



วิชา พิกส์

ม.ปลาย ตอนที่ 7

เรื่อง คลื่นกล 1

โดย พี่ฟาร์ม ปยะวัฒน์ วิริยะวัฒนกุล สถาบันกวดวิชา we by the brain



สามารถรับชม **รายการสอนศาสตร์** ได้ทาง
ทรูปลูกปัญญา True Visions ช่อง 9 และ PSI ช่อง 334
www.trueplookpanya.com/tv  facebook.com/sonsart



true
ปลูกปัญญา

คลื่นกล

สอน
ฟิสิกส์

คลื่นกล

คลื่นคืออะไรรู้ไหมเธอจ๋า



สอน
ฟิสิกส์

สรุปคลื่นคือ.....

- เป็นการส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่ง ไปยังอีกบริเวณหนึ่ง
- เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดได้แพร่กระจายพลังงานออกจากแหล่งกำเนิดนั้น



คลื่นมีที่ประเภท??

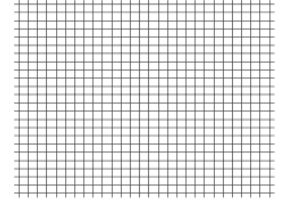


ถ้าใช้ตัวกลางเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

- **คลื่นกล** (Mechanical Wave)
 - อาศัยตัวกลางในการส่งผ่านพลังงาน
 - คลื่นในเส้นเชือก คลื่นพัวน้ำ คลื่นเสียง
- **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** (Electromagnetic Wave)
 - ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการส่งผ่านพลังงาน
 - คลื่นแสง คลื่นวิทยุ คลื่นโทรทัศน์ รังสียูวี



ถ้าใช้ทิศทางในการสั่นเป็นเกณฑ์



- **คลื่นตามขวาง** (Transverse Wave)

- คลื่นที่อนุภาคตัวกลางเคลื่อนที่ตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น

- **คลื่นตามยาว** (Longitudinal Wave)

- คลื่นที่อนุภาคตัวกลางเคลื่อนที่ไปมาในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่



ถ้าใช้จำนวนครั้งในการเกิดคลื่นเป็นเกณฑ์

- **คลื่นตล** (Pulse Wave)

- แหล่งกำเนิดสั่นเพียงหนึ่งหรือสองครั้ง แล้วเกิดคลื่นเพียงหนึ่งหรือสองลูก

- **คลื่นเป็นช่วง** (Periodic Wave)

