

แบบฝึกทักษะการแก้ไขข้อบกพร่อง

เสียงและการได้ยิน

เล่ม 2

การสะท้อนของเสียง



ราชวราพีสิทธิ์ รหัสวิชา ว40203

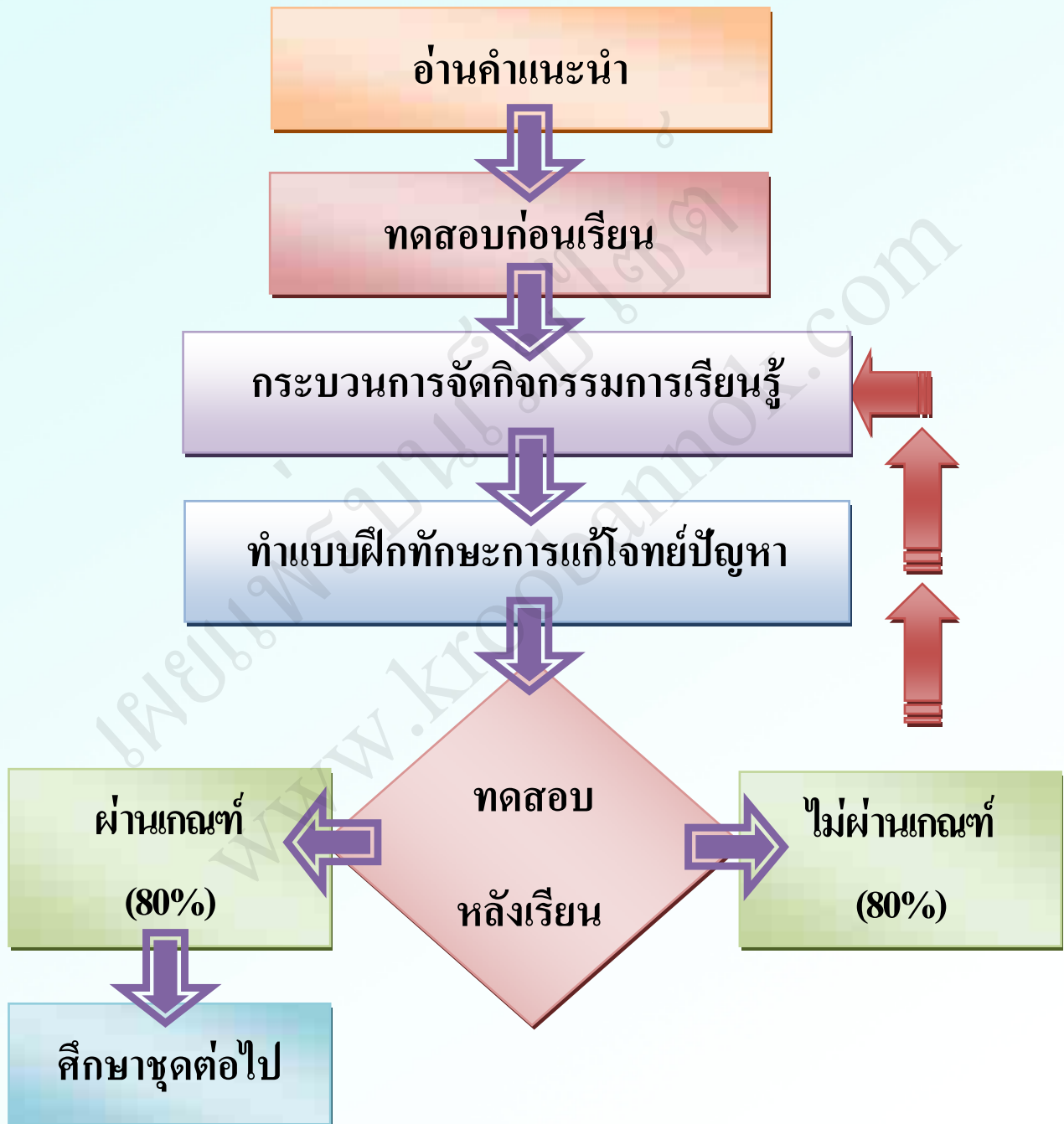
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นางศรีอุษา อรุณใหม่

โรงเรียนเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 3

ลำดับขั้นการเรียนรู้
โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา



คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะ

การแก้โจทย์ปัญหา



แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาชุดนี้ เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำ ทำตามคำชี้แจงแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละชุดแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในภาคผนวก เพื่อให้รู้ว่ามีพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษามากน้อยเพียงใด
3. ศึกษาใบความรู้และทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ใบงาน ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งจะเป็นแนวทางนำไปสู่การเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจอีกครั้ง
5. นักเรียนแต่ละคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่เปิดดูเฉลยก่อนเรียน – หลังเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และเฉลยใบงาน ก่อนที่จะปฏิบัติตามขั้นตอน
6. ถ้านักเรียนและผู้สนใจต้องการข้อมูลหรือเนื้อหาเพิ่มเติมจากแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทั้งหมด สามารถค้นคว้าได้จากบรรณานุกรมที่ให้ไว้



สาระสำคัญ

การสะท้อนของเสียง

เนื่องจากเสียงเป็นพลังงานชนิดหนึ่ง เมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปกระทบสิ่งกีดขวาง จะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียง และปัจจัยที่มีผลต่อการสะท้อนของเสียง ได้แก่

1. ลักษณะพื้นผิวที่คลื่นเสียงไปกระทบ (ผิวเรียบและแข็ง สะท้อนได้ดี ส่วนผิวอ่อนนุ่มเนื้อพรุน จะดูดซับเสียงได้ดี)
2. มุมตกกระทบกับระนาบสะท้อนเสียง (เสียงจะสะท้อนได้ดี เมื่อ มุมของเสียงสะท้อนเท่ากับมุมของเสียงตกกระทบ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปหลักการสะท้อนของคลื่นเสียงได้
2. คำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวกับสมบัติการสะท้อนของเสียงเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การสะท้อนของเสียง

