

บทที่ 1

คุณสมบัติของเสียง

1. คุณสมบัติของเสียงทั่วไป
2. ธรรมชาติของคลื่นเสียง
3. ทิศทางของเสียง
4. ความยาวของคลื่นและความถี่
5. ความเร็ว ความยาว และความถี่ของเสียง
6. ความดัง ความกด และระดับของเสียง
7. เสียงและระยะทาง
8. หูและการได้ยิน
9. เสียงรบกวน

แบบประเมินผลก่อนเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเสียง

ข้อแนะนำ อ่านแบบทดสอบอย่างละเอียดแล้วกาเครื่องหมาย × บนข้อย่อยที่ตอบคำถาม
ที่ดีที่สุด โปรดใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">เสียงที่รับฟังได้ส่วนใหญ่จะผ่านตัวกลางอะไร?<ol style="list-style-type: none">อากาศคลื่นวิทยุสายโลหะเครื่องรับอิเล็กทรอนิกส์เสียงรบกวนที่เกิดอันดับแรกสุดคือข้อใด<ol style="list-style-type: none">จากการเร่งเครื่องจากปลายท่อไอเสียจากการระเบิดของเชื้อเพลิงจากอากาศรอบ ๆ รถยนต์ข้อใดอธิบายลักษณะการเดินทางของเสียงในอากาศได้ถูกต้อง<ol style="list-style-type: none">แกว่งแซ่ในอากาศโยนก้อนหินลงในสระน้ำนิ่งกระโดดลงในกระบะทรายกวาดไว้เรียบเคาะช้อนส้อมแล้วรับฟังเสียงเสียงที่รับฟังทางด้านหน้าผู้พูดจะดังกว่าด้านหลังที่เดซิเบล<ol style="list-style-type: none">7101618 | <ol style="list-style-type: none">“จำนวนของยอดคลื่นช่วงอัด” คืออะไร?<ol style="list-style-type: none">ความยาวคลื่นความถี่ความดังรังสีของเสียงเสียงดนตรีชนิดใดน่าจะมีความถี่สูงสุด<ol style="list-style-type: none">ฉิ่งกลองระนาดเปียโนโน้ตต่ำ“ระยะทางการรับฟังหารด้วยความถี่เสียง” หมายถึงอะไร<ol style="list-style-type: none">ความเร็วความดังความถี่ความยาวข้อความใดไม่ถูกต้อง<ol style="list-style-type: none">เสียงดังเท่ากันความยาวคลื่นย่อมเท่ากันความดังคือความสูงของยอดคลื่นจำนวนครั้งของการสั่นสะเทือนเรียกความถี่ความถี่สูงคลื่นมักจะสั้น |
|---|--|

9. ไดน์ต่างจากเดซิเบลในข้อใด
- ไดน์เป็นหน่วยวัดความกดดัน
เดซิเบลวัดความถี่
 - ไดน์วัดความดัง
เดซิเบลวัดความกดดัน
 - ไดน์วัดความกดดัน
เดซิเบลวัดความดัน
 - ไดน์วัดความถี่ เดซิเบลวัดความดัง
10. มาตราส่วนที่ใช้วัดความรู้สึกว่าเสียงดังขึ้น
เป็นสองเท่าคือข้อใด
- SONES
 - PHONS
 - dB
 - DYNES
11. เมื่อความถี่ของเสียงเปลี่ยนไปสามารถวัด
ด้วยหน่วยที่เรียกว่าอะไร
- SONES
 - PHONS
 - dB
 - DYNES
12. ถ้าระยะทางเพิ่มเป็นสองเท่าอะไรจะเพิ่ม
ขึ้น 4 เท่า
- ความยาวคลื่น
 - ความถี่
 - ความเข้มของเสียง
 - ช่วงหน้าคลื่น
13. ถ้าระยะทางเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า อะไรจะ
ลดลงครึ่งหนึ่ง
- ความดัง
 - ความถี่
 - ความสูงของคลื่น
 - ไม่มีข้อใดถูกต้อง
14. หูพิการจากดิสโก้ให้คนน่าจะมีลักษณะเช่นใด
- แก้วหูห้อยนยาน
 - ใบหูผิดปกติ
 - การรับฟังลดประสิทธิภาพโดยเฉพาะ
เสียงดัง
 - มีน้ำหนอง
15. อวัยวะรูปหอยโข่งตั้งอยู่ส่วนใดของหู
- ชั้นนอก
 - บริเวณใบหู
 - ชั้นกลาง
 - ชั้นใน
16. เสียงรบกวนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์
เกิดจากอะไร?
- บอลลาสต์
 - ไฟฟ้าภายในหลอด
 - ไฟฟ้าจากสาย
 - แสงในหลอดไฟ
17. เสียงรบกวนชนิดใดที่ขจัดได้โดยการหยอด
น้ำมัน
- TAPE NOISE
 - คนเดินชั้นบน
 - หลอดไฟ
 - เสียงคุย
18. S/N RATIO ในข้อใดที่ควรเลือกซื้อ
- 55/55
 - 56/61
 - 3/65
 - 80/17

