

Problems

- 1) เรือประมงส่งคลื่นโซนาร์ความถี่ 10 กิโลเฮิร์ตซ์ ขณะอยู่กลางทะเล ถามว่าชั้นวัตถุที่เล็กที่สุดที่สามารถสะท้อนคลื่นเสียงความถี่นี้กลับมายังเครื่องโซนาร์มีขนาดประมาณกี่เซนติเมตร (กำหนดให้ อัตราเร็วของคลื่นเสียงในน้ำทะเลเท่ากับ 1.5 กิโลเมตรต่อวินาที)

1. 5

2. 10

3. 15

4. 20

$$v = f\lambda$$

$$1.5k = 10k\lambda$$

$$\therefore \lambda = 0.15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

- 2) เมื่อเรายิงปืนระหว่างหน้าผาสองด้าน ปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อน 2 ครั้ง หลังจากยิงปืนเป็นเวลา 2 วินาที และ 4 วินาที ตามลำดับ จงหาว่าระยะระหว่างหน้าผาทั้งสองเป็นกี่เมตรเมื่ออุณหภูมิอากาศขณะนั้นเป็น 30 องศาเซลเซียส กำหนดอัตราเร็วของเสียงที่ 0 องศาเซลเซียสเท่ากับ 331 เมตร/วินาที

$$s = vt$$

$$2(x+y) = (331 + 0.6 \times 30)G$$

$$\therefore d = 1047 \text{ m} \quad \#$$

- 3) ลวดขึงตึงสองเส้นให้เสียงที่มีความถี่มูลฐาน 110.0 เฮิร์ตซ์ และ 110.8 เฮิร์ตซ์ ตามลำดับ ถ้าตีลวดทั้งสองเส้นนี้พร้อมกันจะได้ยินเสียงดัง - ค่อยสลับกัน ถามว่าภายใน 20 วินาทีจะได้ยินเสียงดังขึ้นกี่ครั้ง (Ent Mar'47)

1. 16

2. 20

3. 25

4. 32

$$f_b = |f_1 - f_2|$$

$$= 0.8 \text{ Hz (ครั้ง/ส)}.$$

$$\therefore f_b = 16 \text{ ครั้ง/20s}$$

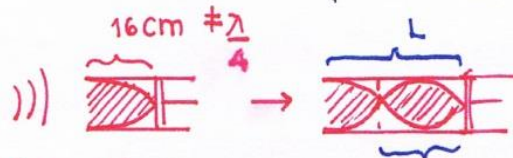
- 4) ในการทดสอบสั่นพ้องของเสียงโดยใช้หลอดเรโซแนนซ์ ถ้าความถี่ของเสียงเท่ากับ 500 เฮิร์ตซ์ และความเร็วของคลื่นเสียงเท่ากับ 340 เมตร/วินาที ขณะค่อย ๆ เลื่อนตำแหน่งของลูกสูบพบว่า เกิดเสียงดังที่สุดครั้งแรกที่ 16 เซนติเมตรจากปากหลอด ตามหลักการคาดว่าเสียงดังที่สุดครั้งที่สองจะเกิดเมื่อลูกสูบอยู่ห่างจากปากหลอดเป็นระยะเท่าไร

1. 48 cm

2. 50 cm

3. 51 cm

4. 84 cm



$$f = 500 \text{ Hz}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$v = f\lambda$$

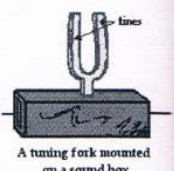
$$\lambda = \frac{340}{500} = 0.68 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{0.68}{2}$$

$$= 0.34 \text{ m}$$

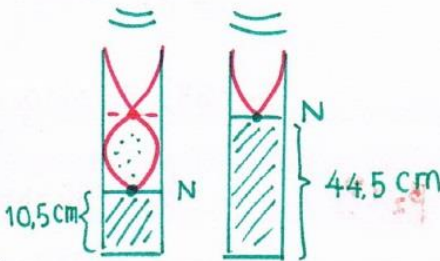
$$= 34 \text{ cm}$$

$$\therefore L = 34 + 16 = 50 \text{ cm} \quad \#$$



- 5) ใส่ น้ำลงในภาชนะทรงกระบอกเล็กๆ และยาวให้มีระดับความสูงจากก้นภาชนะ 10.5 cm พบว่าเกิดการสั่นพ้องกับ ล้อมเสียงอันหนึ่ง และเมื่อเติมน้ำลงไปเพิ่มจนมีระดับความสูงเป็น 44.5 cm จึงจะเกิดการสั่นพ้องกับล้อมเสียงเดิม อีกครั้งและระดับน้ำสูงกวานั้นจะไม่เกิด ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศขณะนั้นเท่ากับ 340 m/s ความถี่ล้อมเสียง เป็นเท่าใด (7 วิชาสามัญ, กสพท : Jan' 55)

