

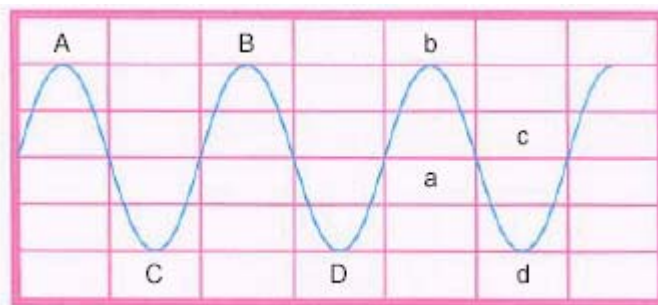
เฉลยคำถามท้ายบท  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่น

1. ขวัญและเรียมกำลังเล่นบอลลอยในสวนสาธารณะ ต่อมาลูกบอลตกลงไปกลางสระน้ำ ซึ่งไม่สามารถเอื้อมถึงได้

ขวัญคิดว่า ถ้าใช้เท้าตีผิวน้ำสม่ำเสมอเพื่อทำให้น้ำเกิดคลื่น คลื่นจะผลักลูกบอลให้น้ำเข้าฝั่งตรงข้างส่วนเรียมบอกว่า ถ้าขว้างไม้ไปถูกลูกบอลที่จุด A ลูกบอลจะเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งด้านตรงข้ามความคิดของใครถูก เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ขวัญใช้เท้าตีผิวน้ำทำให้เกิดคลื่นผิวน้ำ ซึ่งเป็นคลื่นตามขวาง โดยอนุภาคตัวกลาง (คือน้ำ) เคลื่อนที่ขึ้นลงในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น การตีน้ำจึงทำให้ลูกบอลขยับขึ้นลง แต่ไม่ทำให้ลูกบอลเคลื่อนเข้ามาฝั่งตรงข้ามได้ ส่วนเรียมใช้ไม้พุ่งไปที่จุด A ของลูกบอลซึ่งทำให้เกิดแรงกระทำต่อลูกบอลให้เคลื่อนที่ไปยังฝั่งตรงข้ามได้ ดังนั้น ความคิดของเรียมถูกต้อง

2. จากภาพ แสดงคลื่นขบวนหนึ่ง



- ก. จงทำเครื่องหมายเพื่อแสดงความยาวคลื่นและแอมพลิจูดของคลื่น
- ข. ถ้าคลื่นนี้ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ 0.15 วินาที จงหาคาบ
- ค. จงหาความถี่ของคลื่นนี้

แนวคำตอบ

ก. ความยาวระหว่างสันคลื่นถึงสันคลื่นหรือท้องคลื่นถึงท้องคลื่น เรียกว่า ความยาวคลื่น

จากภาพ ตัวอย่างความยาวคลื่น ได้แก่ AB และ CD ความยาวจากแนวสมมูลถึงสันคลื่นหรือท้องคลื่น เรียกว่า แอมพลิจูด

จากภาพ ตัวอย่างแอมพลิจูด ได้แก่ ab และ cd

ข. เนื่องจาก คาบ หมายถึง ช่วงเวลาที่คลื่นหนึ่งลูกเคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง

จากภาพ มีจำนวนคลื่นทั้งหมด 3.5 ลูก ซึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่งในเวลา 0.15 วินาที

ดังนั้น คลื่น 1 ลูก เคลื่อนที่ผ่านจุดนั้น จะใช้เวลา  $\frac{0.15}{3.5}$  วินาที นั่นคือ คาบของคลื่น ( $T$ )

เท่ากับ 0.05 วินาที

ค. เนื่องจาก ความถี่ หมายถึง จำนวนคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง ในหนึ่งหน่วยเวลา

จากภาพ ในเวลา 0.15 วินาที มีจำนวนคลื่นผ่านจุดหนึ่ง 3 ลูก ดังนั้น ในเวลา 1 วินาที จะมีจำนวนคลื่นผ่านจุดนั้น 20 ลูก นั่นคือความถี่ของคลื่น ( $f$ ) เท่ากับ 20 เฮิร์ตซ์ หรือ อาจหาจาก

$$\text{ความถี่} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{0.3}{7} \text{ s}} = 20 \text{ s}^{-1} \text{ หรือ } 20 \text{ Hz}$$

ความถี่ของคลื่น ( $f$ ) เท่ากับ 20 เฮิร์ตซ์

---

### 3. ภาพ ก และ ข แสดงภาพคลื่นกำลังเคลื่อนที่บนผิวน้ำ

ก. คลื่นในภาพ ก เป็นคลื่นตามขวางหรือคลื่นตามยาว

ข. ถ้าคลื่นในภาพ ก 2 ลูก เคลื่อนที่ผ่านตรงทุก 1 วินาที ความถี่ของคลื่นมีค่าเท่าใด