- คลื่นตลที่เกิดขึ้นเป็นช่วงๆ

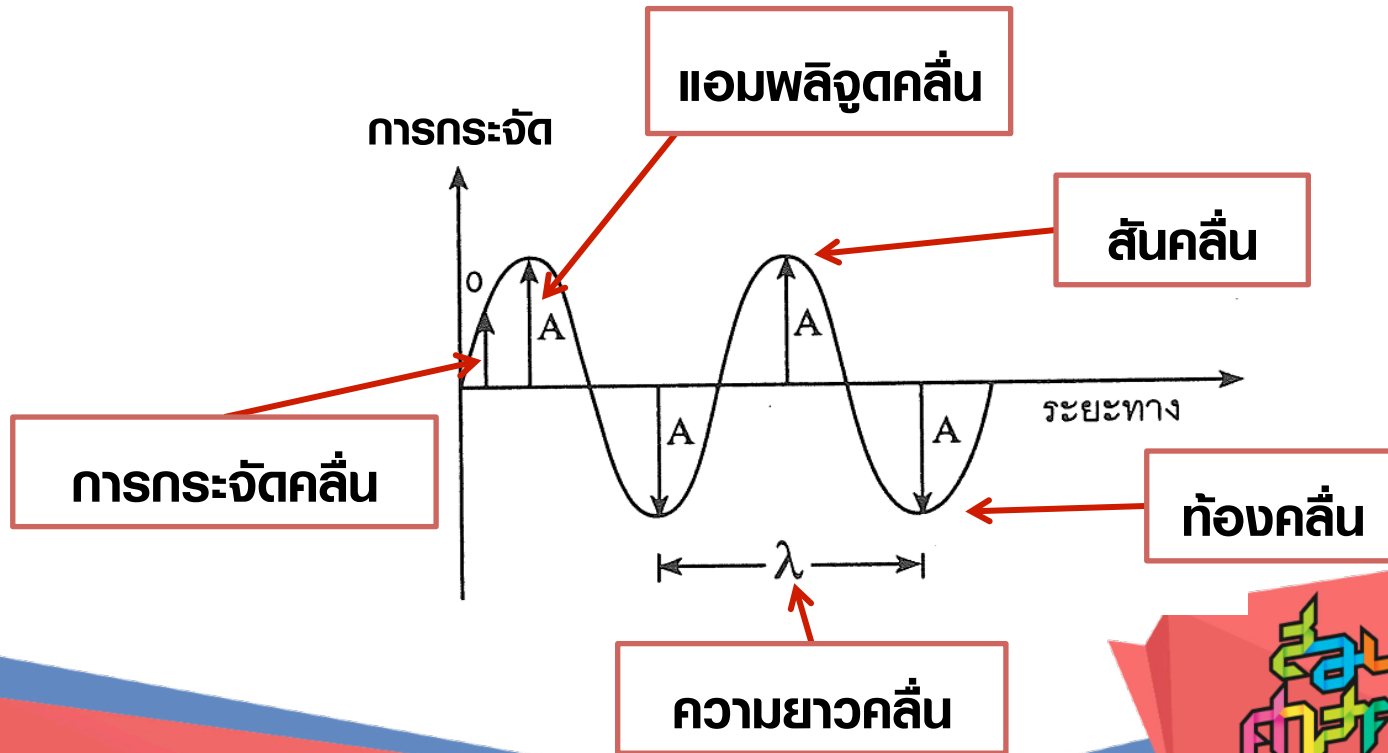


- **คลื่นต่อเนื่อง** (Continuous Wave)

-แหล่งกำเนิดสั่นเป็นจังหวะต่อเนื่อง ทำให้ได้คลื่นออกมาจากแหล่งกำเนิดอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา



องค์ประกอบของคลื่น



สอน
พิเศษ

แอมพลิจูดคืออะไร

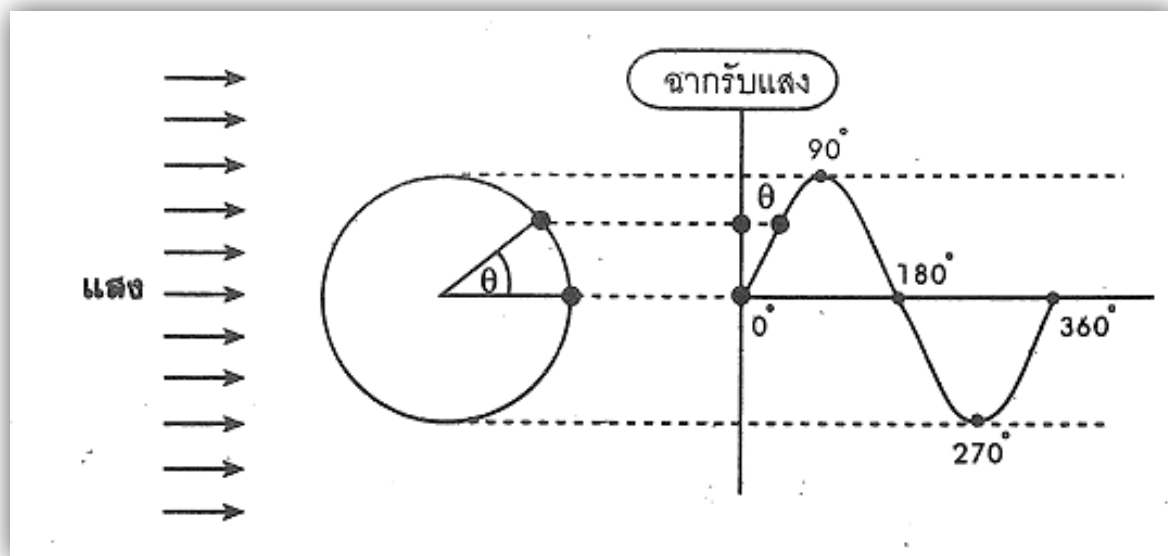
- คือการกระจัดที่มีค่ามากที่สุดของคลื่น
- พลังงานของคลื่นมีค่าแปรผันตรงกับกำลังสองของแอมพลิจูด
- $E \propto A^2$
 - ถ้าแอมพลิจูดมาก พลังงานจะมีค่า
 - ถ้าแอมพลิจูดน้อย พลังงานจะมีค่า