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด แล้วกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับการสะท้อนของเสียง
 1. การสะท้อนของคลื่นเสียงจะเกิดได้ดีเมื่อผิวสะท้อนเป็นผิวเรียบ
 2. ทิศทางคลื่นตกกระทบและทิศทางคลื่นสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน
 3. การสะท้อนของเสียงจะเกิดได้ดีเมื่อวัตถุหรือตัวสะท้อนมีขนาดเล็กกว่าความยาวคลื่นเสียง
 4. เสียงก้อง เกิดจากเสียงเดินทางจากแหล่งกำเนิดแล้วสะท้อนกลับมากในเวลาน้อยกว่า 0.1 วินาที
 - ก. ข้อ 1. และ ข้อ 2.
 - ข. ข้อ 1. และ ข้อ 3.
 - ค. ข้อ 2. และ ข้อ 3.
 - ง. ข้อ 3. และ ข้อ 4.
2. ในวันที่ลมสงบอุณหภูมิสม่ำเสมอประมาณ 25 องศาเซลเซียส ที่วัดตะโกนเข้าใส่หน้าผาสูงปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อนกลับในเวลา 3 วินาที หน้าผานั้นอยู่ห่างจากเขาเป็นระยะกี่เมตร
 - ก. 352 เมตร
 - ข. 346 เมตร
 - ค. 519 เมตร
 - ง. 1,038 เมตร
3. กำหนดให้เสียงมีอัตราเร็ว 1,500 เมตรต่อวินาที ในน้ำทะเล เรือลำหนึ่งปล่อยคลื่นโซนาร์ความถี่ 5 กิโลเฮิรตซ์ ลงไปจากผิวน้ำ จะตรวจสอบพบปลาขนาดเล็กที่สุดได้เท่าไร
 - ก. 15 เซนติเมตร
 - ข. 20 เซนติเมตร
 - ค. 25 เซนติเมตร
 - ง. 30 เซนติเมตร

เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

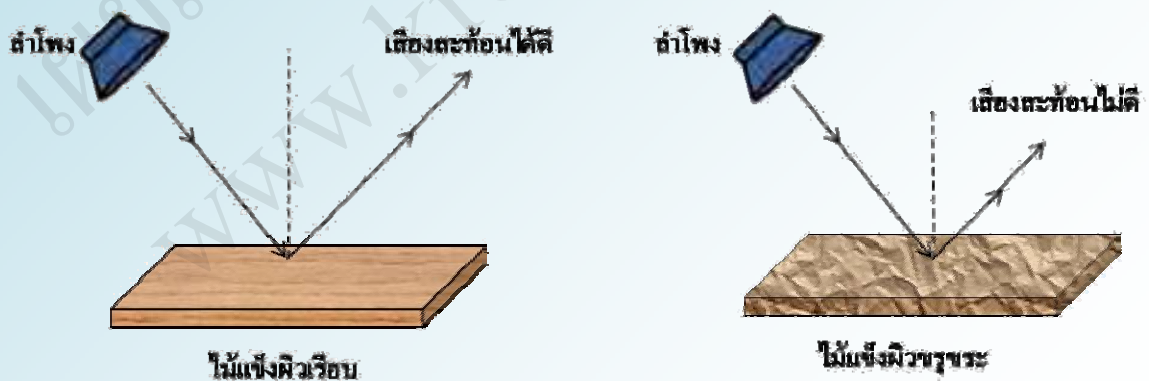
8. ขณะนั้นอุณหภูมิในอากาศ 35 องศาเซลเซียส ถามว่านักเรียนคนหนึ่งจะต้องยืนห่างหน้าผา
แห่งหนึ่ง อย่างน้อยกี่เมตร จึงจะตะโกนเสียงแล้วเกิดเสียงก้องได้
- 17.6 เมตร
 - 17.4 เมตร
 - 17.2 เมตร
 - 17.0 เมตร
9. ปืนยิงอยู่ระหว่างบ้านสองหลัง เขาเป่านกหวีดและได้ยินเสียงนกหวีดสะท้อนจากบ้านทั้ง 2 หลัง
ในเวลา 3 วินาที และ 4 วินาที ตามลำดับ จงหาว่าบ้านสองหลังอยู่ห่างกันเท่าไร ถ้าอัตราเร็วเสียงใน
อากาศขณะนั้นเท่ากับ 350 เมตรต่อวินาที
- 612.5 เมตร
 - 820 เมตร
 - 1225 เมตร
 - 2450 เมตร
10. เครื่องกำเนิดเสียง ปล่อยคลื่นเสียงความถี่ 4 กิโลเฮิร์ตซ์ พบว่าก้อนหินผิวเรียบพื้นที่ 0.4×0.4
ตารางเมตร ที่อยู่ใต้ทะเลสะท้อนคลื่นนี้พอดี และคลื่นสะท้อนมาถึงเครื่องรับหลังจากส่งสัญญาณ
ออกไป 2.5 วินาที ถ้าถือว่าวัตถุจะสะท้อนคลื่นได้ต้องมีขนาดเท่าหรือโตกว่าความยาวคลื่นนั้น
อยากทราบว่าก้อนหินอยู่ต่ำกว่าผิวน้ำเท่าใด
- 500 เมตร
 - 1000 เมตร
 - 1500 เมตร
 - 2000 เมตร

ใบความรู้ เรื่องการสะท้อนของคลื่นเสียง

การสะท้อนของเสียง

เมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปกระทบสิ่งกีดขวาง จะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของคลื่น คือ

1. รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก (เส้นปกติ) และรังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน
 2. มุมตกกระทบ เท่ากับ มุมสะท้อน
และปัจจัยที่มีผลต่อการสะท้อนของเสียง ได้แก่
 - ลักษณะพื้นผิวที่คลื่นเสียงไปกระทบ (ผิวเรียบและแข็ง สะท้อนได้ดี ส่วนผิวอ่อนนุ่มเนื้อพรุน จะดูดซับเสียงได้ดี)
 - มุมตกกระทบกับระนาบสะท้อนเสียง (เสียงจะสะท้อนได้ดี เมื่อ มุมของเสียงสะท้อน เท่ากับมุมของเสียงตกกระทบ)
- เสียงจะสะท้อนได้ดี ถ้าผิวสะท้อนแข็งและเรียบ เช่น เสียงจะสะท้อนกับแผ่นไม้เรียบได้ดีกว่าสะท้อนกับแผ่นไม้เจาะรูให้ผิวขรุขระ ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1

- เสียงจะสะท้อนได้ดี ถ้าแผ่นสะท้อนเสียงมีขนาดไม่น้อยกว่าความยาวคลื่นเสียง เช่นเสียงที่มีความยาวคลื่น 10 เซนติเมตร สะท้อนกับแผ่นสะท้อนเสียงหรือสิ่งกีดขวางที่มีขนาดกว้างและยาว d เซนติเมตร ถ้า $d \geq 10$ เซนติเมตรเสียงจะสะท้อนได้ดี แต่ถ้า $d < 10$ เซนติเมตร เสียงจะสะท้อนได้ไม่ดี หรือไม่สะท้อนดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2

