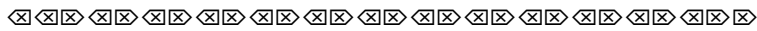
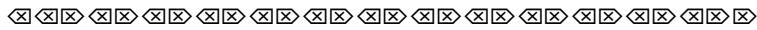


$$\begin{aligned}
 &\text{ऑक} & s &= vt \\
 &\text{डनडड} & s &= (1531)A \quad \rightarrow \text{1} \\
 &\text{डनडककत} & s &= 346(A + 20) \quad \rightarrow \text{2} \\
 &\text{डड 1 = 2} & (1531)A &= 346(A + 20) \\
 && \boxed{A} &= \boxed{5.84 \text{ वडनडड}} \\
 &\text{डडनकड डड 1 डडडड} & s &= 1531 A \\
 && &= 1531 (5.84) \\
 && &= 8941 \text{ डडड} \\
 && \boxed{s} &= \boxed{8.94 \text{ डडडडडड}}
 \end{aligned}$$



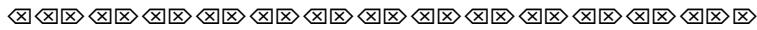
7. डडड डड 1.

$$\begin{aligned}
 &\text{वडडडड} & \text{ऑक} & v &= 331 + 0.6 t \\
 && & &= 331 + 0.6 (25) \\
 && \boxed{v} &= \boxed{346 \text{ m/s}} \\
 && \text{डडडऑक} & \Delta x &= \frac{\Delta \theta}{360} \frac{v}{f} \\
 && & \Delta x &= \frac{60(346)}{360(692)} \\
 && & \Delta x &= 0.083 \text{ डडड} \\
 && \boxed{\Delta x} &= \boxed{8.3 \text{ डडडडडडड}}
 \end{aligned}$$



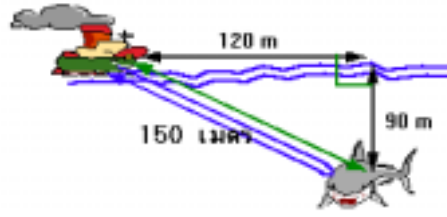
8. डडड डड 4.

$$\begin{aligned}
 &\text{वडडडड} & \text{सडडडडडडडडडड डड डडड} & \lambda &= \text{डनडकवडडु} &= 7.5 \text{ cm} &= 0.075 \text{ m} \\
 && \text{ऑक} & v &= f \lambda \\
 && \text{डडडड} & 1500 &= f(0.075) \\
 && & f &= 20000 \text{ Hz} \\
 && & f &= 20 \times 10^3 \text{ Hz} \\
 && \boxed{f} &= \boxed{20 \text{ kHz}}
 \end{aligned}$$



9. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ



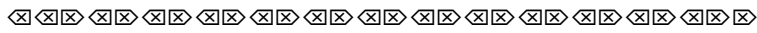
จากรูป ระยะจากเรือตรงไปถึงปลา = 150 เมตร

ดังนั้น ระยะทางที่เสียงเดินทางทั้งไปและกลับจึงมีค่า = 150 x 2 = 300 เมตร

S = vt

จะได้ 300 = 1500 t

T = 0.2 วินาที



10. ตอบ 1. 150 m/s 2. λ = 0.15 m

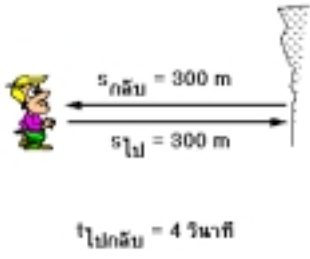
วิธีทำ โทษบอเวลาทั้งไปและกลับ = 4 วินาที

และ ระยะทางเฉพาะขาไป = 300 เมตร

ดังนั้น ระยะทางทั้งไป + กลับ = 600 เมตร

ก. จาก $V = \frac{s}{t}$
 $V = \frac{600}{4}$

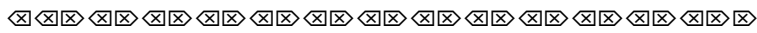
V = 150 เมตร/วินาที



ข. จาก $V = f\lambda$

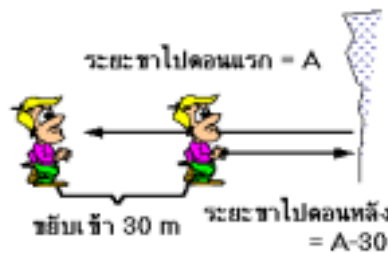
150 = 1000 (λ)

λ = 0.150 เมตร



11. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ



ตอน 1 สมมติ ระยะห่างจากหน้าผาดอนแรก = A เมตร

$$3 \left(\frac{1}{2}\right) = 2 \lambda$$

$$\lambda = 0.75 \text{ m}$$

XX

17. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ จาก $|S_1P - S_2P| = (n - \frac{1}{2}) \lambda$
 $|4 - 3| = (1 - \frac{1}{2}) \lambda$

$$2 = \lambda$$

จาก $v = f \lambda$
 $340 = f(2)$

$$f = 170 \text{ Hz}$$

XX

18. ตอบ 850 Hz

วิธีทำ ขั้นแรก จาก $V = 331 + 0.6 t = 331 + 0.6(15) = 340$

ในตอนแรกได้ยินเสียงดังเมื่ออยู่ห่างแหล่งกำเนิดทั้งสองเท่ากันแสดงว่าอยู่บนแนวปฏิัพที่ 0 (A_0)

และ ต่อมาเดินห่างออกไป จะได้ยินเสียงเบาครั้งแรกแสดงว่าอยู่บนแนวบัพที่ 1 (N_1) พอดี

