

คลื่นกล

คลื่น เป็นปรากฏการณ์ที่แสดงการถ่ายโอนพลังงานออกจากแหล่งกำเนิดขณะที่มีการเกิดคลื่น

การจำแนกคลื่น

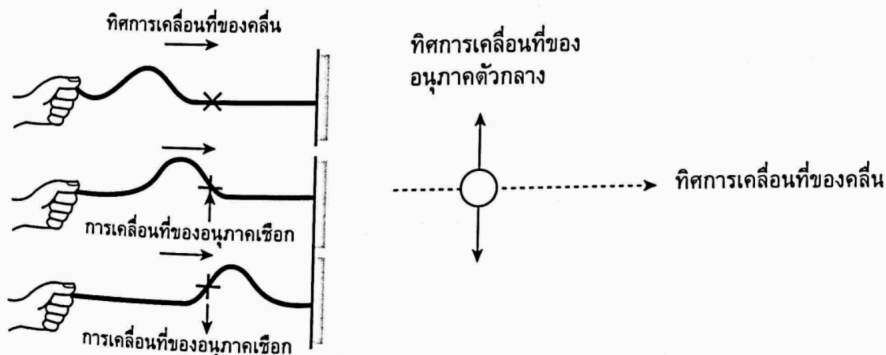
1. จำแนกคลื่นตามความจำเป็นของการใช้ตัวกลางในการแผ่

1.1 **คลื่นกล (Mechanical Wave)** เป็นคลื่นที่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการแผ่

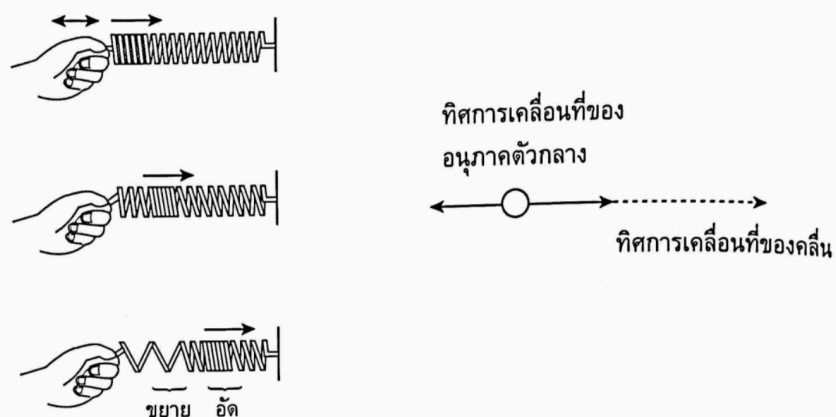
1.2 **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave)** เป็นคลื่นที่เกิดจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ในทิศทางตั้งฉากซึ่งกันและกัน และต่างก็ตั้งฉากกับทิศทางการแผ่ของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถแผ่ไปได้ในบริเวณสุญญากาศซึ่งไม่มีตัวกลางอยู่เลย

2. จำแนกคลื่นตามลักษณะการสั่นของแหล่งกำเนิด หรือตามลักษณะการแผ่

2.1 **คลื่นตามขวาง (Transverse Wave)** เป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลาง หรือทิศทางการเปลี่ยนแปลงตั้งฉากกับทิศทางการแผ่

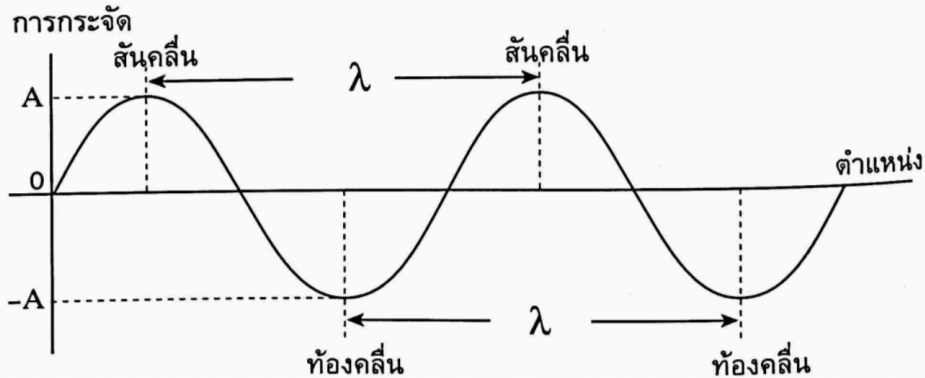


2.2 **คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave)** เป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางอยู่ในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น