ความยาวคลื่น

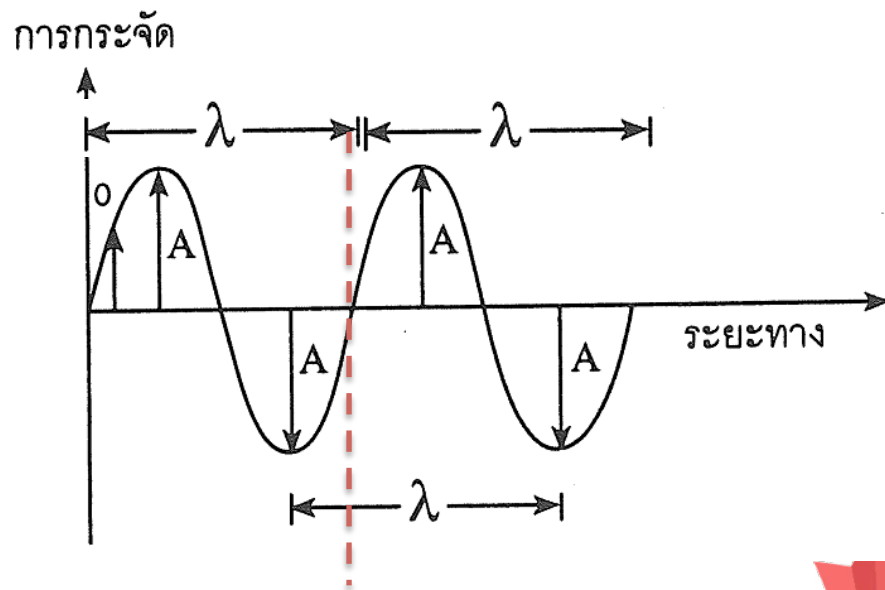
- ระยะที่วัดจากสองจุดใด ๆ ของคลื่นที่อยู่ติดกัน โดยสองจุดนี้จะต้องเป็นจุดที่เฟสตรงกัน
- พูดย่างง่าย ๆ ก็คือ เฟส ถึง เฟสตรงกัน ของคลื่นถัดไป
- แล้วเฟสคืออะไรล่ะ ??





สอน
พิเศษ

ความยาวคลื่น (ต่อ)



สอน
พิเศษ

คาบ/ความถี่

- **คาบ** (Period) > T

เวลาที่คลื่นหนึ่งลูกใช้ในการเคลื่อนที่ (เวลา/ลูกคลื่น)

- **ความถี่** (Frequency) > f

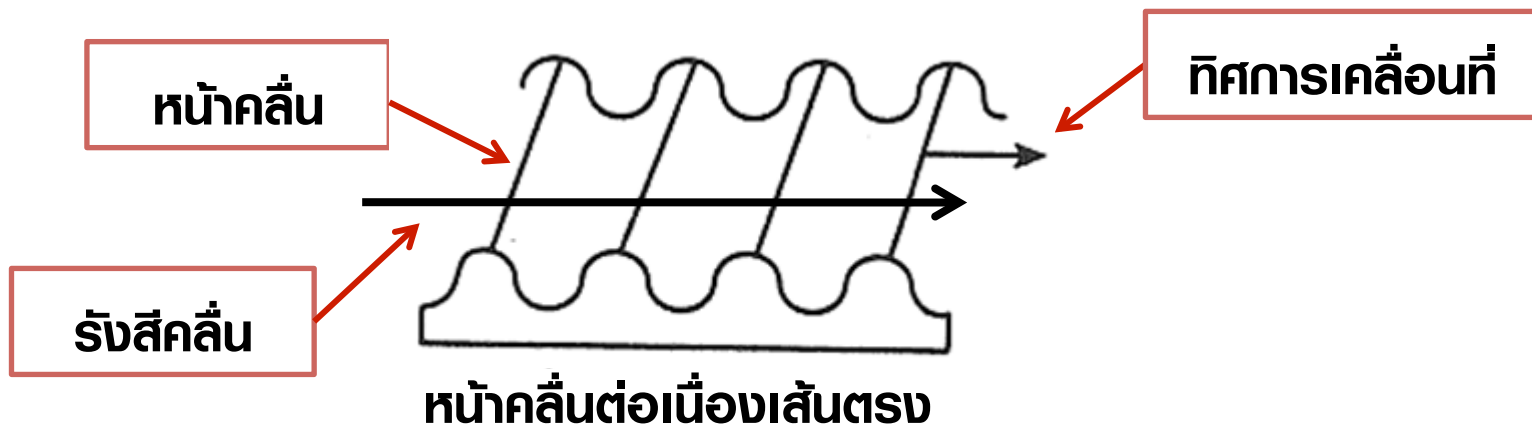
จำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา (ลูกคลื่น/เวลา)

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{f}$$



หน้าคลื่น / รังสีคลื่น



- สรุป : รังสีและหน้าคลื่น
จะต้องตั้งฉากกันตลอด

สอน
พิเศษ

ความเร็วคลื่น

- **ความเร็วเฟส** (Phase Velocity)

สอน
ฟิสิกส์

- เมื่อทำให้เกิดคลื่นตลหน้าคลื่นเส้นตรงขึ้นในชุดภาตคลื่น โดยใช้คาน
ก่ำนัดคลื่นตรงกระทุมน้ำ 1 ครั้ง พบว่าคลื่นตลนี้เคลื่อนที่ไปถึงขอบภาต
ที่อยู่ห่างออกไป 40 ซม. ในเวลา 10 วินาที และมีคลื่นสะท้อนน้อยมาก
จากขอบภาต ต่อมาทำให้คานก่ำนัดคลื่นกระทุมน้ำ ด้วยความถี่ 10 ครั้ง
ต่อวินาทีอย่างสม่ำเสมอ จะพบว่าเวลาที่ยอตคลื่น 2 ยอตที่อยู่ใกล้กัน
ที่สุด จะเคลื่อนที่มาถึงขอบภาตคลื่นห่างกันเป็นเวลา 1 วินาที