1. 250 Hz
2. 500 Hz
3. 764 Hz
4. 810 Hz
5. 1000 Hz



$$S1: \frac{\lambda}{2} = 44.5 - 10.5 = 34$$

$$\lambda = 68 \text{ cm}$$

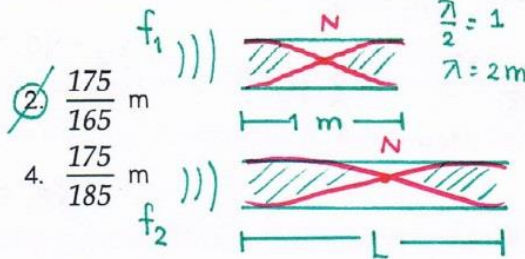
$$S2: v = f\lambda$$

$$340 = f(0.68)$$

$$f = 500 \text{ Hz} \quad \#$$

- 6) ท่อทรงกระบอกปลายเปิดสองข้างจำนวน 2 ท่อ ท่อสั้นยาว 1 เมตร จงหาความยาวของอีกท่อหนึ่ง ที่ทำให้เกิด ความถี่บีตส์ 10 ครั้ง/วินาที จากความถี่มูลฐานของท่อทั้งคู่ เมื่อถูกกระตุ้นพร้อมกัน (กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศ = 350 เมตร/วินาที) (Ent Mar'48)

1. $\frac{165}{175} \text{ m}$
2. $\frac{175}{165} \text{ m}$
3. $\frac{185}{175} \text{ m}$
4. $\frac{175}{185} \text{ m}$



$$f_1 - f_2 = 10$$

$$\frac{350}{2} - \frac{350}{2L} = 10$$

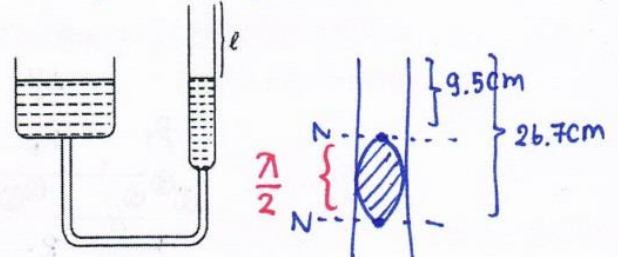
$$\frac{35}{2} - 1 = \frac{35}{2L} \rightarrow L = \frac{35}{33} \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{2} = L$$

$$\lambda = 2L$$

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

- 7) เคาะล้อมเสียงความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์ เหนือปากท่อ ซึ่งสามารถปรับความยาว L ของลำอากาศในท่อได้ พบ ว่าเกิดการสั่นพ้องของเสียงในท่อเมื่อความยาวของลำ อากาศ L ในท่อเป็น 9.5 และ 26.7 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราเร็วเสียงในอากาศมีค่ากี่เมตรต่อวินาที (Ent Mar'48)



1. 321
2. 331
3. 344
4. 354

$$S1: \frac{\lambda}{2} = 17.2$$

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

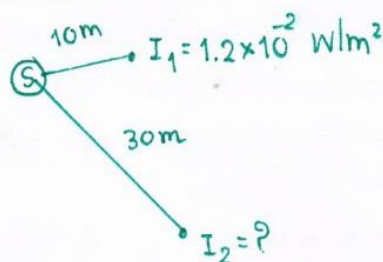
$$S2: v = f\lambda$$

$$= 10^3 \frac{34.4}{100}$$

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

- 8) ในการทดลองเรื่องความเข้มของเสียง วัดความเข้มของเสียงที่ตำแหน่งที่อยู่ห่างไป 10 เมตร จากลำโพงได้ 1.2×10^{-2} วัตต์/ ตารางเมตร ความเข้มเสียงที่ตำแหน่ง 30 เมตรจากลำโพงจะเป็นเท่าใด

1. $1.1 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
2. $0.6 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
3. $0.4 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
4. $0.13 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$

