

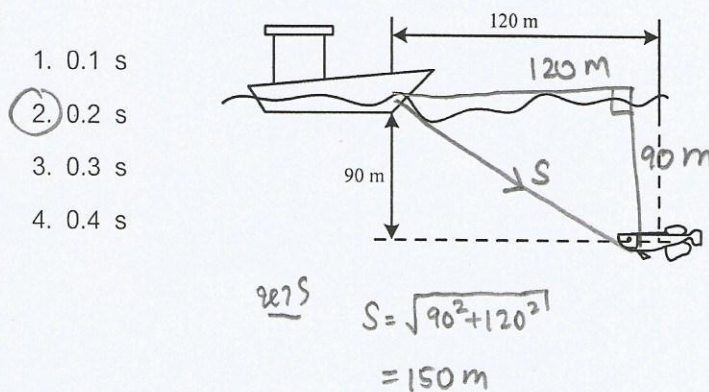
ติวสรุปฟิสิกส์ ม.5 เทอม 1 เพื่อสอบปลายภาค

บทที่ 9 เสียง

1. ระดับเสียงและคุณภาพเสียงขึ้นอยู่กับสมบัติใดตามลำดับ (Onet50)

1. ความถี่ รูปร่างคลื่น
2. รูปร่างคลื่น ความถี่
3. แอมพลิจูด ความถี่
4. ความถี่ แอมพลิจูด

2. เรือหาปลาลำหนึ่งตรวจหาฝูงปลาด้วยโซนาร์ โดยส่งคลื่นดลของเสียงความถี่สูงลงไปในทะเล ถ้าฝูงปลาอยู่ห่างจากเครื่องกำเนิดคลื่นไปทางหัวเรือเป็นระยะ 120 เมตร และอยู่ลึกจากผิวน้ำเป็นระยะ 90 เมตร หลังจากส่งคลื่นดลจากโซนาร์ไปเป็นเวลาเท่าใด จึงจะได้รับคลื่นที่สะท้อนกลับมา กำหนดให้ความเร็วเสียงในน้ำทะเลเท่ากับ 1,500 เมตร/วินาที (Ent37)



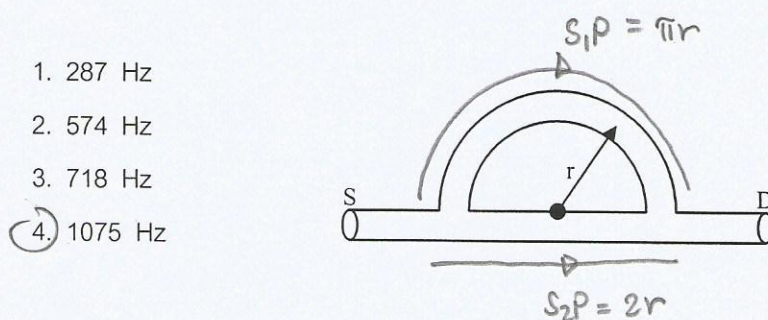
หน้

$$v = \frac{2S}{t}$$

$$1500 = \frac{2 \times 150}{t}$$

$$\therefore t = 0.2 \text{ s}$$

3. จากรูปเป็นท่อซึ่งตรงกลางมีทางแยกเป็นส่วนโค้งรูปครึ่งวงกลม รัศมี r เท่ากับ 14 เซนติเมตร ถ้าอัตราความเร็วของเสียงในท่อเท่ากับ 344 เมตรต่อวินาที ให้คลื่นเสียงเข้าไปในท่อทางด้าน S ความถี่ของเสียงที่ทำให้ผู้ฟังที่ปลายด้าน D ได้ยินเสียงค่อยที่สุดมีค่าเท่าใด (Ent41)