1. ธรรมชาติของคลื่นเสียง

ตารางภาพที่ 1 แสดงถึงการสั่นของเส้นเชือก ทำให้อากาศถูกอัดตัวและคลายตัวเกิดลูกคลื่นเสียงซึ่งประกอบด้วย

- ก. AMPLITUDE หมายถึงความสูงของยอดคลื่น
- ข. WAVE LENGTH หมายถึงระยะทางระหว่างยอดคลื่น 2 ยอด
- ค. CYCLE หมายถึงการเกิดการสั่นสะเทือนครบ 1 รอบ (ประกอบด้วยช่วงอัดและช่วงขยาย)

2. ทิศทางของเสียง

เสียงจะเดินทางออกรอบทิศทางหรือเรียกว่าเป็นแบบ SPHERICAL ตามภาพที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย

- ก. WAVE FRONT หมายถึงช่วงหน้าคลื่น
- ข. SOUND RAY หมายถึงรัศมีของเสียง
- ค. SOURCE คือแหล่งกำเนิดของเสียง

ภาพที่ 3 แสดงการรับฟังเสียงจากทิศทางที่แตกต่างกัน

กรณีที่ 1

การรับฟังเสียงคลื่นเสียงความถี่สูงหรือ HIGH FREQUENCIES จะพบว่าผู้ฟังด้านหลังของแหล่งกำเนิดเสียงจะได้ยินเสียงดังน้อยกว่าผู้รับฟังด้านหน้า (ที่มีลูกศรชี้) ถึง 18 เดซิเบล ทั้งนี้ให้พิจารณาจากวงกลมแต่ละวงซึ่งเป็นวงแสดงความดัง 5 เดซิเบล ในทำนองเดียวกัน คนที่นั่งด้านข้างจะรับฟังเสียงเบากว่าด้านหน้า 7 เดซิเบล

กรณีที่ 2

การรับฟังเสียง ความถี่ปานกลาง (MIDDLE FREQUENCIES) ผู้รับฟังด้านหลังจะได้ยินเสียงน้อยกว่า ผู้รับฟังด้านหน้าถึง 8 เดซิเบล ส่วนการรับฟังด้านข้างจะได้ยินเสียงเบากว่าด้านหน้าถึง 3 เดซิเบล

3. ความยาวคลื่นและความถี่

ก. ความยาวคลื่น (WAVE LENGTH) หมายถึงระยะทางระหว่างยอดคลื่นสองลูก

ข. ความถี่ (FREQUENCIES) หมายถึงจำนวนครั้งของการสั่นสะเทือนต่อวินาทีของโมเลกุลของอากาศ

ค. ความถี่สูง (HIGH FREQUENCIES) หมายถึงคลื่นที่มีความยาวสั้น ๆ

ง. ความถี่ต่ำ (LOW FREQUENCIES) หมายถึงคลื่นที่มีความยาวคลื่นยาว

4. ความยาวคลื่น

หมายถึง ระยะทางที่รับฟังได้หารด้วยความถี่ของเสียง เช่นเสียงดนตรีชนิดหนึ่งมีความถี่ 100 รอบ/วินาที สามารถรับฟังในระยะห่างออกไป 1,100 ฟุตได้ใน 1 วินาที

$$\text{แสดงว่าเสียงนี้มีความยาวคลื่นเป็น } \frac{1,100}{100} = 11 \text{ ฟุต}$$

5. ความกดดันของเสียง สามารถวัดได้ด้วยหน่วยน้ำหนักที่เรียกว่า ไดน์ (DYNE)

ความกดดันที่รับฟังได้ปกติ

$$= .0003 \text{ ไดน์ต่อตารางเซนติเมตร}$$

ความกดดันที่ทำให้รำคาญ

$$= 300 \text{ ไดน์ต่อตารางเซนติเมตร}$$

6. เสียงและระยะทาง

- ก. เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นสองเท่าช่วงหน้าคลื่น (WAVE FRONT) จะเพิ่มขึ้นสี่เท่า
- ข. เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นสองเท่า ความดังของเสียงจะลดลง 6 เดซิเบล
- ค. เสียงที่ลดความดังลง 10 เดซิเบล จะทำให้รู้สึกถึงความดังลดลง 2 เท่า