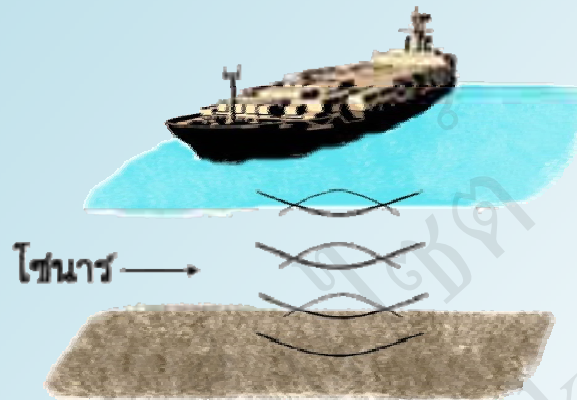
- เสียงก้อง (echo) ปกติคนเราจะได้ยินเสียงติดประสาทหูนานประมาณ $\frac{1}{10}$ วินาที ถ้าเราตะโกนเสียงออกไปยังหน้าผาที่อยู่ห่างออกไป เราจะได้ยินเสียงครั้งแรกที่เราตะโกน ต่อมาเวลาผ่านไปไม่น้อยกว่า $\frac{1}{10}$ วินาที เสียงที่สะท้อนกับหน้าผาเดินทางกลับมาถึงเราอีกครั้ง เราจะได้ยินเสียงแยกเป็น 2 ครั้งได้

เรียก เกิดเสียงก้อง ดังรูป 2.3



รูปที่ 2.3

มนุษย์และสัตว์ได้อาศัยประโยชน์จากการสะท้อนของเสียงหลายอย่างเช่น การเดินเรือ การประมง หาความลึกของท้องทะเล หาระดับของเรือดำน้ำ หาฝูงปลา โดยการส่งคลื่นอัลตราโซนิคออกไป แล้วรอรับฟังคลื่นที่สะท้อน จากเครื่องรับ การส่งคลื่นชนิดนี้ เรียกว่า โซนาร์ (Sonar – Sound Navigation and Ranging) ดังรูป 2.4



รูปที่ 2.4

ค้างคาว เป็นสัตว์สายตาไม่ดี ใช้หลักการสะท้อนเสียง โดยส่งและรับความถี่สูง อุตสาหกรรม ใช้ในการตรวจสอบรอยร้าว ทางกรแพทย์ใช้ตรวจสอบเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ใช้ในการสลายนิ่วในไต ใช้ทำลายเชื้อโรคบางชนิดในอาหาร และน้ำ เราทราบว่าเสียงเป็นคลื่นชนิดหนึ่ง ดังนั้น ถ้าเราทราบความถี่ f ของเสียง และความยาวคลื่นเสียง λ ที่ผ่านตัวกลาง เราจะสามารถหาอัตราเร็วของคลื่นเสียงในตัวกลางนั้นได้จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$v = f\lambda$$

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

เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอนดังนี้

h

ขั้นที่ 1

ทำความเข้าใจในปัญหา

1. อ่านโจทย์ **เขียนรูป** ง่ายๆ ประกอบ
2. วิเคราะห์โจทย์ ต้องการ **หาอะไร** (คำตอบ) เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น
3. ดูโจทย์กำหนด**ให้อะไร**มา เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น

ขั้นที่ 2

วางแผนแก้ปัญห

4. เลือก **สมการ** ที่สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ให้ หา หรือที่ โจทย์กำหนด (คำตอบ) เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น
5. **แทนค่า** ข้อมูลตาม สัญลักษณ์ในสมการ

ขั้นที่ 3

ดำเนินการแก้ปัญห

6. **แก้สมการ** โดยใช้ ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4

ตรวจคำตอบ

7. ตรวจสอบความถูกต้องใน ขั้นตอนต่างๆ แล้ว

ตอบคำถามทวนโจทย์

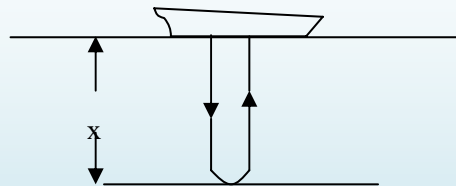
ตัวอย่างที่ 1 เรือลำหนึ่งลอยนิ่งอยู่ในทะเล เติลงทัศนวิสัยอยู่เหนือผืนน้ำทะเล และได้รับสัญญาณเสียงนั้นกลับมาในเวลา 0.6 วินาที เมื่ออัตราเร็วเสียงในน้ำทะเลมีค่า 1500 เมตร/วินาที

ทะเลบริเวณนี้ลึกเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูป การเคลื่อนที่ของเสียงจากเรือไปสะท้อนที่ก้นทะเลแล้วกลับมายังเรือ



2. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ความลึกของทะเล = x
3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ v = 1500 เมตร/วินาที
t = 0.6 วินาที
s = 2x

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. สมการ จาก $s = vt$
 $2x = vt$
5. แทนค่า $2x = 1500 \times 0.6$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้วสมการ $x = \frac{1500 \times 0.6}{2}$
-  $x = 450$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

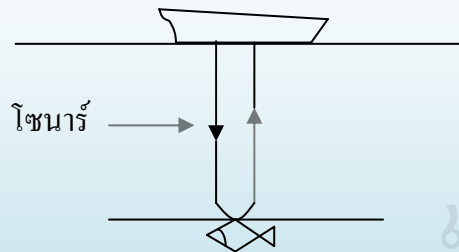
7. คำตอบ ทะเลบริเวณนี้ลึก 450 เมตร

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้เสียงมีอัตราเร็ว 1500 เมตร/วินาที ในน้ำทะเล เรือลำหนึ่งปล่อยคลื่นโซนาร์ ความถี่ 4.5 กิโลเฮิรตซ์ ลงไปจากผิวน้ำ จะสามารถตรวจสอบพบปลาขนาดเล็กที่สุดได้เท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูป วัตถุจะสะท้อนคลื่นได้ต้องมีขนาดเท่าหรือโตกว่าความยาวคลื่นนั้น



2. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ขนาดปลาที่เล็กที่สุดที่สามารถตรวจพบ = λ
3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- | | | | |
|-----|---|------|---------------------------------|
| v | = | 1500 | เมตร/วินาที |
| f | = | 4.5 | kHz = 4.5×10^3 เฮิรตซ์ |

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. สมการ จาก $v = f\lambda$
- $\lambda = \frac{v}{f}$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

5. แทนค่า $\lambda = \frac{1500}{4500}$

6. แก้สมการ $\lambda = \frac{1500}{4500} = \frac{1}{3}$

∴ $\lambda = 0.33$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

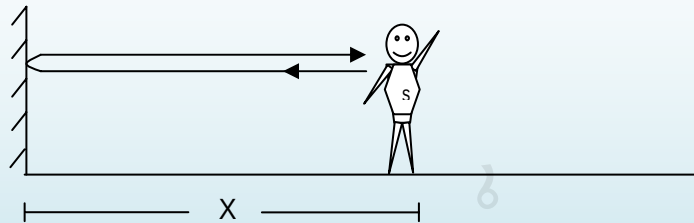
7. คำตอบ ปลาตัวเล็กที่สุดที่จะตรวจสอบได้ต้องยาว 0.33 เมตร

ตัวอย่างที่ 3 ชายคนหนึ่งอยู่หน้ากำแพง หันหน้าเข้าหากำแพง ถ้าเขาต้องการให้เกิดเสียงก้องเขา ต้องอยู่ห่างจากกำแพงอย่างน้อยเท่าใด กำหนดให้เสียงมีอัตราเร็วในอากาศ 340 เมตร/วินาที

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



2. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ระยะห่างของชายคนนี้กับกำแพง = x
3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $v = 340$ เมตร/วินาที
 $t = 0.1$ วินาที

(ในการเกิดเสียงก้องเวลาที่เสียงสะท้อนเดินทางไปและกลับอย่างน้อยต้องใช้เวลา 0.1 วินาที)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. สมการ จาก $s = vt$
 $2x = vt$
5. แทนค่า $2x = 340 \times 0.1$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้วสมการ $x = \frac{34}{2} \times 0.1 = \frac{34}{2}$
 $x = 17$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

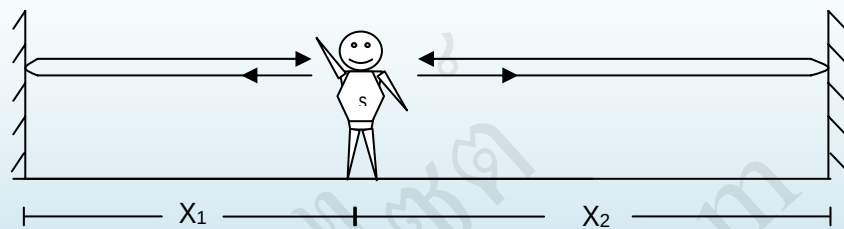
7. คำตอบ ดังนั้นชายคนนี้ต้องอยู่ห่างจากกำแพงอย่างน้อย 17 เมตร

ตัวอย่าง 4 ชายคนหนึ่งยืนอยู่ระหว่างผา 2 แห่ง แล้วยิงปืนออกไป เขาได้ยินเสียงครั้งแรก ครั้งที่สอง และสามเมื่อเวลาผ่านไป 2 และ 3 วินาที นับจากเริ่มยิง จงหาระยะห่างระหว่างหน้าผาทั้งสอง ถ้า อัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ระยะห่างระหว่างหน้าผา $S = x_1 + x_2$
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

v	$=$	340	เมตร/วินาที
t_1	$=$	2	วินาที
t_2	$=$	3	วินาที

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก $S = vt$
- แทนค่า $x_1 + x_2 = vt$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- แก้สมการ

$2x_1$	$=$	340×2
x_1	$=$	$\frac{340 \times 2}{2}$
x_1	$=$	340 เมตร
$2x_2$	$=$	340×3
x_2	$=$	$\frac{340 \times 3}{2}$
x_2	$=$	510 เมตร
- จาก $S = x_1 + x_2$
- จะได้ $S = 340 + 510$
- $S = 850$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. คำตอบ หน้าผาทั้งสองอยู่ห่างกัน 850 เมตร

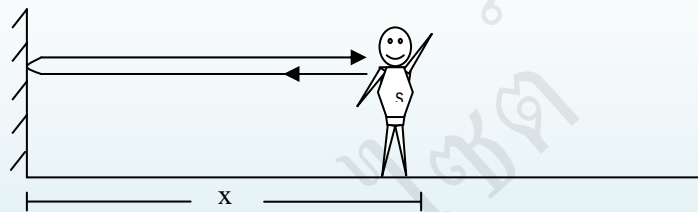
เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

ตัวอย่างที่ 5 ชายคนหนึ่งตะโกนด้วยเสียงความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ออกไปทางหน้าผาที่อยู่ห่างออกไป 600 เมตร ปรากฏว่าเขาได้ยินเสียงสะท้อนกลับหลังจากตะโกนไปแล้ว 4.8 วินาที ความเร็วเสียงในอากาศขณะนั้นเท่ากับเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ความเร็วเสียง = v
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ f = 1000 เฮิรตซ์
 x = 600 เมตร
 s = $2x$ = 2×600
 s = 1200 เมตร
 t = 4.8 วินาที

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก v = $\frac{s}{t}$
- แทนค่า v = $\frac{1200}{4.8}$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- แก้สมการ v = $\frac{1200}{4.8}$ = $\frac{12000}{48}$
 $\therefore v$ = 250 เมตร/วินาที

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. คำตอบ ความเร็วเสียงในอากาศขณะนั้น 250 เมตร/วินาที

เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

๘

**แบบฝึกทักษะ
การแก้โจทย์ปัญหา**

เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

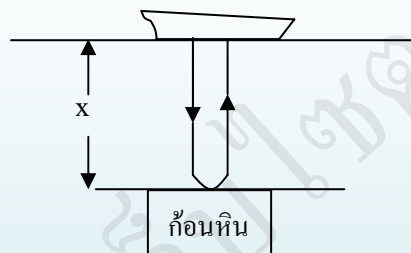
7. คำตอบ ทะเลบริเวณนี้ลึก เมตร

ข้อ2. เครื่องโซนาร์แปลงคลื่นที่มีความถี่ 5.0 กิโลเฮิร์ตซ์ พบว่าก้อนหินเรียบพื้นที่ 0.3×0.3 ตารางเมตร ที่ได้ทะเลสามารถสะท้อนคลื่นนี้พอดีและคลื่นสะท้อนมาถึงเครื่องรับหลังจากส่งสัญญาณออกไป 2.4 วินาที ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปการเดินทางของเสียง วัตถุจะสะท้อนคลื่นได้ต้องมีขนาดเท่าหรือโตกว่าความยาวคลื่นนั้น