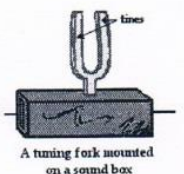


$$I = \frac{P}{4\pi R^2}, \quad I \propto \frac{1}{R^2}$$

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

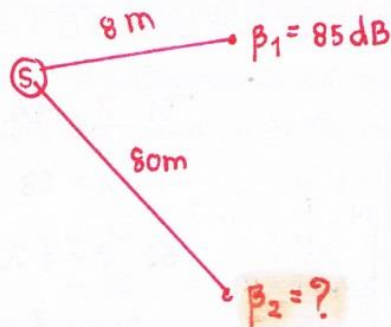
$$\frac{I_2}{1.2 \times 10^{-2}} = \left(\frac{10}{30}\right)^2$$

$$I_2 = 0.13 \times 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$



- 9) ที่ระยะห่างจากเครื่องตัดหญ้า 8.0 m เสียงเครื่องตัดหญ้ามี่ระดับความเข้มเสียง 85 dB ถ้าอยู่ห่างจากเครื่องตัดหญ้า 80 m ระดับความเข้มเสียงจะเป็นกี่ dB (7 วิชาสามัญ, กสพท : Jan' 55)

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



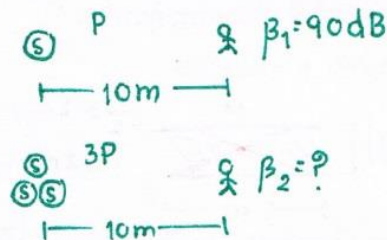
$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

$$\beta_2 - 85 = 20 \log \left(\frac{8}{80} \right)$$

$$\beta_2 = -20 + 85 = 65 \text{ dB} \#$$

- 10) เครื่องเจาะถนนเครื่องหนึ่ง อยู่ห่างจากนาย ก. 10 เมตร เขาวัดระดับความเข้มเสียงได้เป็น 90 เดซิเบล ถ้ามีเครื่องเจาะสามเครื่องที่เหมือนกันทุกประการอยู่ห่างจากเขา 10 เมตรเท่ากัน เมื่อเครื่องเจาะทั้งสามทำงานพร้อมกัน เขาจะวัดระดับความเข้มเสียงได้เป็นเท่าใด

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



$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

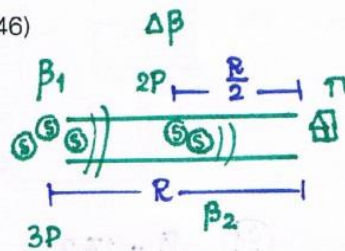
$$\beta_2 - 90 = 10 \log \left(\frac{3P}{P} \right)$$

$$= 10 (0.4771) + 90$$

$$\therefore \beta_2 = 94.77 \approx 95 \text{ dB} \#$$

- 11) มอเตอร์ไซด์เหมือนกัน 3 คัน แล่นมาจากปากซอย พอมาถึงกลางซอย คันหนึ่งจอดและดับเครื่องยนต์ นาย ก. ซึ่งมีบ้านอยู่สุดซอย จะวัดความแตกต่างของระดับความเข้มเสียงจากมอเตอร์ไซด์ที่ปากซอยกับกลางซอยได้กี่ เดซิเบล (Ent Oct'46)

1. 4.3 dB
2. 3.0 dB
3. 2.3 dB
4. 1.2 dB



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

$$= 10 \log \left[\frac{P_2}{P_1} \cdot \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \right]$$

$$= 10 \log \left[\frac{2P}{3P} \cdot \left(\frac{R}{R/2} \right)^2 \right] = 10 \log \left(\frac{8}{3} \right)$$

$$= 10 (3 \log 2 - \log 3) = 4.3 \text{ dB} \#$$

- 12) จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. บีตส์ของเสียงที่มนุษย์ได้ยินจะเกิดขึ้นเมื่อความถี่ของคลื่นเสียง 2 แหล่ง ต่างกันไม่น้อยกว่า 10

เฮิรตซ์ ✗

ข. เมื่อผู้ฟังเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิด เสียงที่ได้ยินจะมีความถี่ต่ำลง ✓

ค. เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่มากกว่าความเร็วเสียงจะทำให้เกิดโซนิกบูม ✓

ง. คุณภาพเสียงเป็นสมบัติเสียงที่ใช้บอกถึงมลภาวะของเสียง ✗

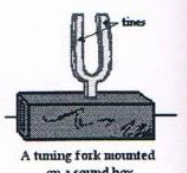
ข้อความที่ถูกต้อง คือ

1. ก., ข. และ ค.

2. ข., ค. และ ง.

3. ค. และ ง.