จากสมการของแนวบัพ จะได้ว่า

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

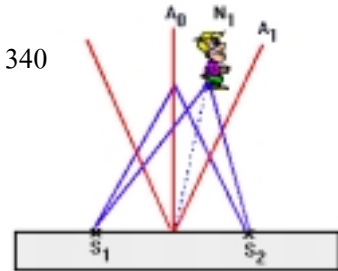
$$0.2 = (1 - \frac{1}{2}) \lambda$$

$$\lambda = 0.4 \text{ m}$$

สุดท้ายจาก $v = f \lambda$
 $340 = f(0.4)$

$$f = 850 \text{ Hz}$$

XX



19. ตอบ 412.5 Hz

วิธีทำ โจทย์บอก ระหว่าง A กับ B มีเสียงดังตรงกลางครั้งเดียว



แสดงว่าตรงกลางนั้น มีแนวปฏิบัติที่ 0 อยู่แนวเดียว
และเมื่อถัดออกมาจะมาเจอแนวปฏิบัติที่ 1 เสียงจะเบา
ซึ่งก็คือจุด B กับ A ที่โจทย์พูดถึงนั่นเอง

$$\begin{aligned} |S_1P - S_2P| &= (1 - \frac{1}{2}) \lambda \\ |5 - 5.4| &= (1 - 0.5) \lambda \end{aligned}$$

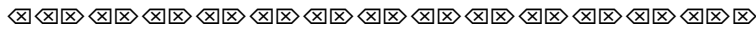
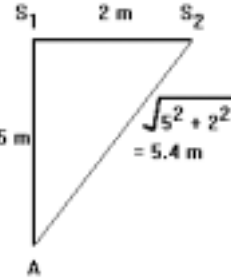
$\lambda = 0.8$

และจาก

$$v = f \lambda$$

$$330 = f(0.8)$$

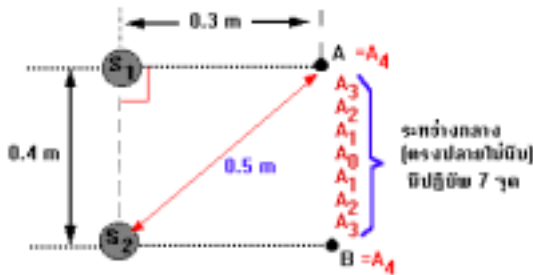
$f = 412.5 \text{ Hz}$



20. ตอบ 1 m/s

วิธีทำ ระหว่างจุด A และ B จะมีตำแหน่งปฏิบัติอีก 7 ตำแหน่ง

แสดงว่าจุด A กับ B อยู่บนแนวปฏิบัติลำดับที่ 4 ดังแสดงในรูปภาพ

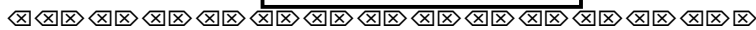


$$\begin{aligned} |S_1P - S_2P| &= n \lambda \\ |0.3 - 0.5| &= 4 \lambda \end{aligned}$$

$\lambda = 0.05 \text{ เมตร}$

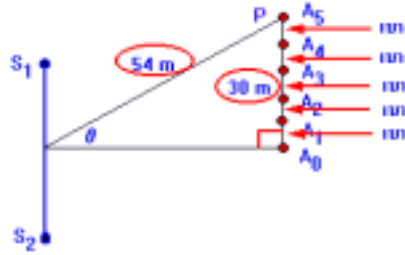
$$\begin{aligned} v &= f \lambda \\ &= 20(0.05) \end{aligned}$$

$v = 1 \text{ m/s}$



21. ตอบ 5 ครั้ง

วิธีทำ



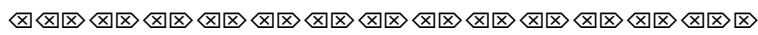
จากรูปจะได้ว่า

$$\sin \theta = \frac{30}{54}$$

จาก $v = f \lambda$
 จะได้ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{510}$
 จาก $d \sin \theta = n \lambda$
 $6 \left(\frac{30}{54}\right) = n \left(\frac{340}{510}\right)$

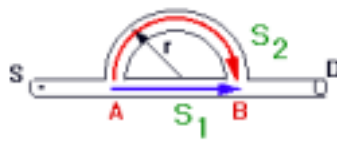
$$n = 5$$

แสดงว่าจุด P อยู่บนแนว A₅ ดังนั้นเมื่อเดินจาก P ซึ่งอยู่บน A₅ มา Q จะผ่านแนว N₅, N₄, N₃, N₂, N₁ ทำให้เสียงเบาไป 5 ครั้ง



22. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ



เมื่อถึงจุด A ซึ่งเป็นจุดแยก

เสียงที่ 1 จะวิ่งตรงจาก A ไป B เสียงนี้วิ่งได้ระยะ = $2R = 2 \times 14 = 28 \text{ cm}$

เสียงที่ 2 จะวิ่งตามทางโค้งขึ้นด้านบนเป็นครึ่งวงกลม

เสียงนี้วิ่งได้ระยะ = $\pi R = \frac{22}{7} \times 14 = 44 \text{ cm}$

โจทย์บอกว่าผู้ฟังได้ยินเสียงเบาที่สุด แสดงว่าเสียงทั้งสองเกิดการหักล้าง นั่นคือผู้ฟังอยู่ในแนวบัพนั่นเอง

จาก $|S_1 P - S_2 P| = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \lambda$ เมื่อ $n = 1$
 จะได้ $|28 - 44| = (1 - 0.5) \lambda$

$$\lambda = 32 \text{ cm} = 0.32 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{และจาก} \quad v &= f \lambda \\ 344 &= f(0.32) \end{aligned}$$

$$\boxed{f_{\text{ต่ำสุด}} = 1075 \text{ Hz}}$$

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

23. ตอบ ข้อ 3.

เหตุผล บีตส์ของเสียง เกิดจากเสียง 2 เสียง ที่มีความถี่ต่างกัน
ดังนั้น จึงต้องใช้สัญญาณเสียง 2 เสียง และลำโพง 2 ตัว

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

24. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล ตอนที่คลื่นเสียงดนตรีทั้งสองมีความถี่ไม่เท่ากัน จะเกิดบีตส์ ทำให้มีเสียงดังสลับเบา
แสดงว่าเสียงตอนนี้อยู่ไม่เข้าที่ แต่เมื่อตั้งเสียงจนเสียงทั้งสองมีความถี่เท่ากันเสียง
บีตส์จะหายไป จะได้ยินเสียงดังราบเรียบ แสดงว่าปรับเสียงเข้าที่แล้ว