ได้ยินเสียงเบา -> ขั้ว

$$|S_1P - S_2P| = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$\pi r - 2r = (n - \frac{1}{2}) \frac{v}{f} \quad (\lambda = \frac{v}{f})$$

$$\frac{22 \times 0.14}{7} - 2 \times 0.14 = (n - \frac{1}{2}) \times \frac{344}{f}$$

$$\therefore f = 2150(n - \frac{1}{2})$$

4. ในการเปรียบเทียบเสียงของเปียโนในระดับเสียง C โดยเทียบส้อมเสียงความถี่ 256.0 Hz ถ้าได้ยินเสียงบีตส์ความถี่ 3.0 ครั้ง/วินาที ความถี่ที่เป็นไปได้ของเปียโนมีค่าเท่าใด (Ent40)

1. 256 Hz

2. 254.5 หรือ 257.5 Hz

3. 253 หรือ 259 Hz

4. 250 หรือ 262 Hz

$$f_1 = 256 \text{ Hz} ; f_0 = 3 \text{ Hz}$$

$$\therefore f_2 = 253 \text{ Hz}, 259 \text{ Hz}$$

5. เคาะล้อยความถี่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ เหนือปากท่อซึ่งสามารถปรับความยาว L ของปากท่อได้ พบว่าเกิดการสั่นพ้องของเสียงในท่อเมื่อความยาวของลำอากาศ L ในท่อเป็น 9.5 และ 26.7 เซนติเมตรตามลำดับ อัตราเร็วเสียงในอากาศมีค่ากี่เมตรต่อวินาที (Ent48)

1. 321

2. 331

3. 344

4. 354

หรือ

$$L_2 - L_1 = \frac{\lambda}{2}$$

$$26.7 - 9.5 = \frac{\lambda}{2}$$

$$\therefore \lambda = 34.4 \text{ cm}$$

$$= 0.344 \text{ m}$$

หรือ

$$v = f\lambda$$

$$= 1000 \times 0.344$$

$$= 344 \text{ m/s}$$

6. ล้อมเสียงอันหนึ่ง เมื่อเคาะเหนือท่อเรโซแนนซ์ เกิดเสียงดังครั้งแรกเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 17 เซนติเมตร และดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 53 เซนติเมตร ล้อมเสียงอีกอันหนึ่งมีความถี่ 450 เฮิร์ตซ์ ทำให้เกิดเสียงดังครั้งที่สอง เมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 59 เซนติเมตร และดังครั้งที่สามเมื่อน้ำอยู่ต่ำกว่าปากท่อ 99 เซนติเมตร ล้อมเสียงอันแรกมีความถี่กี่เฮิร์ตซ์ (ตุลา 46)

$$f_1 = ?$$

หรือ

$$L_2 - L_1 = \frac{\lambda_1}{2}$$

$$0.53 - 0.17 = \frac{\lambda_1}{2}$$

$$\lambda_1 = 0.72 \text{ m}$$

$$f_2 = 450 \text{ Hz}$$

หรือ

$$L_2 - L_1 = \frac{\lambda_2}{2}$$

$$0.99 - 0.59 = \frac{\lambda_2}{2}$$

$$\lambda_2 = 0.8 \text{ m}$$

หรือ

$$v = f_2 \lambda_2$$

$$v = 450 \times 0.8 = 360 \text{ m/s}$$

หรือ

$$v = f_1 \lambda_1$$

$$360 = f_1 \times 0.72$$

$$\therefore f_1 = 500 \text{ Hz}$$

7. หลอดเรโซแนนซ์ปลายเปิดด้านหนึ่ง มีความยาว 2 เมตร ความยาวคลื่นของฮาร์โมนิกที่สาม เท่ากับกี่เมตร

1. 1.33

2. 1.6

3. 2.67

4. 4

→ ปลายเปิด



$$L = \frac{3\lambda}{4}$$

หรือ

$$\text{จาก } L = \frac{3\lambda}{4}$$

$$\therefore \lambda = \frac{4 \times 2}{3} = 2.67 \text{ m}$$

8. เส้นเชือกยาว L ซึ่งตั้งโดยมีปลายข้างหนึ่งตรึงติดกับเสา ส่วนปลายอีกข้างติดกับเครื่องสั่น ซึ่งเมื่อปรับความถี่ของเครื่องสั่นจากศูนย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนปรากฏคลื่นนิ่ง ถ้า v เป็นอัตราเร็วคลื่นในเส้นเชือก ความถี่ในข้อใดอาจทำให้เกิดการสั่นพ้องหรือคลื่นนิ่งในเชือก (PSU 51)