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ = x
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ f = kHz = Hz
 λ = เมตร
 t = วินาที
 v = $f\lambda$
 v = = เมตร/วินาที
 s = $2x$

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก $s = vt$
 $2x = vt$
- แทนค่า $2x = \dots\dots\dots$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้วสมการ $x = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots\dots$

$\frac{1}{4} x = \dots\dots\dots$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. คำตอบ ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ เมตร

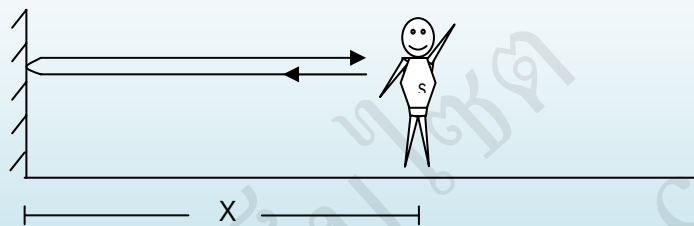
เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

ข้อ3. ในวันที่ลมสงบอุณหภูมิสม่ำเสมอ ชายคนหนึ่งตะโกนเข้าไปในหน้าผาสูง ถ้าเสียงมีอัตราเร็วในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที แล้วปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อนกับในเวลา 2 วินาที หน้าผานั้นอยู่ห่างจากเขาเป็นระยะเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ระยะห่างของชายคนนี้กับกำแพง =
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $v = \dots\dots\dots$ เมตร/วินาที
 $t = \dots\dots\dots$ วินาที

(ในการเกิดเสียงก้องเวลาที่เสียงสะท้อนเดินทางไปและกลับอย่างน้อยต้องใช้เวลา 0.1 วินาที)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก $s = vt$
 $2x = vt$
- แทนค่า

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- แก้สมการ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

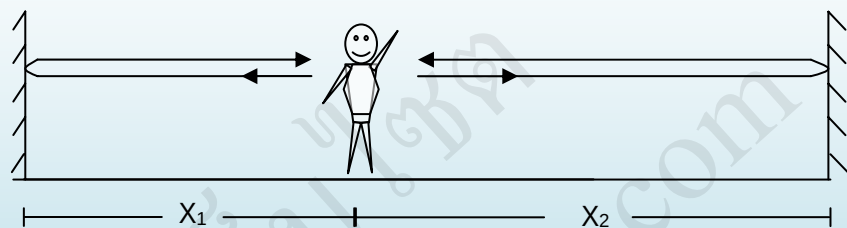
- คำตอบ ดังนั้นชายคนนี้ต้องอยู่ห่างจากกำแพงอย่างน้อย เมตร

ข้อ 4 กล้าหาญยืนอยู่ระหว่างผา 2 แห่ง แล้วยิงปืนออกไป เขาได้ยินเสียงครั้งแรก ครั้งที่สองและสาม เมื่อเวลาผ่านไป 3 และ 5 วินาที นับจากเริ่มยิง จงหาระยะห่างระหว่างหน้าผาทั้งสอง กำหนดอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
-

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก
- แทนค่า $x_1 + x_2 = vt$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- แก้สมการ $2x_1 =$
-
-
-
-
-



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. คำตอบ หน้าผาทั้งสองอยู่ห่างกัน เมตร

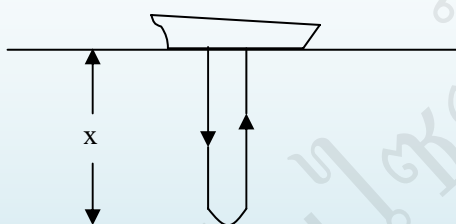
เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

ข้อ 5 เรือลำหนึ่งลอยอยู่ ณ ทะเลลึก 300 เมตร ส่งคลื่นคลเสียงออกไปและรับสัญญาณสะท้อนกลับจากก้นทะเลในเวลา 0.4 วินาที ความเร็วของคลื่นเสียงในน้ำจะเป็นเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
-
-
-
-

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการ จาก
- แทนค่า

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- แก้สมการ



.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

- คำตอบ ความเร็วของเสียงในน้ำเท่ากับ

ใบงาน

เรื่อง การสะท้อนของเสียง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การสะท้อนของเสียง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. เสียงเกิดการสะท้อนเมื่อ.....
2. กฎการสะท้อนของคลื่นเสียง สรุปได้ว่า.....
3. วัตถุที่สามารถสะท้อนคลื่นเสียงได้ ต้องมีขนาดอย่างน้อยเท่ากับ.....
4. วัตถุมีลักษณะพื้นผิวอย่างไรที่สามารถสะท้อนคลื่นเสียงได้ดี.....
5. วัสดุที่ใช้ลดการสะท้อนของเสียงควรมีลักษณะอย่างไร
6. หุ่นปกติสามารถแยกเสียงสะท้อนได้ เมื่อเสียงใช้เวลาเดินทางอย่างน้อย.....
7. หากเปล่งเสียงตะโกนออกไป แล้วต้องการได้ยินเสียงก้อง ต้องยืนห่างตัวสะท้อนเสียงอย่างน้อยเท่าใด ถ้าขณะนั้นอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที
8. เรือปล่อยสัญญาณคลื่นโซนาร์ลงไปสำรวจความลึกของทะเล ถ้าจับเวลาตั้งแต่เริ่มส่งสัญญาณจนกระทั่งได้รับสัญญาณสะท้อนกลับ 8 วินาที และอัตราเร็วของเสียงในน้ำทะเลเท่ากับ 1500 เมตร/วินาที ทะเลบริเวณนั้นลึก.....
9. ตัวอย่างสัตว์ที่ใช้หลักการสะท้อนของเสียงในการดำรงชีวิต ได้แก่
10. มนุษย์นำหลักการสะท้อนของเสียงไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง.....