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

25. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก $f_B = |f_1 - f_2|$
 $= |507 - 512|$

$$\boxed{f_B = 5 \text{ Hz}}$$

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

26. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ จาก $f_B = |f_1 - f_2|$
 $3 = |256 - f_2|$

$$\boxed{f_2 = 253 \text{ หรือ } 259 \text{ Hz}}$$

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

27. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ ความถี่คลื่นรวม $f_{\text{รวม}} = \frac{f_1 + f_2}{2}$
 $= \frac{200 + 204}{2}$

$$\boxed{f_{\text{รวม}} = 202 \text{ Hz}}$$

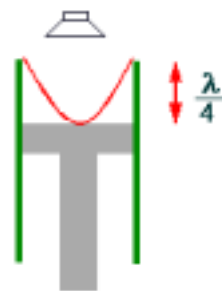
33. ตอบ 25 Hz

วิธีทำ จาก $\frac{\lambda}{4} =$ ระยะจากปากหลอดถึงเสียงดังครั้งแรก
 ดังนั้น $\frac{\lambda}{4} = 3.3$

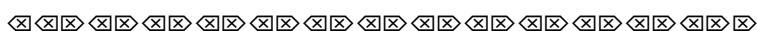
$\lambda = 13.2$ เมตร

จาก $v = f \lambda$
 $330 = f(13.2)$

$f = 25$ Hz



นั่นคือ ความถี่เสียงจากลำโพงมีค่า 25 เฮิร์ตซ์



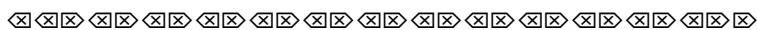
34. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ โจนท์บ็อก $L = 2.5$ cm = 0.025 เมตร
 $V = 350$ m/s

ช่องหูนี้อาศัยลักษณะเป็นท่อปลายตัน

จึงใช้สมการ $f = \frac{nv}{4L}$
 $= \frac{1(350)}{4(0.025)}$

$f = 3500$ Hz



35. ตอบ 435.00 เฮิร์ตซ์

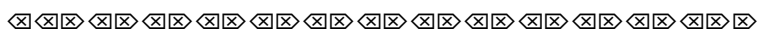
วิธีทำ โจนท์บ็อก $L = 100$ cm = 1 เมตร
 $v = 348$ m/s

กำหนดได้ 3 ครั้ง แสดงว่า $n = 5$

จากสมการ $f = \frac{nv}{4L}$

จึงได้ว่า $f = \frac{5(348)}{4(1)}$

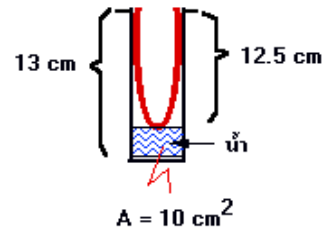
$f = 435$ Hz



36. ตอบ ออ 3.

วิธีทำ หาความยาวทอที่ทำให้เกิดสันพอง

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad f &= \frac{nv}{4L} \\ 700 &= \frac{1(350)}{4L} \\ L &= 0.125 \text{ เมตร} \end{aligned}$$



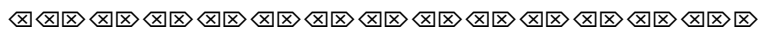
L = 12.5 เซนติเมตร

เพื่อให้เกิดสันพอง ต้องใช้ทอยาว 12.5 เซนติเมตร

แตเนื่องจากทอจริง ๆ ยาวถึง 13 เซนติเมตร

ดังนั้น ต้องเติมน้ำให้สูงจากกันหลอด = $13 - 12.5 = 0.5 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{แสดงว่า} \quad \text{ต้องเติมน้ำเป็นปริมาตร} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= (10 \text{ cm}^2)(0.5 \text{ cm}) \\ &= \mathbf{5 \text{ cm}^3} \end{aligned}$$



37. ตอบ ออ 3.

วิธีทำ ขั้น 1 จาก $V = 331 + 0.6t$

ที่ 15°C จะได้ $V = 331 + 0.6(15) = 340 \text{ m/s}$

ที่ 20°C จะได้ $V = 331 + 0.6(20) = 343 \text{ m/s}$

ขั้น 2 หาความยาวทอในตอนอุณหภูมิ 15°C

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad f &= \frac{nv}{4L} \\ 480 &= \frac{1(340)}{4L} \\ L &= \frac{(340)}{4(480)} \end{aligned}$$

ขั้น 3 หาความถี่เมื่ออุณหภูมิ 20°C จาก

$$f = \frac{nv}{4L} = \frac{1(343)}{4 \frac{(340)}{4(480)}} = 484 \text{ Hz}$$

ขั้น 4 เที่ยงกับความถี่ตอนแรกจะเกิดบีตส์ ความถี่

$$f_B = |f_1 - f_2| = |480 - 484| = 4$$

⊗ ⊗

38. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ ข้อนี้เป็นหลอดปลายกลวง ดังนั้นจึงใช้สมการ

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{1(330)}{2(0.5)} = 330 \text{ Hz}$$

⊗ ⊗

39. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ จาก $f = \frac{nv}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

จะเห็นว่าความถี่ (f) จะเพิ่ม เมื่อความตึง (T) และจำนวน Loop คลื่นนิ่ง (n) ในเชือกเพิ่มขึ้น ดังนั้นข้อที่ถูกคือ ข้อ ก และ ง เท่านั้น

⊗ ⊗

40. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ จาก $f = \frac{nv}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

ตอน 1 200 = $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ → **①**

ตอน 2 400 = $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T+900}{\mu}}$ → **②**

เอา ② ÷ ① $\frac{400}{200} = \frac{\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T+900}{\mu}}}{\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\mu}}}$

T = 300 N

สุดท้ายแทนค่า T ลงใน **①** จะได้

จาก 200 = $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

จะได้ 200 = $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{300}{\mu}}$

$\mu = \frac{300}{160000} = 1.88 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$

⊗ ⊗

41. ตอบ $7.07 \times 10^{-5} \text{ w/m}^2$

วิธีทำ จาก
$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$
$$= \frac{20}{4\pi (150)^2}$$

$I = 7.07 \times 10^{-5} \text{ w/m}^2$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

42. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ พลังงานหายไป 10% แสดงว่าเหลืออยู่ 90%
พิจารณาว่า กำลังเสียง 100 วัตต์ จะเหลือ 90 วัตต์
ดังนั้น กำลังเสียง 220 วัตต์ จะเหลือ $\frac{90 \times 220}{100} = 198$ วัตต์

จาก
$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$
$$= \frac{198}{4\pi (100)^2}$$

$I = 15.8 \times 10^{-4} \text{ วัตต์/ตารางเมตร}$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

43. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ จาก
$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$
$$R^2 = \frac{P}{4\pi I}$$
$$R = \sqrt{\frac{P}{4\pi I}}$$
$$= \sqrt{\frac{3.14 \times 10^{-14}}{4\pi \times 10^{-12}}}$$

$R = 0.05 \text{ เมตร} = 5 \text{ cm}$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

44. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ จาก
$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

จะได้ $4\pi R^2 I = P$

ตอน 1 $4\pi(10)^2(1.2 \times 10^{-2}) = P \rightarrow \text{❶}$

47. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก $\beta = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$

$$80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\log 10^8 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$10^8 = \frac{I}{10^{-12}}$$

$$10^8 \times 10^{-12} = I$$

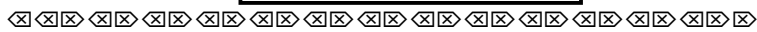
$I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$

หรือใช้สูตรลัด

$$I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$$

$$= 10^{\frac{80}{10} - 12}$$

$I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$



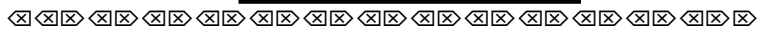
48. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จากกราฟที่ความถี่ 100 Hz ระดับความเข้มเสียง เริ่มต้นได้ยินคือ 40 dB

จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$

$$= 10^{\frac{40}{10} - 12}$$

$I = 10^{-8} \text{ W/m}^2$



49. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ กำหนด $I_0 = \text{ความเข้มต่ำสุดที่ได้ยิน} = 10^{-12} \text{ w/m}^2$

ต่อไป คิดที่ $\beta = 50 \text{ เดซิเบล}$

จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$

$$= 10^{\frac{50}{10} - 12}$$

$$= 10^{-7} \text{ w/m}^2$$

สุดท้าย เอา $\frac{I}{I_0} = \frac{10^{-7}}{10^{-12}}$

$$I = 10^5 I_0$$

นั่นคือ มีค่าเป็น 10^5 เท่าของความเข้มต่ำสุดที่ได้ยินนั่นเอง

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

50. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$
 $= 10^{\frac{100}{10} - 12}$

$$I = 10^{-2} \text{ W/m}^2$$

จาก $\frac{P}{4\pi R^2} = I$
 $P = I(4\pi R^2)$
 $= 10^{-2} (4 \cdot \frac{22}{7})(10^2)$

$$P = 12.6 \text{ วัตต์}$$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

51. ตอบ ข้อ ค.

วิธีทำ สมมติ ลำโพง 1 ตัว มีความเข้มเสียง = x
 ลำโพง 10 ตัว ย่อมมีความเข้ม = 10 x

จาก $\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$
 $\beta_2 - 60 = 10 \log \frac{10x}{x}$
 $\beta_2 - 60 = 10$

$$\beta_2 = 70 \text{ dB}$$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

52. ตอบ 70 dB

วิธีทำ สมมติ ยุง 1 ตัว มีความเข้มเสียง = x
 ยุง 100000 ตัว ย่อมมีความเข้ม = 100000 x

60. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล หาก เสียงสามคู่แปดมีความถี่ 1200 Hz เสียงสองคู่แปดมีความถี่ 600 Hz
 เสียงคู่แปดมีความถี่ 300 Hz เสียงมูลฐานจะมีความถี่ 150 Hz

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

61. ตอบ ข้อ 1. 62. ตอบ ข้อ 4. 63. ตอบ ข้อ ง. 64. ตอบ ข้อ ง.

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

65. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล คอปเปอเรอร์เป็นปรากฏการณ์ที่ความถี่ของเสียงเปลี่ยนแปลง ความถี่ของเสียง ก็คือระดับเสียงนั่นเอง

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

66. ตอบ ข้อ 1.

เหตุผล ตามหลักของปรากฏการณ์คอปเปอเรอร์ ความยาวคลื่นหน้ารถ จะสั้นกว่าหลังรถ
 ความถี่หน้ารถ จะสูงกว่าหลังรถ

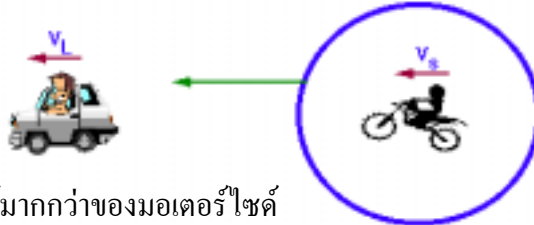


⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

67. ตอบ ข้อ ก.

เหตุผล

เสียงแตรออกจาก มอเตอร์ไซด์

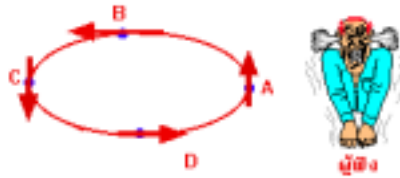


V รถยนต์มากกว่าของมอเตอร์ไซด์
 ทำให้เสียงที่คนในรถยนต์ได้ยิน
 เสียงที่มีความยาวคลื่นมากขึ้น และ
 ความถี่เสียงจะต่ำกว่าความถี่
 ปกติ คือ ต่ำกว่า 500 Hz นั่นเอง

คนที่อยู่บนมอเตอร์ไซด์เคลื่อนที่ไป
 พร้อมกับแตร มีได้ห่างออกหรือชิด
 เข้าใกล้กว่าเดิม เสียงที่ได้ยิน จึงปกติ
 ความถี่ไม่เพิ่มหรือลด คือ ความถี่เป็น
 500 Hz เท่าเดิม

68. ตอบ ข้อ 4.

