่งบัพ และ ปฏิบัพ เกิดขึ้นได้อย่างไร จุดตั้งกล่าวมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....
.....

3. แนวเส้นปฏิบัพ และแนวเส้นบัพที่เกิดจากการทดลอง สังเกตได้อย่างไร ทำไมจึงเกิดลวดลายมืดสว่างบนกระดาษที่อยู่ใต้ถาดคลื่นได้

.....
.....
.....
.....

4. จากการทดลองนี้นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับปรากฏการแทรกสอดของคลื่นได้ว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....