1. $\frac{v}{2L}$ 2. $\frac{2v}{L}$ 3. $\frac{3v}{4L}$ 4. $\frac{4v}{5L}$ 5. $\frac{5v}{6L}$

คลื่นนิ่งในเส้นเชือก

$$f_n = \frac{nv}{2L}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

$$\therefore f = \frac{v}{2L}, \frac{2v}{2L}, \frac{3v}{2L}, \dots$$

9. ลำโพงตัวหนึ่งให้เสียงที่มีความเข้ม I_0 ที่ระยะห่างจากลำโพง 10 เมตร ถ้าต้องการเสียงความเข้ม $2I_0$ จะต้องไปอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งห่างจากลำโพงเท่าใด (ตุลา 45)

1. 5 m
2. 7 m
3. 14 m
4. 20 m

จากสมการ

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= I_0, & R_1 &= 10 \text{ m}, \\ I_2 &= 2I_0, & R_2 &= ? \end{aligned} \right\} P \text{ เท่ากัน}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{P_1}{P_2} \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2$$

$$\frac{I_0}{2I_0} = \frac{P}{P} \left(\frac{R_2}{10} \right)^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{R_2}{10}$$

$$\therefore R_2 = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ m}$$

10. เครื่องเจาะถนนเครื่องหนึ่ง อยู่ห่างจากนาย ก. 10 เมตร เขาวัดระดับความเข้มเสียงได้เป็น 90 เดซิเบล ถ้ามีเครื่องเจาะสามเครื่องที่เหมือนกันทุกประการอยู่ห่างจากเขา 10 เมตรเท่ากัน เมื่อเครื่องเจาะทั้งสามทำงานพร้อมกัน เขาจะวัดระดับความเข้มเสียงได้เป็นเท่าใด (ตุลา 45)

1. 93 dB
2. 95 dB
3. 120 dB
4. 270 dB

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= 10 \text{ m}, & \beta_1 &= 90 \text{ dB}, & P \\ R_2 &= 10 \text{ m}, & \beta_2 &= ? & 3P \end{aligned} \right\} \frac{I_2}{I_1} = \frac{P_2}{P_1} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{3P}{P}$$

หรือ β_2

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$\beta_2 - 90 = 10 \log \left(\frac{3P}{P} \right)$$

$$\beta_2 - 90 = 10 \log 3$$

$$\beta_2 = 94.77 \text{ dB}$$

11. ที่ระยะห่างจากเครื่องตัดหญ้า 8.0 m เสียงเครื่องตัดหญ้ามียกระดับความเข้มเสียง 85 dB ถ้าอยู่ห่างจากเครื่องตัดหญ้า 80 m ระดับความเข้มเสียงจะเป็นกี่ dB (7วิชา55)

1. 65 dB
2. 75 dB
3. 83 dB
4. 95 dB
5. 105 dB

P เท่ากัน

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= 8 \text{ m}, & \beta_1 &= 85 \text{ dB} \\ R_2 &= 80 \text{ m}, & \beta_2 &= ? \end{aligned} \right\}$$

หรือ β_2

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

$$\beta_2 - 85 = 10 \log \left(\frac{8}{80} \right)^2$$

$$\beta_2 = 85 + 10 \log 10^{-2} = 85 - 20 = 65 \text{ dB}$$

12. หูดรฟไฟมีความถี่ธรรมชาติ 1,650 เฮิรตซ์ ขณะรฟไฟเคลื่อนที่เข้าสถานีด้วยอัตราเร็ว 13 เมตรต่อวินาที คนขับเปิดหูด ถามว่า ผู้โดยสารที่ชานชลาได้ยินเสียงหูดรฟไฟมีความถี่กี่เฮิรตซ์ (PSU 52)
(กำหนดให้ อัตราเสียงในอากาศเท่ากับ 343 เมตรต่อวินาที)