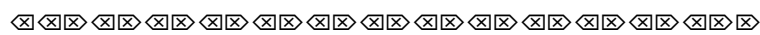
เหตุผล




จุด B ต้นกำเนิดเสียง เคลื่อนออกจากผู้ฟังความถี่จะต่ำลง
 จุด D ต้นกำเนิดเสียง เคลื่อนที่เข้าหาผู้ฟังความถี่จะสูงขึ้น
 จุด A และ C ต้นกำเนิดเสียง ไม่ได้เคลื่อนที่เข้า หรือ ออก จากผู้ฟัง

ความถี่จึงปกติ $f_A = f_C$

ความสัมพันธ์ที่ถูกต้องจึงเป็น $f_B < f_A = f_C < f_D$

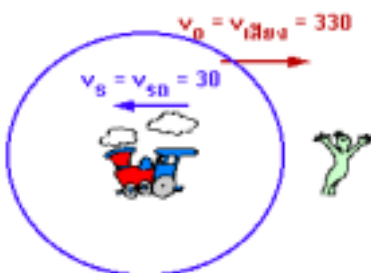


69. ตอบ ก. 550 Hz ข. 458.3 Hz

วิธีทำ ก. จาก $f = \frac{V_o + V_L}{V_o + V_S} f_s$ 

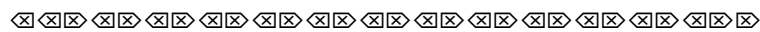
$f = \frac{330 + 0}{330 - 30} (500)$

f = 550 Hz


ข. จาก $f = \frac{V_o + V_L}{V_o + V_S} f_s$ 

$f = \frac{330 + 0}{330 + 30} (500)$

f = 458.3 Hz



70. ตอบ ก. 0.6 m ข. 0.72 m

วิธีทำ ก. จาก $\lambda = \frac{V_o + V_S}{f_S}$ 

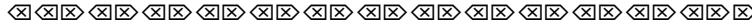
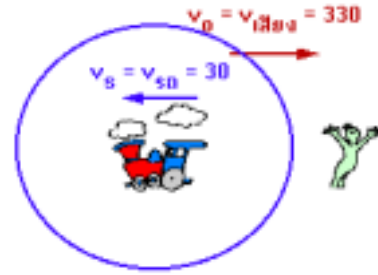
$\lambda = \frac{330 - 30}{500}$

λ = 0.6 เมตร

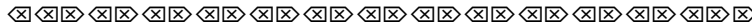
ข. จาก $\lambda = \frac{V_0 + V_S}{f_S}$

$\lambda = \frac{330 + 30}{500}$

$\lambda = 0.72$ เมตร



71. ตอบ ข้อ ง.



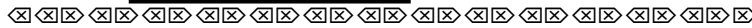
72. ตอบ 4.5 km

วิธีทำ จาก $\frac{1}{M} = \frac{h}{x}$

$\frac{1}{1.5} = \frac{3 \text{ km}}{x}$

$\sin\theta = \frac{V_0}{V_S} = \frac{1}{M} = \frac{h}{x}$

$x = 4.5 \text{ km}$



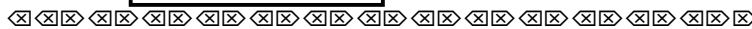
73. ตอบ ข้อ ค.

วิธีทำ จาก $\frac{V_0}{V_S} = \frac{h}{x}$

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

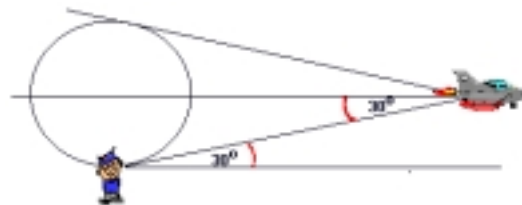
$\sin\theta = \frac{V_0}{V_S} = \frac{1}{M} = \frac{h}{x}$

$x = 9 \text{ km}$



74. ตอบ 690.00 m/s

วิธีทำ หากมุมเงยเป็น 30°
มุมครึ่งยอดกรวยเสียงเป็น 30° ด้วย



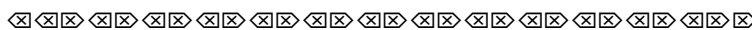
จาก $\sin\theta = \frac{V_0}{V_S}$

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

$\frac{1}{2} = \frac{345}{V_S}$

$V_S = 690.00 \text{ m/s}$

นั่นคือ ความเร็วเครื่องบินเป็น 690 เมตร/วินาที



เฉลย แบบฝึกหัด บทที่ 5 เสียงและการได้ยิน

1. ตอบ ข้อ ก.

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

2. ตอบ 270°

วิธีทำ **ตอน 1** จาก $v = 331 + 0.6 t$
 $= 331 + 0.6 (35)$

$v = 352 \text{ m/s}$

ตอน 2 จาก $\Delta x = \frac{\Delta \theta v}{360 f}$
 จะได้ $\Delta \theta = \frac{\Delta x 360 f}{v}$
 $= \frac{(20 - 17) 360 (88)}{352}$

$\Delta \theta = 270^\circ$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

3. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ จาก $V_{\text{เสียง}} = 331 + 0.6 t$
 $V_{\text{เสียง}} = 331 + 0.6 (40) = 355 \text{ m/s}$



เสียงที่ได้ยินจะประกอบด้วย

1. เสียงที่ออกจากปากผู้พูด
2. เสียงที่สะท้อนกลับมาจากกำแพง

เสียงทั้งสอง จะแยกออกจากกันเป็น 2 เสียง ก็ต่อเมื่อ เสียงที่สะท้อนกลับจากกำแพง ใช้เวลาทั้งไป และ กลับ อย่างน้อยที่สุดเท่ากับ 0.1 วินาที และเวลาเฉพาะเขาไปเท่ากับ 0.05 วินาที

จาก $s = vt$

= 355 (0.05)

s = 17.75 เมตร

นั่นคือ ต้องยื่นห่างกำแพงอย่างน้อย 17.75 เมตร น้อยกว่านี้ไม่ได้

เพราะเสียงจะกลับมาก่อน 0.1 วินาที จึงตอบข้อ 1. 20 เมตร

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

4. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ สมมติ ในการส่งสัญญาณครั้งแรก วัตถุอยู่ที่ d_1

ระยะทางทั้งลง + สะท้อนขึ้น = $2 d_1$

เวลาทั้งลง + ขึ้น = 0.4 วินาที

จาก $s = vt$

จะได้ $2 d_1 = 1531 (0.4)$

$d_1 = 306.2$ เมตร

สมมติ ในการส่งสัญญาณครั้งแรก วัตถุอยู่ที่ d_2

ระยะทางทั้งลง + สะท้อนขึ้น = $2 d_2$

เวลาทั้งลง + ขึ้น = 0.6 วินาที

จาก $s = vt$

จะได้ $2 d_2 = 1531 (0.6)$

$d_2 = 459.3$ เมตร

จึงได้ว่า จากจุดที่ 1 มาจุดที่ 2 วัตถุจะจมลงมาได้ระยะทาง

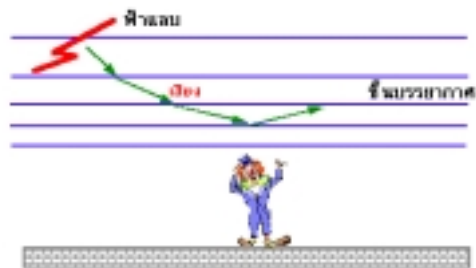
$S = d_2 - d_1 = 459.3 - 306.2 = 153.1$ เมตร

\therefore ความเร็วในการจมของวัตถุ ; $v = \frac{s}{t} = \frac{153.1}{30} = 5.10$ m/s

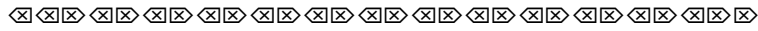
⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

5. ตอบ ข้อ ก.