ตามภาพที่ 5

แสดงการรับฟังเสียงการพูดกลางแจ้ง การรับฟังเสียงสนทนาปกติธรรมดา ห่างจากผู้พูด 3 ฟุต จะได้ยินเสียงชัดเจนเท่ากับการรับฟังเสียงพูดดังมาก ๆ ที่ห่างออกไป 48 ฟุต

7. หูและการได้ยิน

หูแบ่งออกเป็นสามส่วนใหญ่ ๆ ตามภาพที่ 6 กล่าวคือ

1. หูส่วนนอก
2. หูส่วนกลาง
3. หูส่วนใน

ประสิทธิภาพของการรับฟังเสียงของมนุษย์ จะเริ่มเสื่อมลงหลังอายุ 25 ปีขึ้นไป

8. เสียงรบกวน (NOISE)

หมายถึง เสียงที่ไม่ต้องการ หรือ เสียงใด ๆ ที่เราไม่มีความต้องการให้เกิดขึ้น เสียงเหล่านี้อาจแบ่งเป็น 3 ชนิดด้วยกัน คือ

1. เสียงที่เกิดจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น หลอดไฟ บาลลาสท์ สายไฟ เครื่องปรับอากาศ
2. เสียงที่เกิดจากเทปบันทึกภาพ หรือเทปบันทึกเสียง
3. เสียงที่เกิดรวม ๆ กัน ทั้งข้อหนึ่ง และข้อสอง

S/N RATIO หมายถึง สัดส่วนระหว่างสัญญาณ (S) กับเสียงรบกวน (N) แสดงว่าเครื่องเสียงนั้นจะให้สัญญาณออกมาที่เดซิเบลก่อนที่จะมีเสียงรบกวนตามมา เช่น $S/N = 50/1, -50/1$

ทั้งสองข้อมีความหมายเช่นเดียวกันคือจะมีสัญญาณออกมา 50 เดซิเบลก่อนที่จะมีเสียงรบกวน 1 เดซิเบล สำหรับเครื่องหมายลบไม่มีผลทางคณิตศาสตร์ จะเขียนไว้หรือไม่ก็ได้

แบบประเมินผลหลังเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความรอบรู้ที่นักศึกษามีขึ้นหลังจากศึกษาเนื้อหาสาระในบทที่ 1 มาแล้ว

วิธีการ อ่านคำถามแต่ละข้ออย่างละเอียด แล้วกาเครื่องหมายลงบนข้อเลือกที่เหมาะสม

- | | |
|--|--|
| <p>1. ระยะทางการรับฟังหารด้วยความถี่เสียง หมายถึงอะไร</p> <p>ก. ความเร็ว</p> <p>ข. ความดัง</p> <p>ค. ความถี่</p> <p>ง. ความยาว</p> <p>2. ไตน์ต่างจากเดซิเบลในข้อใด</p> <p>ก. ไตน์วัดความกดดัน เดซิเบลวัดความถี่</p> <p>ข. ไตน์เป็นหน่วยวัดความกดดัน เดซิเบลวัดความถี่</p> <p>ค. ไตน์วัดความดัง เดซิเบลวัดความกดดัน</p> <p>ง. ไตน์วัดความถี่ เดซิเบลวัดความกดดัน</p> <p>3. เสียงที่รับฟังได้ส่วนใหญ่จะผ่านตัวกลางอะไร?</p> <p>ก. อากาศ</p> <p>ข. คลื่นวิทยุ</p> <p>ค. สายโลหะ</p> <p>ง. เครื่องรับอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>4. เสียงดนตรีชนิดใดน่าจะมีความถี่สูงสุด</p> <p>ก. นิ่ง</p> <p>ข. กลอง</p> <p>ค. ระนาด</p> <p>ง. เปียโนโน้ตต่ำ</p> | <p>5. เสียงที่รับฟังทางด้านหน้าผู้พูดจะดังกว่าด้านหลังที่เดซิเบล</p> <p>ก. 7</p> <p>ข. 10</p> <p>ค. 16</p> <p>ง. 18</p> <p>6. ข้อความใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. เสียงดังเท่ากันความยาวคลื่นย่อมเท่ากัน</p> <p>ข. ความดังคือความสูงของยอดคลื่น</p> <p>ค. จำนวนครั้งของการสั่นสะเทือนเรียกความถี่</p> <p>ง. ความถี่สูงคลื่นมักจะสั้น</p> <p>7. “จำนวนของยอดคลื่นช่วงอัด” คืออะไร?</p> <p>ก. ความยาวคลื่น</p> <p>ข. ความถี่</p> <p>ค. ความดัง</p> <p>ง. รังสีของเสียง</p> <p>8. เสียงรบกวนที่เกิดอันดับแรกสุดคือข้อใด</p> <p>ก. จากการเร่งเครื่อง</p> <p>ข. จากปลายท่อไอเสีย</p> <p>ค. จากการระเบิดของเชื้อเพลิง</p> <p>ง. จากอากาศรอบ ๆ รถยนต์</p> |
|--|--|