ค. จงใช้สมการ  $v = f\lambda$  หาอัตราเร็วของคลื่นในภาพ ก

ง. ถ้าคลื่นในภาพ ข มีอัตราเร็วเท่ากับคลื่นในภาพ ก ความถี่ของคลื่นในภาพ ข จะมีค่า

เท่าใด

#### แนวคำตอบ

ก. คลื่นในภาพ ก เป็นคลื่นตามขวาง

ข. ถ้าคลื่นในภาพ ก 2 ลูก เคลื่อนที่ผ่านตรงทุก ๆ 1 วินาที ความถี่ของคลื่นเท่ากับ 2 เฮิร์ตซ์

ค. หาอัตราเร็วของคลื่นในภาพ ก จากสมการ  $v = f\lambda$

จากภาพ ความยาวคลื่น  $\lambda = 2 \text{ m}$

จากข้อ ข ความถี่ของคลื่น  $f = 2 \text{ Hz}$

แทนค่าจะได้ อัตราเร็วของคลื่น  $v = 2 \text{ Hz} \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m/s}$

ดังนั้น อัตราเร็วคลื่นในภาพ ก เท่ากับ 4 เมตรต่อวินาที

ง. หาความถี่ของคลื่นในภาพ ข จากสมการ  $v = f\lambda$

ในที่นี้ อัตราเร็วของคลื่น  $v = 4 \text{ m/s}$

ความยาวคลื่น  $\lambda = 4 \text{ m}$

แทนค่าจะได้  $4 \text{ m/s} = f \times 4 \text{ m}$

$$f = 1 \text{ Hz}$$

ดังนั้น ความถี่ของคลื่นในภาพ ข เท่ากับ 1 เฮิร์ตซ์

---

### 4. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งเข้าไปอีกตัวกลางหนึ่ง ปริมาณใดต่อไปนี้ คงเดิมและปริมาณใดเปลี่ยนแปลง ความยาวคลื่น ความถี่ และอัตราเร็วของคลื่น

แนวคำตอบ จากการสังเกตคลื่นผิวน้ำในถาดคลื่นขณะเกิดการหักเห จะพบว่า แหล่งกำเนิดคลื่นยังคงสั่นด้วยความถี่เดิม แสดงว่าความถี่ ( $f$ ) ของคลื่นผิวน้ำคงเดิม เมื่อคลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่เข้าไปในตัวกลางใหม่ พบว่าความยาวคลื่น ( $\lambda$ ) เปลี่ยนไป (อาจเพิ่มหรือลด) โดยอาศัยความสัมพันธ์

$v = f\lambda$  ดังนั้นอัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนด้วย จึงสรุปได้ว่าความถี่มีค่าคงเดิม ส่วนความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยน

---

5. จากภาพ แสดงคลื่นกำลังเคลื่อนที่เข้าหาแนวกำแพงหินของท่าเรือแห่งหนึ่ง จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อ

- ก. คลื่นเคลื่อนที่เข้าหาเนินทรายท่อน้ำที่บริเวณ A
- ข. คลื่นเคลื่อนที่ผ่านขอบแนวกำแพงหินที่ตำแหน่ง B

แนวคำตอบ

- ก. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาเนินทรายบริเวณ A คลื่นจะเกิดการหักเห
  - ข. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านขอบกำแพงหินที่ตำแหน่ง B คลื่นจะเกิดการเลี้ยวเบน
- 

6. จงยกตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า สิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้นได้จริง

- ก. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านแก๊สได้
- ข. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านของเหลวได้
- ค. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านของแข็งได้

แนวคำตอบ

ก. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านแก๊สได้

- ตัวอย่างที่พบเห็น และสัมผัสในชีวิตประจำวันคือ เสียงที่เราได้ยินจากการพูดคุยกัน  
อากาศ (มีสถานะเป็นแก๊ส) จะเป็นตัวกลางที่ทำให้เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านไป

ข. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านของเหลวได้

- ตัวอย่างที่พบได้ คือ ถ้าเราไปดำน้ำเล่นกับเพื่อน ขณะที่เราดำน้ำอยู่ เราจะสามารถได้ยินเสียงของเพื่อนเราได้

ค. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านของแข็งได้

- สิ่งที่สามารถทดลองได้ง่าย คือ ใช้หูแนบกับราวบันไดที่ปลายหนึ่ง แล้วให้เพื่อนเคาะ  
บันไดอีกปลายหนึ่ง เราก็สามารถได้ยินเสียงที่ผ่านราวบันไดได้ชัดเจน