ส่วนประกอบของคลื่น

รูปร่างคลื่นบนเส้นเชือกและคลื่นบนผิวน้ำที่เกิดขึ้นเป็นรูปไซน์ (sine wave หรือ sinusoidal wave) ส่วนประกอบที่สำคัญของคลื่นต่อเนื่อง มีลักษณะดังรูป 10.3



1. **สันคลื่นหรือยอดคลื่น (Crest)** คือ ตำแหน่งที่มีการกระจัดบวกมากที่สุด เหนือระดับปรกติ

2. **ท้องคลื่น (Trough)** คือ ตำแหน่งที่มีการกระจัดลบมากที่สุด ต่ำกว่าระดับปรกติ

3. **แอมพลิจูด (Amplitude ; A)** คือ การกระจัดสูงสุดของคลื่นจากระดับปรกติหรือความสูงของสันคลื่นหรือความสูงของท้องคลื่นจากระดับปรกติ แอมพลิจูดอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า **ช่วงกว้างของคลื่น**

ค่าของแอมพลิจูดจะบอกค่าของพลังงานของคลื่นได้ โดยพลังงานจะแปรโดยตรงกับแอมพลิจูด คือ

- แอมพลิจูดมีค่ามาก พลังงานของคลื่นจะมีค่ามากด้วย
- แอมพลิจูดมีค่าน้อย พลังงานของคลื่นจะมีค่าน้อยด้วย

4. **ความยาวคลื่น (Wavelength ; λ)** คือ ความยาวของคลื่น 1 ลูกคลื่น

5. **คาบ (Period : T)** คือ เวลาที่จุดใด ๆ บนตัวกลางสั้นครบ 1 รอบ หรือเป็นเวลาที่เกิดคลื่น 1 ลูก หรือเวลาที่คลื่นไปได้ไกล 1 ลูกคลื่น คาบมีหน่วยเป็นวินาที/ลูก หรือวินาที (s)

6. **ความถี่ (frequency : f)** คือ จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นใน 1 หน่วยเวลา หรือจำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านจุดคงที่ในเวลา 1 หน่วย และ **ความถี่ของคลื่นจะมีค่าเท่ากับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิด** ความถี่มีหน่วยเป็นลูกคลื่นต่อวินาที, หรือ Hertz (Hz)

ความสัมพันธ์ระหว่างคาบ (T) และความถี่ (f)

ได้ว่า

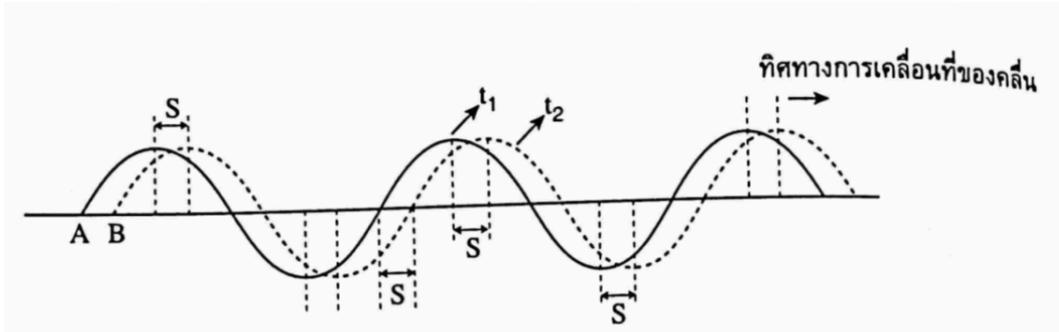
$$f = \frac{1}{T}$$

หรือ

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

อัตราเร็วของคลื่น

คลื่นจะเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดโดยมีทิศทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยอัตราเร็วคงที่ เมื่อไม่มีการเปลี่ยนตัวกลาง ดังรูป



อัตราเร็ว (v) ของคลื่นหาได้จาก

$$v = \frac{S}{t}$$

หรือ

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

หรือ

$$v = f\lambda$$

สมการที่ได้นี้ใช้ได้กับคลื่นทุกชนิด ในระบบเอสไอ อัตราเร็วของคลื่น v มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) ความถี่ f มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) และความยาวคลื่น λ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

1. คลื่นขบวนหนึ่งมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ มวลของเชือกที่จุดใดๆ จะสั่นได้กี่รอบในเวลา 1 นาที

