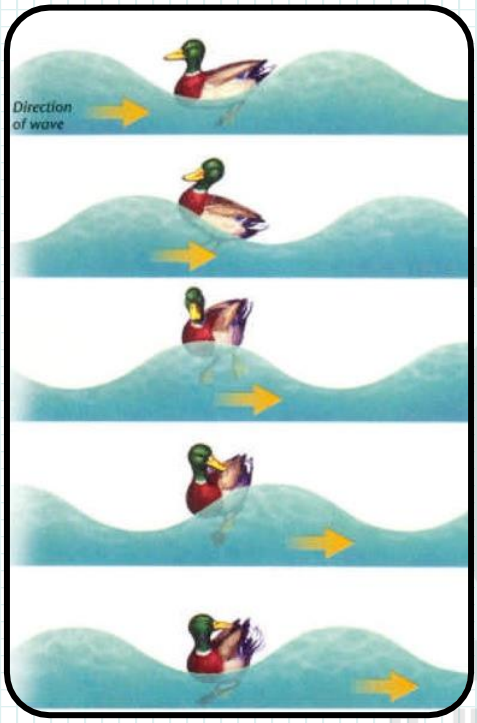
คลื่น

คลื่น คือ “การถ่ายเทพลังงาน” จากแหล่งกำเนิดคลื่นไปยังจุดใดๆ เช่น คลื่นน้ำ เชือก เสียง แสง เป็นต้น

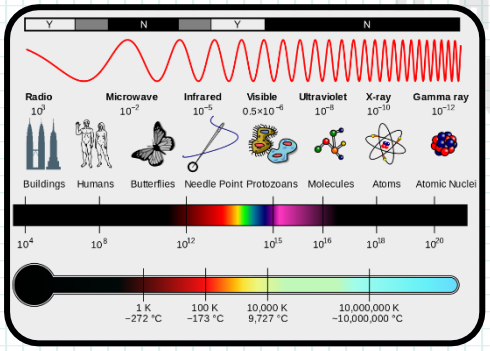
ประเภทของคลื่น

แบ่งโดยอาศัย ตัวกลาง จะแบ่งคลื่นได้ 2 ชนิด คือ



1. คลื่นกล (mechanical wave)

- อาศัยตัวกลาง ในการถ่ายเทพลังงาน
- อนุภาคตัวกลางสั่นขึ้นและลง แต่ไม่ได้เคลื่อนที่ตามคลื่นไปด้วย
- รูปแบบการสั่นของอนุภาคตัวกลาง เป็นรูปแบบ SHM
- ตัวอย่างคลื่นประเภทนี้ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ คลื่นเสียง เป็นต้น



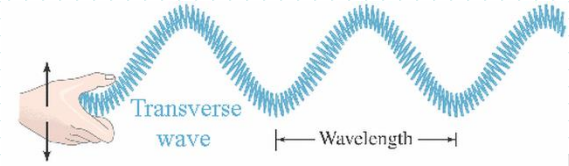
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave, EMW)

- ไม่อาศัยตัวกลาง ในการถ่ายเทพลังงาน
- ตัวอย่างคลื่นประเภทนี้ รังสีแกมมา รังสีเอ็กซ์ รังสีอัลตราไวโอเลต แสง รังสีอินฟาเรด คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ เป็นต้น

แบ่งโดยอาศัย ทิศทางการสั่น จะแบ่งคลื่นได้ 2 ชนิด คือ

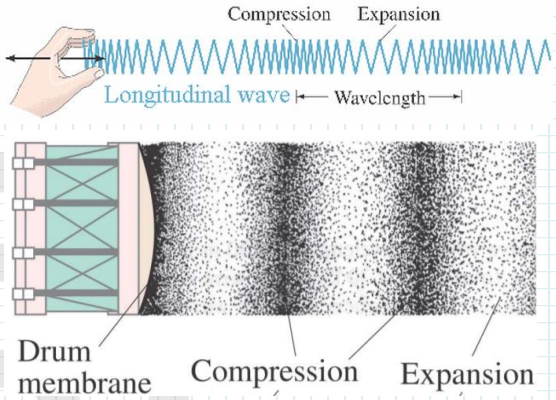
คลื่นตามขวาง (transverse wave)

- คือคลื่นซึ่งมีทิศการถ่ายทอดพลังงานตั้งฉาก กับทิศของการสั่นอนุภาค เช่นคลื่นในเส้นเชือก เป็นต้น



คลื่นตามยาว (longitudinal wave)

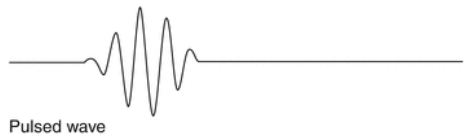
- คือคลื่นที่มีทิศการถ่ายทอดพลังงานขนาน กับทิศการสั่นของอนุภาค เช่น คลื่นเสียง เป็นต้น