- วิเคราะห์คำถาม : สิ่งที้องท้งถามคือ

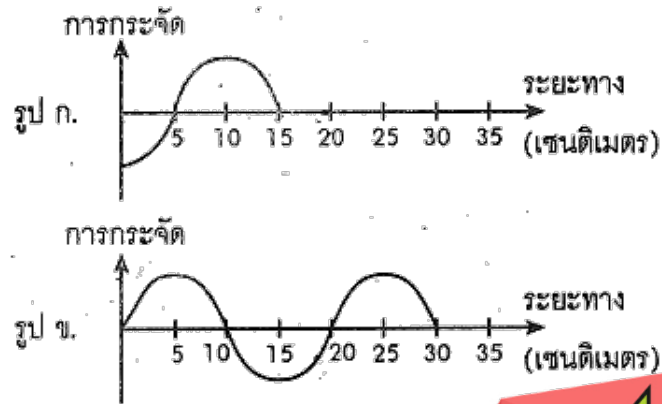


- คลื่นในเชือกเส้นยาว เมื่อเวลาหนึ่งเป็นดังที่เห็นรูป ก. หลังจากนั้น 0.5 วินาที เป็นดังที่เห็นในรูป ข. ความถี่ของคลื่นจะเป็นกี่เฮิรตซ์

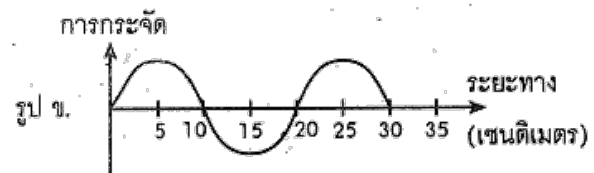
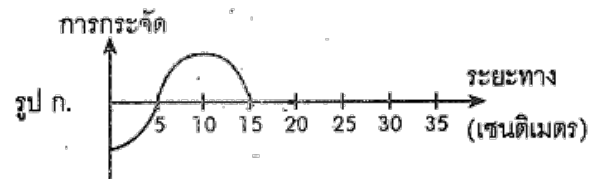
เกิดขึ้นภายในเวลา $t=0.5\text{s}$