9. ข้อใดอธิบายลักษณะการเดินทางของเสียงในอากาศได้ถูกต้อง
- แกว่งแซ่ในอากาศ
 - โยนก้อนหินลงในสระน้ำนิ่ง
 - กระโดดลงในกระเบประยกวาดไว้เรียบ ๆ
 - เกาะซ้อนส้อมแล้วรับฟังเสียง
10. S/N RATIO ในข้อใดที่ควรเลือกซื้อ
- 55/55
 - 56/61
 - 3/65
 - 80/7
11. ถ้าระยะทางเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าอะไรจะเพิ่มขึ้น 4 เท่า
- ความยาวคลื่น
 - ความถี่
 - ความเข้มของเสียง
 - ช่วงหน้าคลื่น
12. เสียงรบกวนชนิดใดที่ขจัดได้โดยการหยอดน้ำมัน
- TAPE NOISE
 - คนเดินชั้นบน
 - หลอดไฟ
 - เสียงคุย
13. เมื่อความถี่ของเสียงเปลี่ยนไปสามารถวัดด้วยหน่วยที่เรียกว่าอะไร
- SONES
 - PHONS
 - dB
 - DYNES
14. อวัยวะรูปหอยโข่งตั้งอยู่ส่วนใดของหู
- ชั้นนอก
 - บริเวณใบหู
 - ชั้นกลาง
 - ชั้นใน
15. หูพิการจากดิสโก้เกิดน่าจะมีลักษณะเช่นใด
- แก้วหูห้อยนยาน
 - ใบหูผิดปกติ
 - การรับฟังลดประสิทธิภาพโดยเฉพาะเสียงดัง
 - มีน้ำหนอง
16. ถ้าระยะทางเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า อะไรจะลดลงครึ่งหนึ่ง
- ความดัง
 - ความถี่
 - ความสูงของคลื่น
 - ไม่มีข้อใดถูกต้อง
17. เสียงรบกวนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่เกิดจากอะไร?
- บอลลาสต์
 - ไฟฟ้าภายในหลอด
 - ไฟฟ้าจากสาย
 - แสงในหลอดไฟ
18. มาตรฐานที่ใช้วัดความรู้สึกว่าเสียงดังขึ้นเป็นสองเท่าคือข้อใด
- SONES
 - PHONS
 - dB
 - DYNES

เฉลยคำตอบแบบประเมินผลประจำบทที่ 1

เฉลยแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน	เฉลยแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน
1. ก	1. ง
2. ค	2. ก
3. ข	3. ก
4. ง	4. ก
5. ข	5. ง
6. ก	6. ก
7. ง	7. ข
8. ก	8. ค
9. ค	9. ข
10. ก	10. ง
11. ข	11. ง
12. ง	12. ก
13. ง	13. ข
14. ก	14. ง
15. ง	15. A
16. ก	16. ง
17. ก	17. ก
18. ง	18. ก
19. —	19. —
20. —	20. —

ผลการประเมินการศึกษาบทที่ 1

ก. คะแนนก่อนเรียน

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นร้อยละ} &= \frac{100}{18} \times \text{คะแนน} \\ \text{ก่อนเรียน} &= \end{aligned}$$

ข. คะแนนหลังเรียน

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นร้อยละ} &= \frac{100}{18} \times \text{คะแนน} \\ \text{หลังเรียน} &= \end{aligned}$$

หมายเหตุ จำนวนร้อยละในข้อ ข. จะต้องได้อย่างน้อย 90 ขึ้นไปนักศึกษาจึงจะผ่านไปเรียน
บทที่ 2 ต่อไป