แบ่งโดยอาศัย ช่วงเวลาที่รบกวน จะแบ่งคลื่นได้ 2 ชนิด คือ

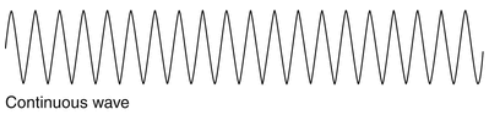
คลื่นดล (pulse wave)

- คือ คลื่นที่เกิดจากการรบกวนตัวกลางแบบไม่ต่อเนื่อง

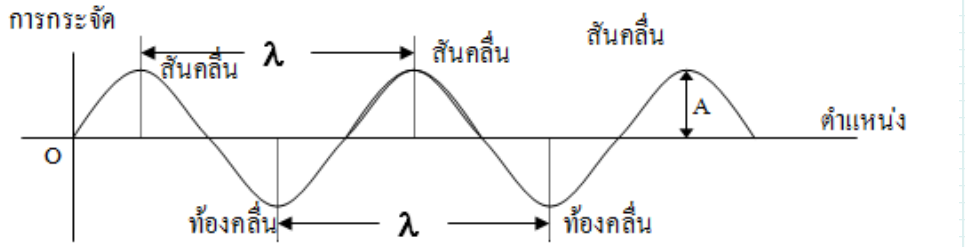


คลื่นต่อเนื่อง (continuous wave)

- คือ คลื่นที่เกิดจากการรบกวนตัวกลางแบบต่อเนื่อง



ส่วนประกอบของคลื่น



1) สันคลื่น (crest)
2) ท้องคลื่น (trough)
3) แอมพลิจูด (amplitude , A)
4) ความยาวคลื่น (Wave length, λ) ***
   - คือระยะทางของคลื่น 1 ลูก ที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น เช่น ระยะระหว่างสันคลื่นคลื่นที่อยู่ถัดกัน หรือ ระยะระหว่างท้องคลื่นที่อยู่ถัดกัน ก็ได้
5) คาบเวลา (Period, T)
   - คือเวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น มีหน่วยเป็นวินาที (s)
6) ความถี่ (frequency , f)
   - คือ จำนวนรอบที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ใน 1 วินาที หรือ จำนวนวนคลื่นที่เกิดใน 1 วินาที
   - ความสัมพันธ์ระหว่าง คาบเวลา (T) และ ความถี่ (f) สัมพันธ์กันดังนี้

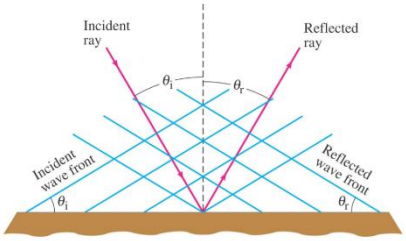
$$f = \frac{1}{T}$$

7) อัตราเร็วคลื่น (wave speed , v)
   - คือระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ใน 1 วินาที เราสามารถคำนวณหาอัตราเร็วคลื่นได้จาก
   - หากคลื่นเคลื่อน 1 รอบ จะได้ระยะทาง λ เมตร และใช้เวลา T วินาที
   - จากความสัมพันธ์ T = 1/f จึงสามารถจัดสมการได้เป็น

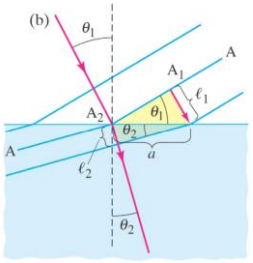
$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \boxed{\quad}$$

สมบัติของคลื่น

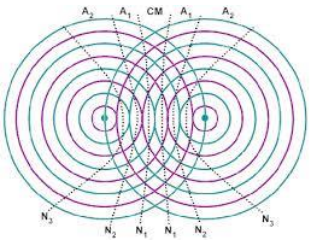
1. การสะท้อน (Reflection)



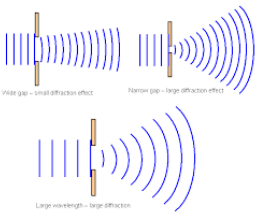
2. การหักเห (Refraction)



3. การแทรกสอด (Interference)



4. การเลี้ยวเบน (Diffraction)



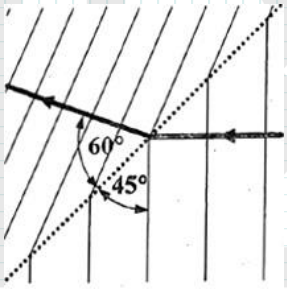
โจทย์ฝึกฝีมือ : คลื่น

1. แหล่งกำเนิดคลื่นให้คลื่นความถี่ 400 เฮิรตซ์ ความยาวคลื่น 12.5 เซนติเมตร คลื่นที่เกิดจะมีอัตราเร็วเท่าใด และในระยะทาง 300 เมตร คลื่นนี้จะใช้เวลาเคลื่อนที่เท่าไร
   1. 25 เมตร/วินาที, 3 วินาที
   2. 25 เมตร/วินาที, 6 วินาที
   3. 50 เมตร/วินาที, 3 วินาที
   4. 50 เมตร/วินาที, 6 วินาที