2. ถ้ากระทุ่มน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ลูกบอลที่ลอยอยู่บนผิวน้ำห่างออกไปจะเคลื่อนที่อย่างไร

1. ลูกบอลเคลื่อนที่ออกห่างไปมากขึ้น
2. ลูกบอลเคลื่อนที่เข้ามามาก
3. ลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้น - ลง อยู่ที่ตำแหน่งเดิม
4. ลูกบอลเคลื่อนที่ไปด้านข้าง

7. แหล่งกำเนิดคลื่นผิวน้ำสั้นด้วยความถี่ 20 รอบ/วินาที และพบว่าสันคลื่นน้ำ 5 สัน ติดต่อกันห่างกัน 20 เซนติเมตร จงหาอัตราเร็วของคลื่นผิวน้ำ

8. น่องตายเป็นอยู่ที่ทำน้ำ สังเกตเห็นคลื่นผิวน้ำที่เกิดจากเรือวิ่งกระทบฝั่ง 20 ลูกคลื่นในเวลา 10 วินาที และทราบว่าอัตราเร็วของคลื่นผิวน้ำมีค่า 10 เมตรต่อวินาที อยากทราบว่าสันคลื่นที่อยู่ติดกันห่างกันเท่าไร

9. พี่รินทรโยนก้อนหินลงน้ำ ทำให้เกิดคลื่นที่ผิวน้ำ 3 ลูกคลื่นวิ่งตามกันมา ถัดตำแหน่งที่ก้อนหินกระทบผิวน้ำห่างฝั่งออกไป 10 เมตร พบว่าคลื่นลูกแรกวิ่งมาถึงฝั่งใช้เวลา 5 วินาที คลื่นลูกถัดไปมาถึงเมื่อเวลา 5.5 และ 6.0 วินาที ตามลำดับ จงหาความยาวคลื่นผิวน้ำที่เกิด

10. บัวลอยยี่นอยุ่ริมฝั่งโขง สังเกตเห็นคลื่นผิวน้ำเคลื่อนกระทบฝั่ง มีระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกัน 10 เมตร และคลื่นมีอัตราเร็ว 5 เมตรต่อวินาที อยากทราบว่าคลื่นขบวนนี้จะเคลื่อนกระทบฝั่งนาทีละกี่ลูก

11. แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำจะต้องสั้นด้วยความถี่เท่าไร จึงทำให้เกิดคลื่นน้ำเคลื่อนที่ได้ทาง 40 เมตร ในเวลา 5 วินาที และมีระยะห่างของสันคลื่นจากสันที่ 1 ถึงสันที่ 5 เท่ากับ 2 เมตร

- 1. เมื่อมีคลื่นผิวน้ำแผ่ไปถึงวัตถุที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำวัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร**
 1. อยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม
 2. กระเพื่อมขึ้นลงและอยู่กับที่เมื่อคลื่นผ่านไปแล้ว
 3. เคลื่อนที่ตามคลื่น
 4. ขยับไปข้างหน้าแล้วถอยหลัง
- 2. คลื่นน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นเร็วขึ้นจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงนอกจากความถี่**
 1. คาบเพิ่มขึ้น
 2. ความยาวคลื่นลดลง
 3. พลังงานมากขึ้น
 4. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
- 3. ปริมาณใดของคลื่นที่ใช้อบอกค่าพลังงานบนคลื่น**
 1. ความถี่
 2. ความยาวคลื่น
 3. แอมพลิจูด
 4. อัตราเร็ว
- 4. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่คือ**
 1. คลื่นกล
 2. คลื่นดล
 3. คลื่นตามยาว
 4. คลื่นตามขวาง
- 5. คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางต่างกันอย่างไร**
 1. ต่างกันที่ความยาวคลื่น
 2. ต่างกันที่ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
 3. ต่างกันที่ประเภทของแหล่งกำเนิด
 4. ต่างกันที่ทิศทางการสั่นของตัวกลาง
- 6. คลื่นในข้อต่อไปนี่ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน**
 1. คลื่นเสียง, คลื่นวิทยุ, คลื่นไมโครเวฟ
 2. คลื่นน้ำ, คลื่นในเส้นเชือก, คลื่นดล
 3. คลื่นในสปริง, คลื่นน้ำ, แสง
 4. แสง, คลื่นไฟฟ้ากระแสสลับ, ริงส์แกมมา
- 7. ในการตีน้ำด้วยจังหวะสม่ำเสมอ เมื่อเวลาขณะหนึ่ง สันคลื่นลูกแรกและลูกที่ 4 ห่างจากแหล่งกำเนิดคลื่นเป็น 5 เมตรและ 2 เมตร ตามลำดับ ความยาวคลื่นของคลื่นน้ำนี้เป็นเท่าไร**
 1. 0.5 เมตร
 2. 0.75 เมตร
 3. 1.0 เมตร
 4. 1.25 เมตร
- 8. เรือลำหนึ่งทอดสมออยู่ ถูกกระทบด้วยคลื่นซึ่งมีความเร็ว 30 เมตร/วินาที สันคลื่นห่างกัน 150 เมตร จงหาเวลาที่คลื่นแต่ละลูกวิ่งมากระทบเรือ**
 1. 0.2 วินาที
 2. 1.0 วินาที
 3. 2.0 วินาที
 4. 5.0 วินาที
- 9. คลื่นขบวนหนึ่งมีความเร็ว 8 เมตร/วินาที ระยะห่างระหว่างยอดคลื่นที่อยู่ติดไปมีค่าเท่ากับ 16 เมตร คลื่นนี้จะเคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง นาทิละก็ลูกคลื่น**
 1. 10 ลูก
 2. 20 ลูก
 3. 30 ลูก
 4. 40 ลูก