เหตุผล เมื่อเสียงเคลื่อนจากชั้นบรรยากาศโลก แต่ละชั้นลงมาจะเกิดการหักเหไปในทิศอื่นทำให้เราไม่ได้ยินเสียง



6. ตอบ ข้อ ง.



7. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ **ตอน 1** คิดที่จุด C

$$|S_1 P - S_2 P| = n \lambda$$

$$|5 - 4| = n(0.5)$$

$2 = n$



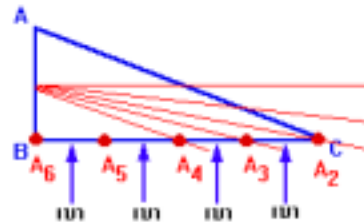
แสดงว่าจุด C อยู่บนแกน A_2

ตอน 2 หาแนว AB ซึ่งเอียงทำมุม 90° จากแนวกลาง

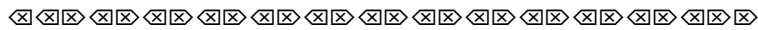
จาก $d \sin \theta = n \lambda$

$$3 \sin 90^\circ = n(0.5)$$

$6 = n$

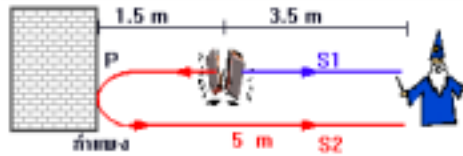


แสดงว่าแนวปฏิบัติซึ่งเอียง 90° พอดี คือ อยู่ในแนวผ่านจุด B เป็นแนว A_6 ดังนั้น เดินจาก C (แนว A_2) ไปแนว B (แนว A_6) จึงผ่านจุด N_3, N_4, N_5, N_6 จึงทำให้เสียงเบาไป 4 ครั้ง



8. ตอบ 58 เฮิรตซ์

วิธีทำ



เสียงที่ 1 จะออกจากลำโพงแล้วตรงไปหาผู้ฟัง เสียงนี้วิ่งได้ระยะทาง = 3.5 เมตร

เสียงที่ 2 ออกจากลำโพงไปสะท้อนกำแพง แล้วกลับมาหาผู้ฟัง

เสียงนี้วิ่งได้ระยะทาง = $1.5 + 5 = 6.5$ เมตร

โจทย์บอกว่าผู้ฟังได้ยินเสียงเบาที่สุด แสดงว่าเสียงทั้งสองเกิดการหักล้าง นั่นคือผู้ฟังอยู่ในแนวบัพนั่นเอง

จาก $|S_1 P - S_2 P| = (n - \frac{1}{2}) \lambda$ เมื่อ $n = 1$

$$\text{จะได้ } |3.5 - 6.5| = (1 - 0.5) \lambda$$

$$\lambda = 6 \text{ เมตร}$$

และจาก $v = f \lambda$

$$348 = f(6)$$

$$f \text{ ต่ำสุด} = 58 \text{ Hz}$$

⊗ ⊗

9. ตอบ 498 หรือ 502 Hz

วิธีทำ เสียงดัง 1 ครั้ง ทุก ๆ ครึ่งวินาที
แสดงว่า 1 วินาที เสียงดัง 2 ครั้ง

ดังนั้น $f_b = 2$

จาก $f_B = |f_1 - f_2|$

$$2 = |f_1 - 500|$$

$$f_1 = 498 \text{ หรือ } 502 \text{ Hz}$$

⊗ ⊗

10. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ จาก $f_B = |f_1 - f_2|$

$$6 = |470 - f_2|$$

$$f_2 = 464 \text{ และ } 476$$

จะเห็นว่าคำตอบอาจมีได้ 2 คำตอบ

หากนำเทพกาวติดที่ส้อมเสียง 470 Hz ในโถง จะทำให้เสียงทุ้มลง
ความถี่ลดลงและมีค่าเข้าใกล้ความถี่ 464 Hz ทำให้ความถี่บีตส์ลดลง
เมื่อเคาะพร้อมความถี่ 464 Hz นี้ เป็นไปตามที่โถงต้องการ
ข้อนี้จึงควรเลือก 464 Hz

⊗ ⊗

11. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล ข้อ 1 ถ้า $|f_1 - f_2| > 7 \text{ Hz}$ เราจะได้ยินเสียงแยกเป็น 2 เสียง ไม่สามารถรวมกัน
เป็น บีตส์ได้

ข้อ 2 ถ้าอัมพลิจูดเสียงใดสูงเกินไปจะทำให้เสียงนั้นดังเกินไปแล้วกลบอีกเสียงหนึ่งที่เหลือ

ข้อ 3 เสียงที่รวมกันเกิดบีตส์ ต้องมีความถี่ต่างกันจึงต้องเกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงคนละชนิด

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

12. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ ขั้นแรก หา V จาก

$$V = 331 + 0.6t = 331 + 0.6(20) = 343$$

และจาก $v = f\lambda$

$$343 = 686\lambda$$

$$\lambda = 0.5 \text{ เมตร}$$

สุดท้าย พิจารณาจุดสั้นพ้องแต่ละครั้ง

$$\text{ระยะห่างสั้นพ้องแต่ละครั้ง} = \frac{\lambda}{2} = \frac{0.5}{2} = 0.25$$

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

13. ตอบ 680 เฮิรตซ์

วิธีทำ ขั้นแรก จาก $\frac{\lambda}{2} =$ ระยะห่างจุดสั้นพ้อง

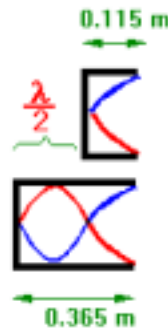
$$\frac{\lambda}{2} = 0.365 - 0.115 \text{ m}$$