คลื่นเดินทางได้ระยะ???? cm

ความยาวคลื่นเป็น???? cm

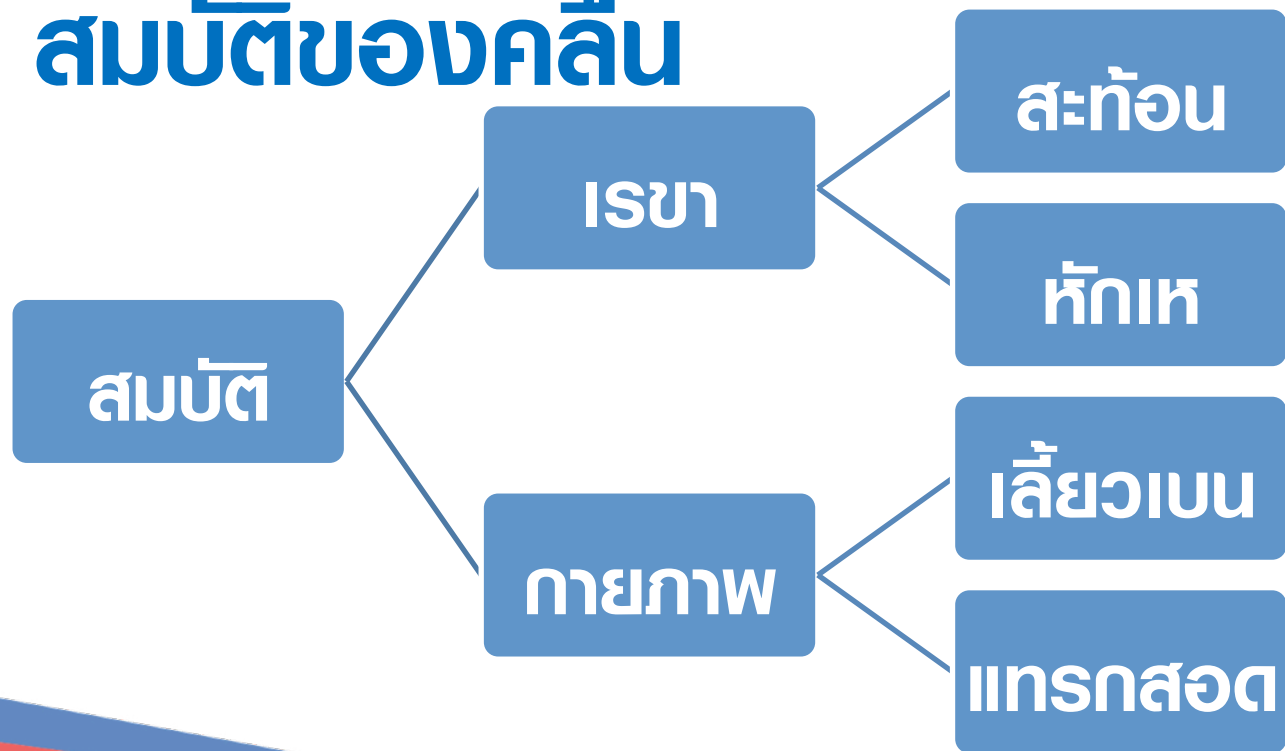


สอบ
ความรู้



สอบ
ภาค

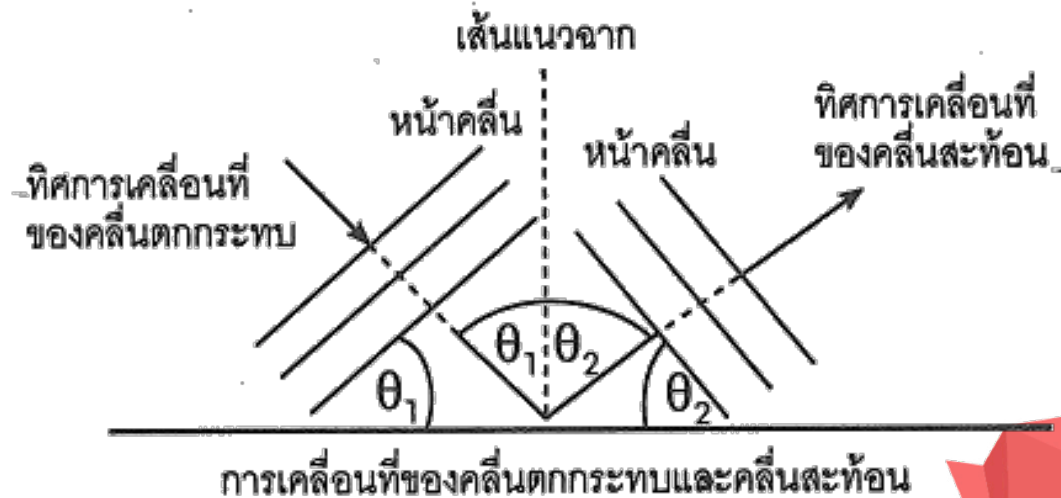
สมบัติของคลื่น



สอน
ทำโจทย์

การสะท้อน

- เกิดขึ้นเมื่อเจอสิ่งกีดขวาง



สอน
พิเศษ

- กฎเหล็กการสะท้อน

- มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน

- รังสีตกกระทบ , รังสีสะท้อน และเส้นปกติ อยู่ในระนาบเดียวกัน

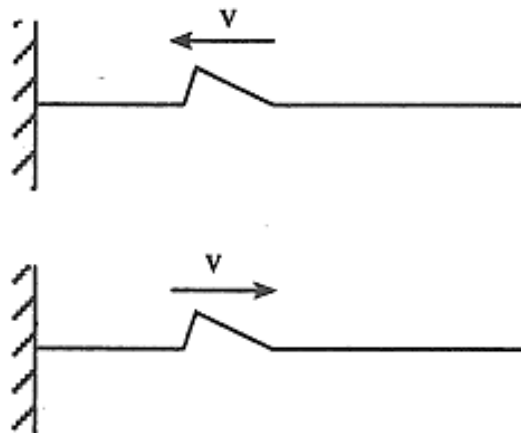
- ความถี่ ความยาวคลื่น ความเร็วคลื่น ไม่เปลี่ยนแปลง

- ถ้าไม่มีการสูญเสียพลังงาน แอมพลิจูดไม่เปลี่ยนแปลง



ตัวอย่างการสะท้อน

- คลื่นน้ำ



สอน
การสะท้อน

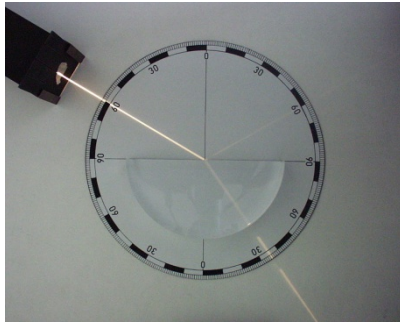
- **คลื่นในเส้นเชือก**



สื่อนวัตกรรม

การหักเห

- เกิดเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางหนึ่งเข้าไปยังอีกตัวกลางหนึ่งที่มีสมบัติแตกต่างกัน
 - ทำให้ความเร็วเฟสเปลี่ยนไป