4. คำตอบเป็นอย่างอื่น



- 13) รถพยาบาลแล่นด้วยอัตราเร็ว 25 เมตร/วินาที ส่งเสียงไซเรนที่มีความถี่ 400 เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตร/วินาที ความยาวคลื่นเสียงไซเรนด้านหน้ารถพยาบาลเป็นเท่าใด (Ent Oct' 46)

1. 76 cm

2. 81 cm

3. 87 cm

4. 94 cm

$$\lambda_f = \frac{V - V_s}{f_s} = \frac{350 - 25}{400} = 0.81 \text{ m} = 81 \text{ cm} \quad \#$$

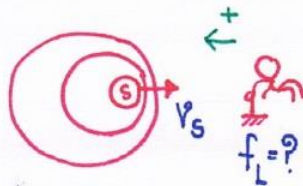
- 14) หูตารถไฟมีความถี่ธรรมชาติ 1,650 เฮิรตซ์ ขณะรถไฟเคลื่อนที่เข้าสถานีด้วยอัตราเร็ว 13 เมตรต่อวินาที คนขับเปิดหวูด ถามว่าผู้โดยสารที่ชานชลาได้ยินเสียงหวูดรถไฟมีความถี่กี่เฮิรตซ์ (กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 343 เมตร/วินาที)

1. 1,637

2. 1,663

3. 1,686

4. 1,715



$$f_L = \left[\frac{V + V_L}{V - V_s} \right] f_s$$

$$= \left[\frac{343}{343 - 13} \right] 1650$$

$$= 1715 \text{ Hz}$$

- 15) รถไฟขบวนหนึ่งเปิดหวูดขณะกำลังจะแล่นผ่านสี่แยกหนึ่ง นักเรียนที่ยืนตรงสี่แยกนั้นวัดความถี่เสียงหวูดได้ 590 Hz. และวัดอีกครั้งเมื่อรถไฟเคลื่อนที่ผ่านไปแล้วได้ 540 Hz. รถไฟแล่นด้วยอัตราเร็วในช่วงกี่เมตร/วินาที

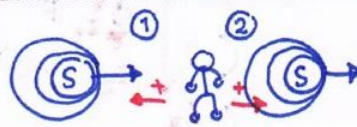
สมมติให้รถไฟแล่นด้วยอัตราเร็วคงตัว และอัตราเร็วเสียงในอากาศขณะนั้นเป็น 340 m/s (PAT 2 Oct' 55)

1. (0, 30)

2. (30, 85)

3. (85, 130)

4. (130, 190)



$f_L = 590 \text{ Hz}$ $f_L = 540 \text{ Hz}$

$$f_L = \left[\frac{V \pm V_L}{V \pm V_s} \right] f_s$$

$$\textcircled{1} : 590 = \left[\frac{340}{340 - V_s} \right] f_s \quad \dots (1)$$

$$\textcircled{2} : 540 = \left[\frac{340}{340 + V_s} \right] f_s \quad \dots (2)$$

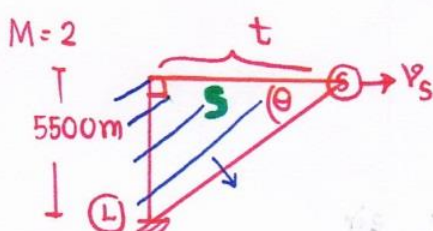
$$\frac{(2)}{(1)} ; \frac{540}{590} = \frac{340 - V_s}{340 + V_s} \quad | \quad 113 V_s = 5(340)$$

$$54(340) + 54 V_s = 59(340) - 59 V_s \quad | \quad V_s = 15.0 \text{ m/s}$$

- 16) เครื่องบินลำหนึ่งบินด้วยความเร็วเหนือเสียง ขนาด 2 มัค หรือเท่ากับสองเท่าของความเร็วเสียงในอากาศ ที่ระดับเพดานบิน 5,500 เมตร เป็นเวลานานกี่วินาที หลังจากที่เครื่องบินผ่านศีรษะของชายคนหนึ่ง ซึ่งยืนอยู่บนพื้นดินไปแล้ว คลื่นกระแทกจึงจะเดินทางมาถึงเขา

กำหนดให้ ความเร็วของเสียงในอากาศเป็น 340 เมตร/วินาที

ให้ตอบเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ; $\sqrt{3} = 1.73$



$$s = V_s t$$

$$t = \frac{s}{V_s} \quad \textcircled{1}$$

$$V_s = 2(340)$$

$$= 680 \text{ m/s} \quad *$$

$$\sin \theta = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$\tan \theta = \frac{5500}{s}$$

$$s = 5500 \sqrt{3} \text{ m} \quad **$$

$$\therefore t = \frac{5500 \sqrt{3}}{680}$$

$$= 13.99 \text{ s} \quad \#$$

สอนโดย พี่จ๊อ