จะได้ $\lambda = 0.50 \text{ m}$

จาก $v = f\lambda$

$$340 = f(0.50)$$

$$f = 680 \text{ Hz}$$

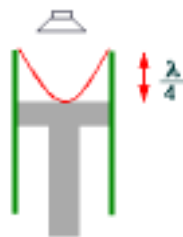


นั่นคือ ความถี่ของส้อมเสียงมีค่า 680 เฮิรตซ์

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

14. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ



จาก $\frac{\lambda}{4} =$ ระยะจากปากหลอดถึงเสียงดังครั้งแรก

ดังนั้น $\frac{\lambda}{4} = 25$

$\lambda = 100 \text{ เซนติเมตร} = 1 \text{ เมตร}$

จาก $v = f\lambda$

$v = (346)(1)$

$v = 346 \text{ m/s}$

นั่นคือ ความเร็วเสียงมีค่า 346 เมตร/วินาที

จาก $V_t = 331 + 0.6 t$

$346 = 331 + 0.6 t$

$t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

15. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ โจนท์บ็อก $f = 700 \text{ Hz}$

$v = 350 \text{ m/s}$

กำหนดได้ 3 ครั้ง แสดงว่า $n = 5$

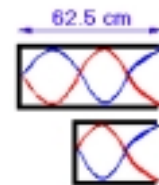
จากสมการ $f = \frac{nv}{4L}$

จึงได้ว่า $700 = \frac{5(350)}{4L}$

$L = 0.625 \text{ เมตร}$

$L = 62.5 \text{ เซนติเมตร}$

จะเห็นว่า อย่างน้อยหลอดต้องยาว 62.5 เซนติเมตร
 ยาวน้อยกว่านี้ไม่ได้ เพราะจะทำให้เกิดสันพ้องได้ไม่ถึง
 3 ครั้ง จึงต้องเลือกข้อ 4. ยาว 70 เซนติเมตร



⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

16. ตอบ ข้อ ข.

วิธีทำ จากสมการ $f = \frac{nv}{4L}$

สำหรับท่อปลายตัน ต้องใช้ n เป็นจำนวนเต็มคี่เท่านั้น

เมื่อใช้ $n = 1$ โจนท์บ็อกได้ความถี่หลักมูล = 100 Hz

ถ้าใช้ $n = 3$ จะได้ $f = 300$ Hz เกิดสันพ้องได้
 และ ถ้าใช้ $n = 5$ จะได้ $f = 500$ Hz เกิดสันพ้องได้เช่นกัน
 และความถี่ที่ไม่เกิดสันพ้อง (ก่าทอน) คือ 200 Hz นั้นเอง
 เพราะต้องให้ n เป็นจำนวนเต็มบวกก็ เป็นเลขคู่ไม่ได้

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗

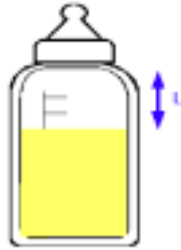
17. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ จาก $f = \frac{nv}{4L}$
 ระยะใกล้ที่สุดที่เสียงดังคือ 20 cm ใช้ความถี่ 520 Hz
 แสดงว่า $n = 1$ และ $f = 520$ Hz เสียงจะดัง
 และหากใช้ $n = 3$ จะได้ $f = 1560$ Hz เสียงก็จะดังด้วย

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗

18. ตอบ ข้อ ค.

วิธีทำ เมื่อเติมน้ำลงขวด ความยาวของลำอากาศเหนือผิวน้ำในขวดจะสั้นลง
 จาก $f = \frac{nv}{4L}$
 เมื่อ L (ความยาวลำอากาศ) น้อยลง f จะสูงขึ้น



⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗

19. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ จาก $f = \frac{nv}{2L}$
 $350 = \frac{n(350)}{2(1.5)}$
 $n = 3$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗⊗

20. ตอบ ข้อ 3.

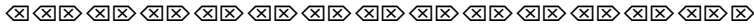
วิธีทำ จาก $f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$
ตอน 1 $440 = \frac{n}{2(50 \text{ cm})} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$ → ❶
ตอน 2 $550 = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$ → ❷

25. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$

$$= 10^{\frac{50}{10} - 12}$$

$$\mathbf{I = 10^{-7} \text{ W/m}^2}$$



26. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$

$$= 10^{\frac{70}{10} - 12}$$

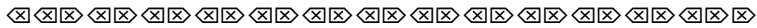
$$\mathbf{I = 10^{-5} \text{ W/m}^2}$$

จาก $\frac{P}{4\pi R^2} = I$

$$P = I (4\pi R^2)$$

$$= 10^{-5} (4 \cdot \frac{22}{7}) (1000^2)$$

$$\mathbf{P = 125.7 \text{ วัตต์}}$$



27. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก $I = 10^{\frac{\beta}{10} - 12}$

$$= 10^{\frac{100}{10} - 12}$$

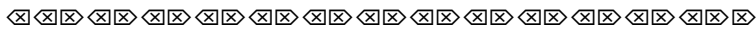
$$\mathbf{I = 10^{-2} \text{ W/m}^2}$$

จาก $\frac{P}{A} = I$

$$P = I A$$

$$= 10^{-2} (2)$$

$$\mathbf{P = 0.02 \text{ วัตต์}}$$



28. ตอบ 100 ตัว

วิธีทำ สมมติ ไวโอลิน 1 ตัว มีความเข้มเสียง = x
 และ ไวโอลิน n ตัว ย่อมมีความเข้ม = n x

$$\begin{aligned} \text{จาก } \beta_2 - \beta_1 &= 10 \log \frac{I_2}{I_1} \\ 80 - 60 &= 10 \log \frac{n \cdot x}{x} \\ 20 &= 10 \log n \\ \log 10^2 &= \log n \end{aligned}$$

$$\boxed{n = 10^2 = 100}$$

นั่นคือ ต้องสีไวโอลิน 100 ตัวพร้อมกัน

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

29. ตอบ ข้อ ข.