สอน
ฟิสิกส์

การหักเห

- เป็นไปตามกฎของสเนลล์ (Snell's Law)

$${}_1n_2 = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

- การหักเหไม่ทำให้ความถี่เปลี่ยนแปลง



คลื่นพริ้วน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปยังบริเวณน้ำตื้น โดยหน้าคลื่นตกกระทบขนานกับบริเวณรอยต่อคลื่นในบริเวณทั้งสองมีค่าใดบ้างที่เท่ากัน

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| ก. ความถี่ของคลื่น | ข. ความยาวคลื่น |
| ค. อัตราเร็วของคลื่น | ง. ทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น |
| 1. ก. และ ข. | 2. ข. และ ค. |
| 3. ค. และ ง. | 4. ก. และ ง. |



คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากเขตนํ้าลึกเข้าไปยังเขตนํ้าตื้น โดยมีรอยต่อของ
เขตทั้งสองเป็นเส้นตรง ถ้าหน้าคลื่นตกกระทบบนทำมุมกับแนวรอยต่อ
30 องศา ทำให้ความยาวคลื่นในเขตนํ้าตื้นเป็นครึ่งหนึ่งของ
ความยาวคลื่นในเขตนํ้าลึก อยากทราบว่าหน้าคลื่นหักเหทำมุมกับเขต
รอยต่อเป็นมุมเท่าใด



ทวนกฎของสเนลล์

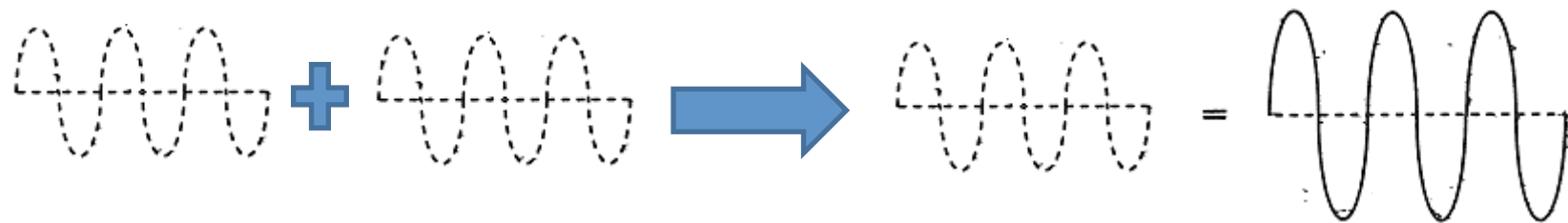
$${}_1n_2 = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

เลือกใช้แพนคูไหนดี??



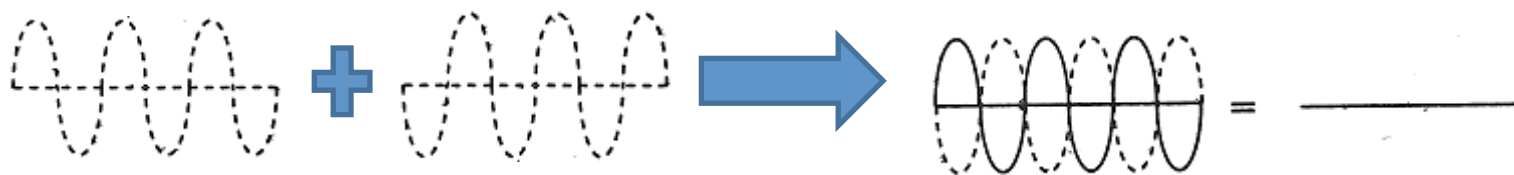
การแทรกสอดของคลื่น

- ใช้หลักการรวมกันของคลื่น (Superposition)



การรวมกันแบบเสริม (Antinode)