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การสะท้อนของเสียง

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด แล้วกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องเกี่ยวกับการสะท้อนของเสียง
 1. การสะท้อนของคลื่นเสียงจะเกิดได้ดีเมื่อผิวสะท้อนเป็นผิวเรียบ
 2. ทิศทางคลื่นตกกระทบและทิศทางคลื่นสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน
 3. การสะท้อนของเสียงจะเกิดได้ดีเมื่อวัตถุหรือตัวสะท้อนมีขนาดเล็กกว่าความยาวคลื่นเสียง
 4. เสียงก้อง เกิดจากเสียงเดินทางจากแหล่งกำเนิดแล้วสะท้อนกลับมาในเวลาน้อยกว่า 0.1 วินาที

ก. ข้อ 1. และ ข้อ 2.
 ข. ข้อ 1. และ ข้อ 3.
 ค. ข้อ 2. และ ข้อ 3.
 ง. ข้อ 3. และ ข้อ 4.
2. กล้าหาญ อยู่ห่างผา 686 เมตร ถ้าเขายังป็นขึ้นฟ้า นานเท่าใดเขาจึงจะได้ยินเสียงสะท้อนกลับ ถ้าขณะนั้นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ก. 2 วินาที
 ข. 3 วินาที
 ค. 4 วินาที
 ง. 5 วินาที
3. ขณะนั้นอุณหภูมิในอากาศ 35 องศาเซลเซียส ถามว่านักเรียนคนหนึ่งจะต้องยืนห่างหน้าผาแห่งหนึ่ง อย่างน้อยกี่เมตร จึงจะตะโกนเสียงแล้วเกิดเสียงก้องได้

ก. 17.6 เมตร
 ข. 17.4 เมตร
 ค. 17.2 เมตร
 ง. 17.0 เมตร

4. ในวันที่ลมสงบอุณหภูมิสม่ำเสมอประมาณ 25 องศาเซลเซียส พี่วิวตะโกนเข้าไปใต้น้ำผาลึกปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อนกลับในเวลา 3 วินาที หน้าผานั้นอยู่ห่างจากเขาเป็นระยะกี่เมตร
- ก. 352 เมตร
 - ข. 346 เมตร
 - ค. 519 เมตร
 - ง. 1,038 เมตร
5. ลำโพงอยู่บนหาดีกแห่งหนึ่ง เมื่อเขาตะโกน เขาจะได้ยินเสียงสะท้อนของเขาหลังจากที่เวลาผ่านไป 0.5 วินาที จงหาว่าเขาขึ้นห่างจากตึกเท่าไร (ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที)
- ก. 85 เมตร
 - ข. 170 เมตร
 - ค. 255 เมตร
 - ง. 340 เมตร
6. กำหนดให้เสียงมีอัตราเร็ว 1,500 เมตรต่อวินาที ในน้ำทะเล เรือลำหนึ่งปล่อยคลื่นโซนาร์ความถี่ 5 กิโลเฮิร์ตซ์ ลงไปจากผิวน้ำ จะตรวจสอบพบปลาขนาดเล็กที่สุดได้เท่าไร
- ก. 15 เซนติเมตร
 - ข. 20 เซนติเมตร
 - ค. 25 เซนติเมตร
 - ง. 30 เซนติเมตร
7. คลื่นเหนือเสียงจากเครื่องโซนาร์ ส่งลงไปใต้น้ำทะเล มีความเร็ว 1500 เมตรต่อวินาที ปรากฏว่าได้รับเสียงสะท้อนกลับมาในเวลา 1.2 วินาที จงหาความลึกของทะเลบริเวณนั้นเป็นกี่เมตร
- ก. 600 เมตร
 - ข. 900 เมตร
 - ค. 1200 เมตร
 - ง. 1800 เมตร

8. ชายคนหนึ่งตะโกนด้วยเสียงความถี่ 1000 ครั้งต่อวินาที ออกไปทางหน้าผาที่อยู่ห่าง 600 เมตร
ปรากฏว่า เขาได้ยินเสียงสะท้อนกลับหลังตะโกนแล้วเป็นเวลา 4 วินาที จงหาความเร็วเสียงขณะนั้น
- ก. 150 เมตรต่อวินาที
 - ข. 200 เมตรต่อวินาที
 - ค. 300 เมตรต่อวินาที
 - ง. 400 เมตรต่อวินาที
9. ปิดยีนอยู่ระหว่างบ้านสองหลัง เขาเป่านกหวีดและได้ยินเสียงนกหวีดสะท้อนจากบ้านทั้ง 2 หลัง
ในเวลา 3 วินาที และ 4 วินาที ตามลำดับ จงหาว่าบ้านสองหลังอยู่ห่างกันเท่าไร ถ้าอัตราเร็วเสียงใน
อากาศขณะนั้นเท่ากับ 350 เมตรต่อวินาที
- ก. 612.5 เมตร
 - ข. 820 เมตร
 - ค. 1225 เมตร
 - ง. 2450 เมตร
10. เครื่องกำเนิดเสียง ปล่อยคลื่นเสียงความถี่ 4 กิโลเฮิร์ตซ์ พบว่าก้อนหินผิวเรียบพื้นที่ 0.4×0.4
ตารางเมตร ที่อยู่ใต้ทะเลสะท้อนคลื่นนี้พอดี และคลื่นสะท้อนมาถึงเครื่องรับหลังจากส่งสัญญาณ
ออกไป 2.5 วินาที ถ้าถือว่าวัตถุจะสะท้อนคลื่นได้ต้องมีขนาดเท่าหรือโตกว่าความยาวคลื่นนั้น
อยากทราบว่าก้อนหินอยู่ต่ำกว่าผิวน้ำเท่าใด
- ก. 500 เมตร
 - ข. 1000 เมตร
 - ค. 1500 เมตร
 - ง. 2000 เมตร

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การสะท้อนของเสียง

ข้อ	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ง
4	ค
5	ก
6	ข
7	ค
8	ก
9	ค
10	ง

เฉลยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

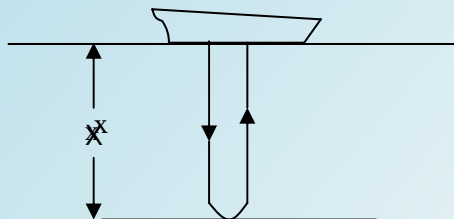
เรื่อง การสะท้อนของเสียง

เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com

ข้อ 1. เรือลำหนึ่งปล่อยคลื่นโซนาร์ ลงไปจากผิวน้ำ ปรากฏว่ารับคลื่นสะท้อนได้ในเวลา 1.6 วินาที กำหนดให้เสียงมีอัตราเร็ว 1500 เมตรต่อวินาทีในน้ำทะเล น้ำทะเลตรงนั้นลึกเท่าไร