30. ตอบ ข้อ ก.

31. ตอบ ข้อ ง.

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

32. ตอบ ข้อ ค.

เหตุผล ปกติเมื่อเราเล่นเครื่องดนตรีเสียงโค จะมีเสียงโคสูง , โคชั้นที่ 3 ..ซึ่งเป็นคู่แปดปนออกมาด้วยเสมอ แต่เครื่องดนตรีแต่ละชนิดจะมีจำนวนคู่แปดออกมาไม่ทัน และอัตราส่วนที่ออกมาก็ไม่เท่ากันด้วย จึงทำให้เสียงเครื่องดนตรีแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เรียกว่า คุณภาพเสียงต่างกัน

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

33. ตอบ ก. 575 Hz ข. 437.5 Hz

วิธีทำ ก. จาก $f = \frac{V_o + V_L}{V_o + V_S} f_s$

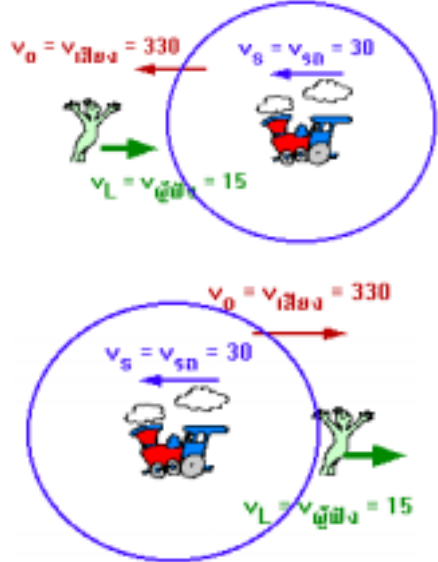
$$f = \frac{330 + 15}{330 - 30} (500)$$

$$\boxed{f = 575 \text{ Hz}}$$

ข. จาก $f = \frac{V_o + V_L}{V_o + V_S} f_s$

$$f = \frac{330 - 15}{330 + 30} (500)$$

$$\boxed{f = 437.5 \text{ Hz}}$$

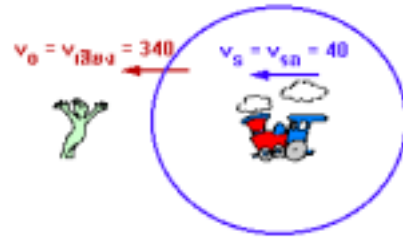


34. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ ความเร็วรถไฟ = 144 km/hr = 40 m/s

$$\lambda = \frac{V_o + V_S}{f_S}$$

$$\lambda = \frac{340 - 40}{500}$$



$\lambda = 0.6 \text{ เมตร} = 60 \text{ เซนติเมตร}$

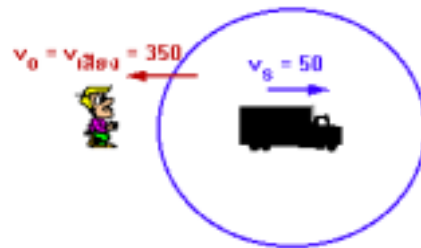
⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

35. ตอบ 0.01 วินาที

วิธีทำ ความเร็วรถไฟ = 50 m/s

$$\lambda = \frac{V_o + V_S}{f_S}$$

$$4 = \frac{350 + 50}{f_S}$$



$f_S = 100 \text{ Hz}$

จาก $T = \frac{1}{f}$
 $= \frac{1}{100}$

$T = 0.01 \text{ วินาที}$

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

36. ตอบ 55 m/s

วิธีทำ สมมติว่า ความถี่ปกติ (f_S) มีค่าเป็น f

ดังนั้น ความถี่ที่ได้ยิน = $\frac{6}{7} f$

จาก $f = \frac{V_o + V_L}{V_o + V_S} f_S$

จะได้ $\frac{6}{7} f = \frac{300 + 0}{330 + V_S} f$

$V_S = 55 \text{ m/s}$

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

37. ตอบ ข้อ ก.

เหตุผล เสียงที่สะท้อนออกมาจากเมื่อดิ้นที่กำลังเคลื่อนที่นั้นจะเกิดปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ ซึ่งเราสามารถให้ความถี่เสียงที่ออกมาคำนวณหาความเร็วเมื่อดิ้นได้



☒☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒

38. ตอบ 680 m/s

วิธีทำ

$$\frac{V_0}{V_S} = \frac{1}{M}$$

$$\frac{340}{V_S} = \frac{1}{2}$$

$$\sin \theta = \frac{V_0}{V_S} = \frac{1}{M} = \frac{h}{x}$$

$$V_S = 680 \text{ เมตร/วินาที}$$

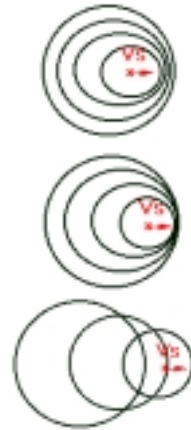
☒☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒

39. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ ถ้า ความเร็วต้นกำเนิด (V_s) น้อยกว่าความเร็วคลื่น (V_0) จะเกิดปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ ดังรูป

ถ้า ความเร็วต้นกำเนิด (V_s) เท่ากับความเร็วคลื่น (V_0) จะเกิดปรากฏการณ์ ดังรูป

ถ้า ความเร็วต้นกำเนิด (V_s) มากกว่าความเร็วคลื่น (V_0) จะเกิดคลื่นกระแทกดังรูป



☒☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒

40. ตอบ ข้อ 3.

เหตุผล ข้อ ก. ถูก เมื่อผู้ฟังหรือแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ออกจากกัน จะเกิดปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ทำให้ความถี่เสียงเปลี่ยนไป

ข้อ ข. ผิด คลื่นกระแทกจะเกิดเมื่อความเร็วแหล่งกำเนิดเสียงต้องเร็วกว่าความเร็วเสียง

ข้อ ค. ถูก คลื่นสามารถเลี้ยวเบนไปหลังเสาได้ ดังนั้นหลังเสาจึงมีคลื่นด้วย

ข้อ ง. ผิด บีสท์เกิดขึ้นเมื่อเสียงสองเสียงมีความถี่ต่างกันเพียงเล็กน้อย และต้องต่างกันไม่เกิน 7 เฮิรตซ์

☒☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