สอน
ฟิสิกส์

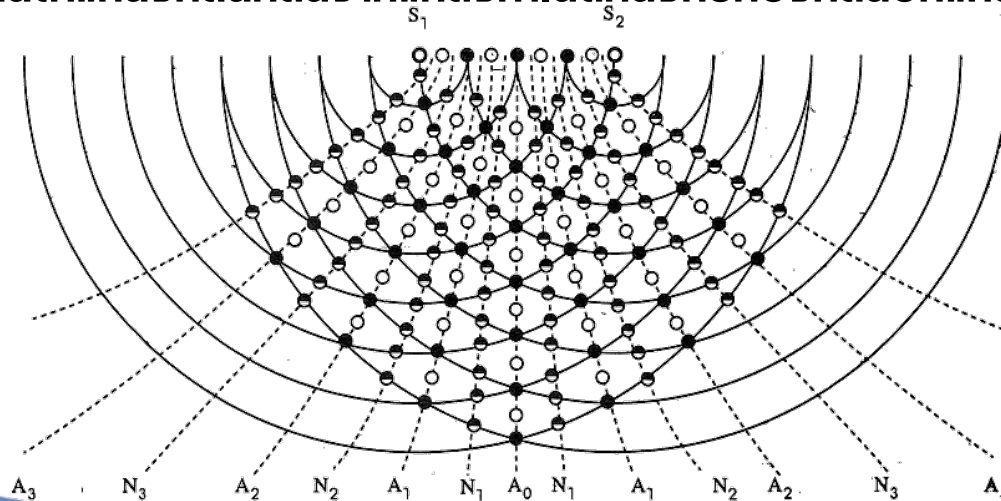


การรวมกันแบบหักล้าง (Node)

เรียน
ฟรี

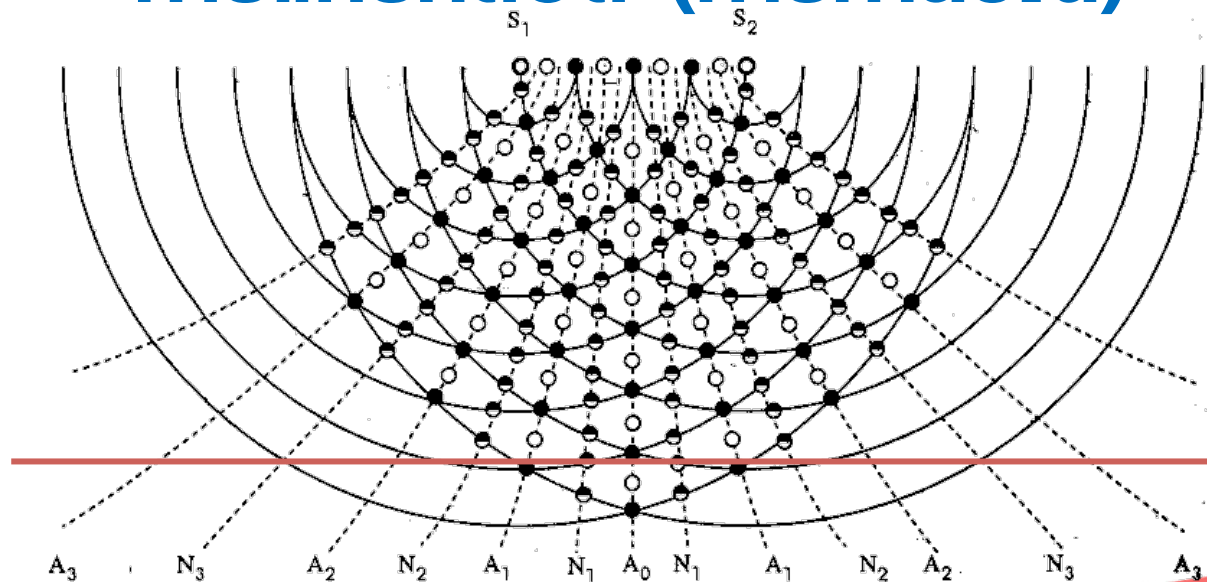
ลองดูแบบภาพนิ่งกันนะ

- แทนตำแหน่งที่ท้องคลื่นจากแหล่งกำเนิดทั้งสองพบกัน พิวน้ำส่วนนี้จะเว้าลงมากที่สุด
- แทนตำแหน่งที่สันคลื่นจากแหล่งกำเนิดทั้งสองพบกัน พิวน้ำส่วนนี้จะนูนขึ้นมากที่สุด
- ◐ แทนตำแหน่งที่สันคลื่นจากแหล่งกำเนิดหนึ่งกับท้องคลื่นอีกแหล่งกำเนิดหนึ่งพิวน้ำส่วนนี้