วิธีทำ

1. จากโจทย์ เขียนรูป การเคลื่อนที่ของเสียงจากเรือไปสะท้อนที่ก้นทะเลแล้วกลับมายังเรือ



2. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ความลึกของทะเล = x

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ v = 1500 เมตร/วินาที

$$t = 1.6 \text{ วินาที}$$

$$s = 2x$$

4. สมการ จาก s = vt

$$2x = vt$$

5. แทนค่า 2x = 1500 × 1.6

6. การคำนวณ x = $\frac{1500 \times 1.6}{2}$

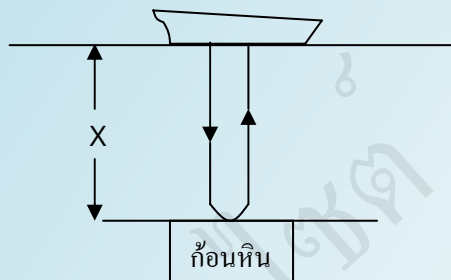
$$\therefore x = 1200 \text{ เมตร}$$

7. คำตอบ ทะเลบริเวณนี้ลึก 1200 เมตร

ข้อ 2. เครื่องโซนาร์เปล่งคลื่นที่มีความถี่ 5.0 กิโลเฮิร์ตซ์ พบว่าก้อนหินเรียบพื้นที่ 0.3×0.3 ตารางเมตร ที่ได้ทะเลสามารถสะท้อนคลื่นนี้พอดีและคลื่นสะท้อนมาถึงเครื่องรับหลังจากส่งสัญญาณออกไป 2.4 วินาที ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำเท่าใด

วิธีทำ

- จากโจทย์ เขียนรูปการเดินทางของเสียง วัตถุจะสะท้อนคลื่นได้ต้องมีขนาดเท่าหรือโตกว่าความยาวคลื่นนั้น



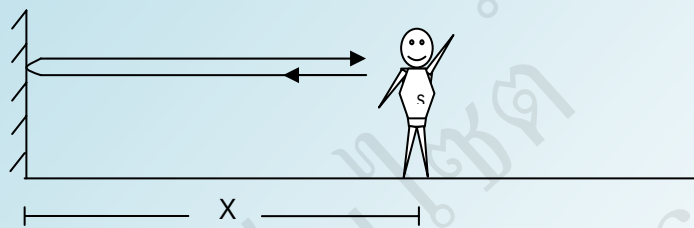
- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ = x
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $f = 5$ กิโลเฮิร์ตซ์ $= 5 \times 10^3$ เฮิร์ตซ์
 $\lambda = 0.3$ เมตร
 $t = 2.4$ วินาที
 $v = f\lambda$
 $v = 5 \times 10^3 \times 0.3 = 1.5 \times 10^3$ เมตร/วินาที
 $s = 2x$
- สมการ จาก $s = vt$
 $2x = vt$
- แทนค่า $2x = 1.5 \times 10^3 \times 2.4$
- การคำนวณ $x = \frac{1.5 \times 10^3 \times 2.4}{2} = \frac{1500 \times 2.4}{2}$
 $x = 1800$ เมตร

7. คำตอบ ก้อนหินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ 1800 เมตร

ข้อ3. ในวันที่ลมสงบอุณหภูมิสม่ำเสมอ ชายคนหนึ่งตะโกนเข้าไปในหน้าผาสูง ถ้าเสียงมีอัตราเร็วในอากาศเท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที แล้วปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อนกับในเวลา 2 วินาที หน้าผานั้นอยู่ห่างจากเขาเป็นระยะเท่าใด

วิธีทำ

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ระยะห่างของชายคนนี้กับกำแพง = x

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $v = 340$ เมตร/วินาที
 $t = 2$ วินาที

(ในการเกิดเสียงก้องเวลาที่เสียงสะท้อนเดินทางไปและกลับอย่างน้อยต้องใช้เวลา 0.1 วินาที)

- สมการ จาก $s = vt$

$$2x = vt$$

- แทนค่า $2x = 340 \times 2$

- แก้สมการ $x = \frac{680}{2}$

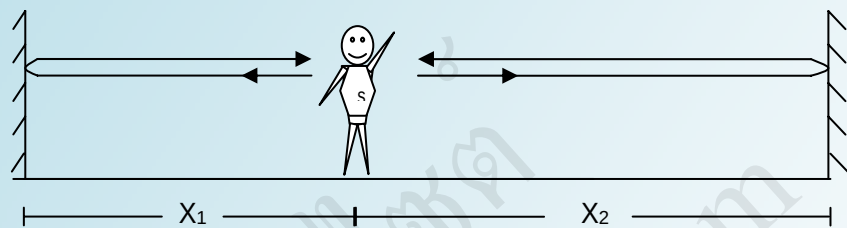
$$\therefore x = 340 \text{ เมตร}$$

- คำตอบ ดังนั้นชายคนนี้ต้องอยู่ห่างจากกำแพงอย่างน้อย 340 เมตร

ข้อ 4 ถ้าหาญยืนอยู่ระหว่างผา 2 แห่ง แล้วยิงปืนออกไป เขาได้ยินเสียงครั้งแรก ครั้งที่สองและสาม เมื่อเวลาผ่านไป 3 และ 5 วินาที นับจากเริ่มยิง จงหาระยะห่างระหว่างหน้าผาทั้งสอง กำหนดอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที

วิธีทำ

- จากโจทย์ เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา ระยะห่างระหว่างหน้าผา $S = x_1 + x_2$