---

7. คนทั่วไปจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ 10 เฮิรตซ์ และระดับความเข้มของเสียง 80 เดซิเบล ได้หรือไม่  
เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ คนทั่วไปจะไม่ได้ยินเสียงดังกล่าว เพราะเสียงมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ ซึ่งต่ำกว่า  
ความถี่ต่ำสุดของการได้ยินของมนุษย์ซึ่งมีค่า 20 เฮิรตซ์

---

### 8. คนปกติจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ 20 เฮิรตซ์ เสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

**แนวคำตอบ** คนปกติจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ 20 - 20 000 เฮิรตซ์ แต่การได้ยินยังต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น คือเสียงนั้นต้องมีความดัง (ในทางวิทยาศาสตร์บอกด้วยปริมาณที่เรียกว่าระดับความเข้มเสียง) พอเหมาะ

---

### 9. บริเวณใกล้สนามบินมักมีเสียงดังมากซึ่งเป็นมลภาวะทางเสียง ถ้าผู้เรียนมีบ้านอยู่ใกล้สนามบิน จะมีวิธีลดปัญหานี้อย่างไร

**แนวคำตอบ** ถ้าผู้เรียนมีบ้านอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เสียงที่เป็นมลภาวะทางเสียง อาจลดมลภาวะทางเสียง ได้ 3 วิธี

1. ที่แหล่งกำเนิดเสียง
2. แนวทางที่เสียงเคลื่อนที่ผ่าน
3. ที่ผู้ฟัง

ในสถานการณ์นี้ แหล่งกำเนิดเสียงคือเครื่องบินซึ่งมีการเคลื่อนที่ จึงไม่สามารถลดมลภาวะที่แหล่งกำเนิดเสียงได้ แต่สำหรับผู้ฟัง อาจใส่ที่อุดหู ซึ่งไม่สะดวก เพราะมลภาวะทางเสียงเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวไม่ต่อเนื่อง วิธีที่เป็นไปได้ คือ การลดมลภาวะตามแนวทางที่เสียงเคลื่อนที่ผ่าน เช่น การปลูกต้นไม้เป็นแนวที่เสียงจะผ่านเข้าบ้าน หรือการดัดแปลงผนังบ้านโดยใช้วัสดุที่มีสมบัติดูดซับเสียงหรือสะท้อนเสียงได้ดี

---

### 10. เหตุใดเราจึงไม่สามารถเลียนเสียงนักร้องที่เราชอบได้

**แนวคำตอบ** เสียงจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น เสียงจากยานพาหนะต่างๆ เสียงจากเครื่องดนตรีต่างชนิดกัน เสียงของแต่ละคน เป็นต้น เสียงเหล่านี้จะมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันหรือมีคุณภาพเสียงต่างกัน การที่เสียงจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ มีคุณภาพเสียงต่างกันช่วยให้เราจำแนกหรือระบุเสียงว่ามาจากแหล่งใดได้

---

### 11. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแตกต่างจากคลื่นกลอย่างไร

**แนวคำตอบ**

- คลื่นกลต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
  - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องการตัวกลางในการเคลื่อนที่
  - คลื่นกล มีทั้งคลื่นตามยาวและคลื่นตามขวาง
  - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามขวาง
-

12. จงเรียงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่อไปนี้ จากคลื่นที่มีความยาวคลื่นน้อยไปมาก รังสีอินฟราเรด  
คลื่นวิทยุ รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีแกมมา แสงที่มองเห็นได้ รังสีเอกซ์ และไมโครเวฟ

แนวคำตอบ รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต แสงที่มองเห็นได้ รังสีอินฟราเรด  
ไมโครเวฟและคลื่นวิทยุ ตามลำดับ

---

13. สถานีวิทยุเอเอ็มแห่งหนึ่งส่งกระจายเสียงคลื่นวิทยุที่มีความถี่ 1000 กิโลเฮิร์ตซ์ จงหาความถี่ใน  
หน่วยเฮิร์ตซ์และความยาวคลื่น

แนวคำตอบ คลื่นวิทยุความถี่  $1000 \text{ kHz} = 1000 \times 1000 \text{ Hz} = 1\,000\,000 \text{ Hz} = 10^6 \text{ Hz}$

หาความยาวคลื่นได้จากสมการ  $v = f\lambda$

ในที่นี้  $v =$  อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  $= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$f =$  ความถี่ของคลื่น  $= 10^6 \text{ Hz}$

แทนค่า  $3 \times 10^8 \text{ m/s} = 10^6 \text{ Hz} \times \lambda$

$\lambda = 300 \text{ m}$

ดังนั้น ความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุเท่ากับ 300 เมตร

---