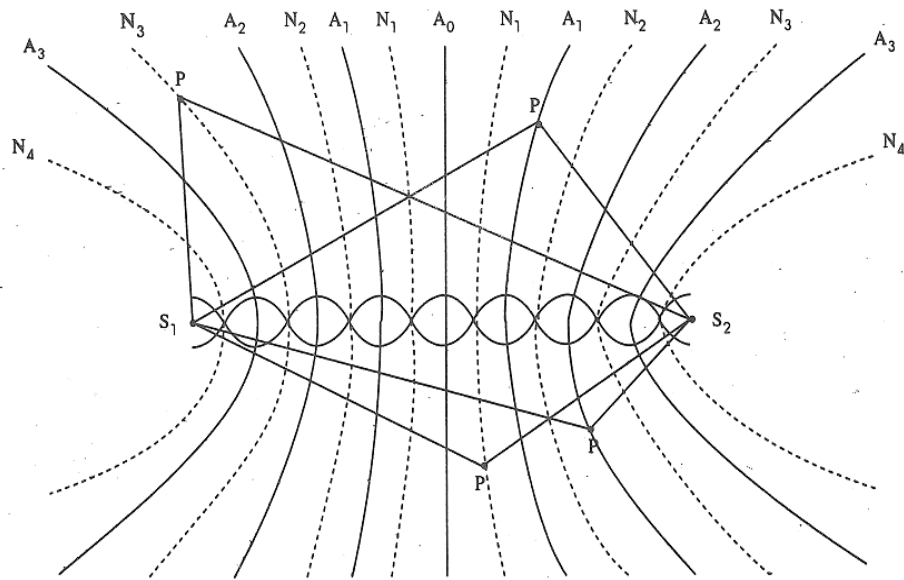


สอน
ฟิสิกส์

การแทรกสอด (การคำนวณ)



สอน
พิเศษ



ถ้า P เป็นจุดปฏิบัพ แล้ว

$$|S_1P - S_2P| = n\lambda$$

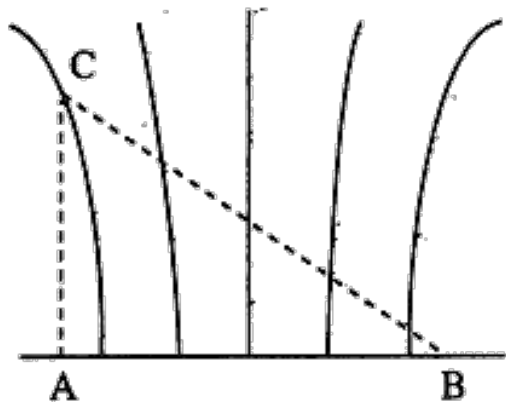
ถ้า P เป็นจุดบัพ แล้ว

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

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

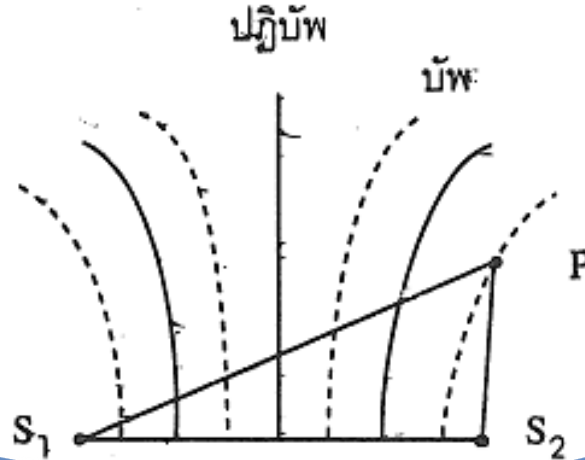
สอบ
ผ่าน

- แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำสร้างคลื่นน้ำที่สองตำแหน่ง A และ B มีความยาวคลื่น 1.5 เซนติเมตร และได้แนวของเส้นปฏิบัติแสดงในรูป อยากทราบว่า AC และ BC มีความยาวต่างกันเท่าใด

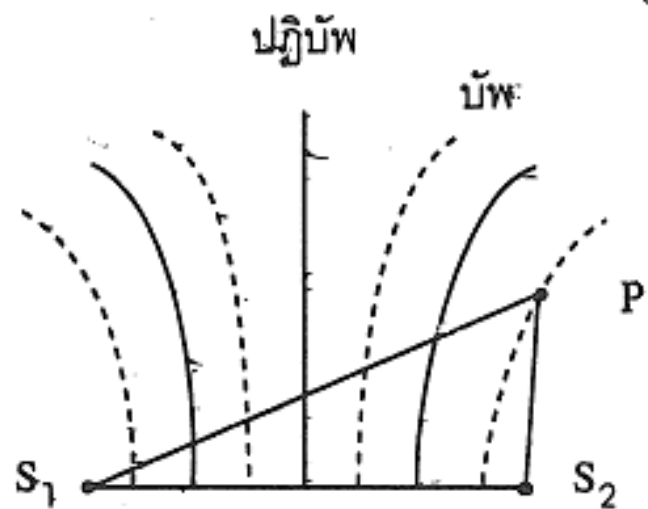


สอบ
ทบทวน

- จากรูปเป็นภาพการแทรกสอดของคลื่นพิวน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ S_1 และ S_2 โดยมี P เป็นจุดใดๆ บนแนวเส้นบัพ $S_1P = 15$ เซนติเมตร $S_2P = 5$ เซนติเมตร ถ้าอัตราเร็วของคลื่นทั้งสองเท่ากับ 50 เซนติเมตรต่อวินาที แหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองมีความถี่เท่าไร



สอบ
ทบทวน



สอน
พิเศษ



www.trueplookpanya.com