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $v = 340$ เมตร/วินาที

$$t_1 = 3 \text{ วินาที}$$

$$t_2 = 5 \text{ วินาที}$$

- สมการ จาก $S = vt$

- แทนค่า $x_1 + x_2 = vt$

- แก้สมการ $2x_1 = 340 \times 3$

$$x_1 = \frac{340 \times 3}{2}$$

$$x_1 = 510 \text{ เมตร}$$

$$2x_2 = 340 \times 5$$

$$x_2 = \frac{340 \times 5}{2}$$

$$x_2 = 850 \text{ เมตร}$$

$$S = x_1 + x_2$$

$$S = 510 + 850$$

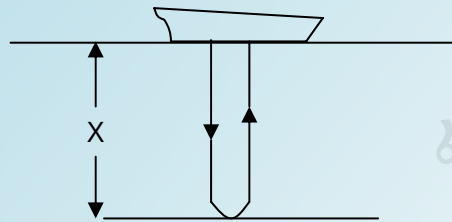
$$\therefore S = 1360 \text{ เมตร}$$

- คำตอบ หน้าผาทั้งสองอยู่ห่างกัน 1360 เมตร

ข้อ 5 เรือลำหนึ่งลอยอยู่บน ทะเลลึก 300 เมตร ส่งคลื่นคลเสียงออกไปและรับสัญญาณสะท้อนกลับ จากก้นทะเลในเวลา 0.4 วินาที ความเร็วของคลื่นเสียงในน้ำจะเป็นเท่าไร

วิธีทำ

- เขียนรูปแสดงการเคลื่อนที่ของเสียง



- วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์ให้หา

$$\text{ความเร็วเสียง} = v$$

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

$$f = 1000 \text{ เฮิรตซ์}$$

$$x = 600 \text{ เมตร}$$

$$s = 2x = 2 \times 600$$

$$s = 1200 \text{ เมตร}$$

$$t = 4.8 \text{ วินาที}$$

- สมการ

$$\text{จาก } v = \frac{s}{t}$$

- แทนค่า

$$v = \frac{1200}{4.8}$$

- แก้สมการ

$$v = \frac{1200}{4.8}$$

$$\therefore v = 250 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

- คำตอบ ความเร็วของเสียงในน้ำเท่ากับ 250 เมตรต่อวินาที

เฉลยใบงาน

เรื่อง การสะท้อนของเสียง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การสะท้อนของเสียง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
ให้ได้ใจความสมบูรณ์

- เสียงเกิดการสะท้อนเมื่อ คลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปกระทบสิ่งกีดขวาง
- กฎการสะท้อนของคลื่นเสียง สรุปได้ว่า
 - รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก (เส้นปกติ) และรังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน
 - มุมตกกระทบ เท่ากับ มุมสะท้อน
- วัตถุที่สามารถสะท้อนคลื่นเสียงได้ ต้องมีขนาดอย่างน้อยเท่ากับ ความยาวคลื่นเสียง λ
- วัตถุมีลักษณะพื้นผิวอย่างไรที่สามารถสะท้อนคลื่นเสียงได้ดี ผิวเรียบและแข็ง
- วัสดุที่ใช้ลดการสะท้อนของเสียงควรมีลักษณะอย่างไร ผิวอ่อนนุ่มเนื้อพรุน
- หูคนปกติสามารถแยกเสียงสะท้อนได้ เมื่อเสียงใช้เวลาเดินทางอย่างน้อย 0.1 วินาที
- หากเปล่งเสียงตะโกนออกไป แล้วต้องการได้ยินเสียงก้อง ต้องยืนห่างตัวสะท้อนเสียงอย่างน้อยเท่าใด ถ้าขณะนั้นอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที

$$2s = vt$$

$$2s = 340 \times 0.1 = 34$$

$$s = \frac{34}{2} = 17$$

ต้องยืนห่างตัวสะท้อนเสียง 17 เมตร

8. เรือปล่อยสัญญาณคลื่นโซนาร์ลงไปสำรวจความลึกของทะเล ถ้าจับเวลาตั้งแต่เริ่มส่งสัญญาณ จนกระทั่งได้รับสัญญาณสะท้อนกลับ 8 วินาที และอัตราเร็วของเสียงในน้ำทะเลเท่ากับ 1500 เมตร ต่อวินาที ทะเลบริเวณนั้นลึกเท่าใด

$$2s = vt$$

$$2s = 1500 \times 8 = 12000$$

$$s = \frac{12000}{2} = 6000$$

ทะเลบริเวณนั้นลึก 6000 เมตร

9. ตัวอย่างสัตว์ที่ใช้หลักการสะท้อนของเสียงในการดำรงชีวิต ได้แก่ ค้างคาว
10. มนุษย์นำหลักการสะท้อนของเสียงไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง การเดินเรือ การประมง
- หาความลึกของท้องทะเล หาระดับของเรือดำน้ำ หาฝูงปลา อุตสาหกรรมใช้ในการตรวจสอบ รอยร้าว ทางกรแพทย์ใช้ตรวจสอบเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ใช้ในการสลายนั้วในไต ใช้ทำลาย เชื้อโรคบางชนิดในอาหาร และน้ำ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน**เรื่อง การสะท้อนของเสียง**

ข้อ	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ก
4	ค
5	ก
6	ง
7	ข
8	ค
9	ค
10	ง

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2547.

กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2547.

จำนง ฉายเชิด และพูลศักดิ์ อินทวิ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์ ม.4 – ม.6 ช่วงชั้นที่ 4. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2547 .

นพดล ทองอยู่. สรุปเข้ม ฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม ม.5. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2549 .

นิรันดร์ สุวรรณ์. ตะลุยโจทย์ Entrance ฟิสิกส์ ม.4-5-6. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ. พัฒนา จำกัด, 2545 .

นิรันดร์ สุวรรณ์. ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ. พัฒนา จำกัด, มปป .

อุดม ทิพรราช และคณะ. คู่มือฟิสิกส์ ม. 4. กรุงเทพมหานคร : ประสานมิตร, 2534

ข้อมูลผู้ขอรับการประเมิน



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล	นางศรีอุษา อรุณใหม่
วัน/เดือน/ปีเกิด	วันที่ 29 พฤศจิกายน 2511 อายุ 41 ปี อายุราชการ 18 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 201 หมู่ 3 ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา
คุณวุฒิสูงสุด	ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกฟิสิกส์ สถาบันการศึกษา วิทยาลัยครูนครราชสีมา
ประวัติการทำงาน	- เริ่มรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 ตำแหน่งเลขที่ 119480 - โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง - เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2534 - ตำแหน่งครู ตำแหน่งเลขที่ 83217 - โรงเรียนสัทธิ์บวิทยาคม อำเภอสัทธิ์บ จังหวัดชลบุรี - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลบุรีเขต 3 - สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ - ตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน 2538 - 18 กันยายน 2551
ตำแหน่งปัจจุบัน	- ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 126454 - โรงเรียนเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 3 - สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
ผลงาน	- ครูผู้ฝึกสอนรางวัลเหรียญทอง อัจฉริยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ - ช่วงชั้นที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 3