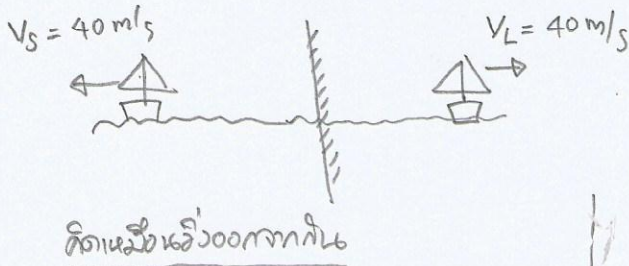
1. 1,637
2. 1,663
3. 1,686
4. 1,715

$$v_s = 13 \text{ m/s}$$

$$f' = \frac{v}{(v - v_s)} f_0$$

$$= \frac{343}{(343 - 13)} \times 1650 = 1715 \text{ Hz}$$

13. เรือกำลังแล่นออกจากหน้าผาด้วยความเร็ว 40 เมตร/วินาที เมื่อเรือเปิดหลอดความถี่ 500 Hz คนบนเรือจะได้ยินเสียงสะท้อนจากหน้าผาด้วยความถี่เท่าใด (อัตราเร็วเสียงในอากาศ = 340 m/s)

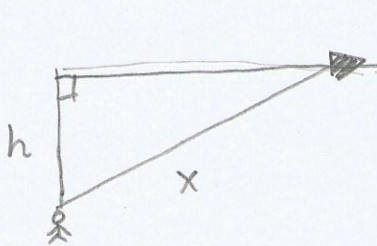


$$f' = \left(\frac{v + v_L}{v + v_S} \right) f_0$$

$$f' = \left(\frac{340 + 40}{340 + 40} \right) \times 500$$

$$= \frac{300}{380} \times 500 = 394.7 \text{ Hz}$$

14. เครื่องบินบินด้วยความเร็ว 510 m/s ในแนวระดับเหนือพื้นดิน 6 km ในขณะที่เสียงมีอัตราเร็วในอากาศ 340 m/s จงหาว่าเมื่อคนที่พื้นดินได้ยินเสียงนั้น เครื่องบินอยู่ห่างจากคนนี้เท่าใด



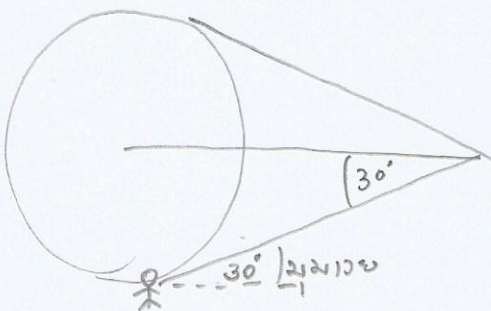
$$\sin \theta = \frac{v}{v_s} = \frac{h}{x}$$

$$\therefore \frac{v}{v_s} = \frac{h}{x}$$

$$\frac{340}{510} = \frac{6}{x}$$

$$x = 9 \text{ km} \quad \underline{\text{Ans}}$$

15. เครื่องบินความเร็วเหนือเสียง บินในแนวระดับผ่านเหนือศีรษะชายผู้หนึ่ง เมื่อเขาได้ยินเสียงของคลื่นกระแทก เขาจะมองเห็นตัวเครื่องบินมีมุมเงยจากพื้นดิน 30° เครื่องบินมีความเร็วเท่าใดในหน่วยเมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเสียงเป็น 345 เมตร/วินาที (ตุลา 43)



$$\sin \theta = \frac{v}{v_s}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{345}{v_s}$$

$$v_s = 345 \times 2$$

$$v_s = 690 \text{ m/s}$$

Ans