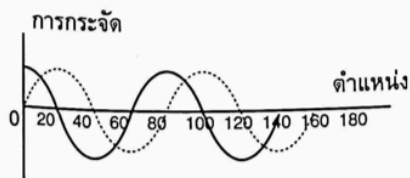
10. แหล่งกำเนิดคลื่นปล่อยคลื่นที่มีความยาวคลื่น 0.05 เมตร วัดอัตราเร็วได้ 40 เมตร/วินาที เป็นเวลา 0.8 วินาที ได้คลื่นทั้งหมดกี่ลูกคลื่น

1. 320
2. 640
3. 800
4. 1200

11. ชายคนหนึ่งนั่งอยู่ริมสระน้ำ เขาโยนกิ่งไม้ลงไปในน้ำ หลังจากนั้น 3 วินาที เกิดริ้วของคลื่นน้ำแผ่เป็นวงกลมออกไปเป็นจำนวน 30 คลื่นจากจุดที่กิ่งไม้กระทบน้ำ วัดรัศมีของคลื่นน้ำวงนอกสุดได้ 1.5 เมตร จงหาความยาวคลื่นของคลื่นน้ำ

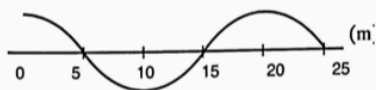
1. 2.5 ซม.
2. 5.0 ซม.
3. 7.5 ซม.
4. 10.0 ซม.

12. จากรูปคลื่นขบวนหนึ่ง เมื่อเวลา $t = 0$ แสดงด้วยเส้นทึบ และเมื่อเวลาผ่านไป $t = 0.2$ วินาที แสดงด้วยเส้นประ จงหาความเร็วของคลื่นเป็นกิโลเมตร/วินาที



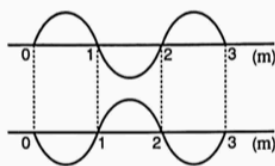
1. 0.2
2. 0.5
3. 1.0
4. 1.5

13. ในการลั่นเชือกที่มีความยาวมากเส้นหนึ่ง ปรากฏว่าเมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที ได้คลื่นดังรูป จงหาอัตราเร็วของคลื่นในเส้นเชือกเป็นกิโลเมตร/วินาที



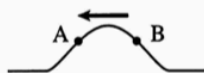
1. 5
2. 15
3. 25
4. 35

14. จากรูปคลื่นในเส้นเชือกมีการเปลี่ยนแปลง จากรูปบนเป็นรูปล่างในเวลา น้อยที่สุด 0.1 วินาที จงหาอัตราเร็วของคลื่นในเส้นเชือก



1. 5 เมตร/วินาที
2. 10 เมตร/วินาที
3. 15 เมตร/วินาที
4. 20 เมตร/วินาที

15. จากรูปแสดงการเกิดคลื่นดล ณ เวลาหนึ่ง ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือ อยากรทราบว่าจะเมื่อเวลาผ่านไปจุด A และจุด B เป็นจุดบนคลื่น จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



1. A และ B ไปทางซ้ายทั้งสองจุด
2. A ขึ้น, B ลง
3. A ลง, B ขึ้น
4. A ลง, B ลง