2. แหล่งกำเนิดคลื่นปล่อยคลื่นมีความยาวคลื่น 5 เซนติเมตร วัดอัตราเร็วได้ 40 เมตร/วินาที ในเวลา 0.8 วินาที ได้จะเกิดคลื่นทั้งหมดกี่ลูกคลื่น
   1. 320
   2. 640
   3. 800
   4. 1200

3. ในการทดลองโดยใช้ถาดคลื่นพบว่าความเร็วของคลื่นในน้ำลึกเป็น 2 เท่าของความเร็วในน้ำตื้น ถ้าจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมด คลื่นจะต้องตั้งต้นเคลื่อนที่จากบริเวณไหนและมีมุมวิกฤตเท่าใด
   1. น้ำตื้น , 30 องศา
   2. น้ำลึก , 30 องศา
   3. น้ำตื้น , 60 องศา
   4. น้ำลึก , 60องศา

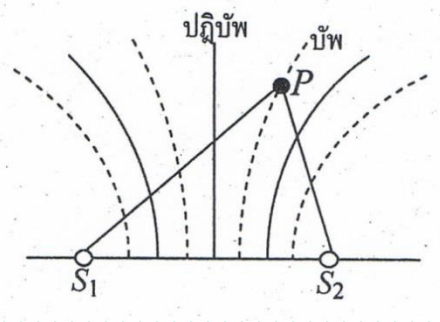
4. คลื่นผิวน้ำหนักตรงเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึก (แรเงาสีเทา) เข้าสู่บริเวณน้ำตื้น เกิดการหักเหโดยหน้าคลื่นตกกระทบและรังสีหักเหทำมุม 45 องศา และ 60 องศา กับระนาบรอยต่อระหว่างตัวกลาง ตามลำดับ ดังภาพ



ถ้าอัตราเร็วของคลื่นผิวน้ำในบริเวณน้ำลึกเท่ากับ $\sqrt{2}$ เมตรต่อวินาที อัตราเร็วในบริเวณน้ำตื้นเท่ากับกี่เมตรต่อวินาที (กำหนดให้ $\sqrt{2}$=1.41 $\sqrt{3}$=1.73 และ $\sqrt{6}$=2.45)
(วิชาสามัญ มี.ค. 64)

5. จากรูป แสดงภาพการแทรกสอดของคลื่นผิวน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ S_1 และ S_2 มี P เป็นจุดบนเส้นบัพ ถ้า S_1P เท่ากับ 10 เซนติเมตรและ S_2P เท่ากับ 7 เซนติเมตร ถ้าอัตราเร็วของคลื่นทั้งสองเท่ากับ 30 cm/s แหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองมีความถี่เท่าใด

1. 3 เฮิรตซ์
2. 4 เฮิรตซ์
3. 5 เฮิรตซ์
4. 6 เฮิรตซ์

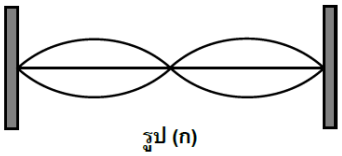


6. ถ้าให้คลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดที่มีความกว้าง 2.2 เซนติเมตร อยากทราบว่าคลื่นน้ำที่มีความยาวคลื่นเท่าใดจะแสดงการเลี้ยวเบนได้เด่นชัดที่สุด

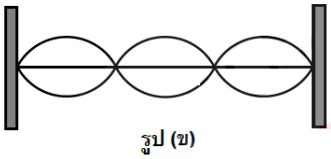
1. 0.5 เซนติเมตร
2. 1 เซนติเมตร
3. 1.5 เซนติเมตร
4. 2.5 เซนติเมตร

7. แหล่งกำเนิดคลื่นทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือกยาว 30 เซนติเมตร ที่ตรึงปลาย ทั้งสองข้างไว้ เมื่อใช้แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่ 40 เฮิร์ตซ์จะเกิดคลื่นนิ่งดังที่แสดงในรูป (ก) ถ้าต้องการทำให้เกิดคลื่นนิ่งดังที่แสดงในรูป(ข) โดยอัตราเร็วคลื่นในเส้นเชือกคงเดิมจะต้องใช้แหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่เท่าไร

1. 20 Hz
2. 30 Hz
3. 50 Hz
4. 60 Hz



รูป (ก)



รูป (ข)