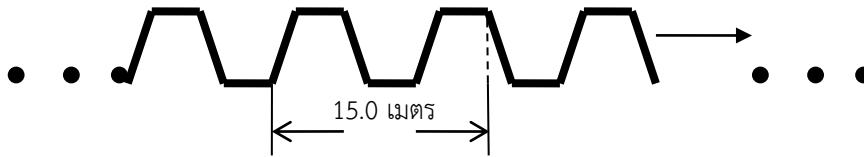




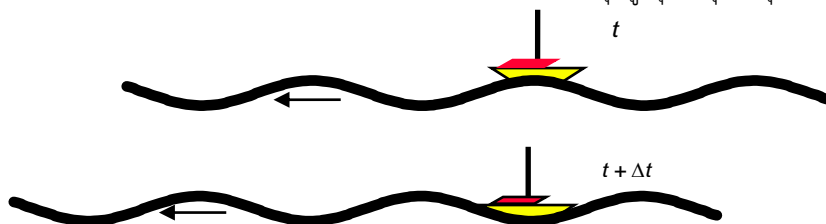
- คลื่นใดบ้างที่แผ่ออกไปโดยที่ต่ออาศัย คลื่นใดบ้างที่แผ่ออกไปโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ให้นักศึกษายกตัวอย่างมาอย่างละ 3 คลื่น
- คลื่นตามขวางกับคลื่นตามยาว ต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร อธิบาย
- ความยาวคลื่นของคลื่นต่อเนื่องที่มีรูปร่างต่อไปนี้ มีค่าเท่าใด



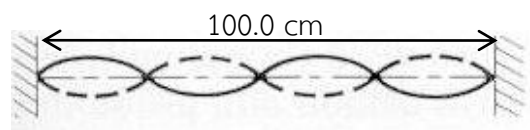
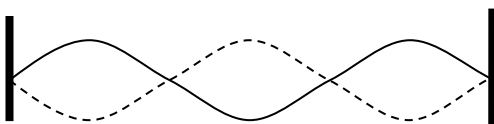
- ถ้าจุด 2 จุดบนคลื่นต่อเนื่องมีระยะห่างกันเท่ากับ
 - ครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น
 - 3 ใน 5 เท่าของความยาวคลื่น
 - ความยาวคลื่น
 - 2.5 เท่าของความยาวคลื่น
 - 4 เท่าของความยาวคลื่น

แสดงว่า จุดทั้งสองนี้มีเฟสต่างกันเท่าใดบ้าง

- สมการของคลื่นตามขวางในเส้นเชือกคลื่นหนึ่ง เขียนได้เป็น $y(x,t) = 8\cos(2\pi x + 5\pi t)$ โดย y และ x มีหน่วยเป็น cm และเวลา t มีหน่วยเป็น s
 - เลข 8 , 2π และ 5π ในสมการ $y(x,t) = 8\cos(2\pi x + 5\pi t)$ มีหน่วยเป็นอะไร
 - คลื่นหนึ่งมีทิศไปทางซ้ายหรือขวา
 - แอมพลิจูด ความถี่ ความเร็ว และความยาวคลื่นของคลื่นตามขวางนี้มีค่าเท่าใด
 - อัตราเร็วและอัตราเร่งสูงสุดของแต่ละส่วนบนเส้นเชือกมีค่าเท่าใด
- คลื่นฮาร์มอนิกหนึ่งมีสมการเป็น $y(x,t) = (2.00 \text{ m})\cos(7.00x + 14.00t)$ โดยที่ y , x มีหน่วยเป็น m และ t มีหน่วยเป็น s
 - คลื่นนี้มีความยาวคลื่นเท่ากับ กี่ m
 - คลื่นนี้มีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร
 - แอมพลิจูด ความถี่ ความเร็ว และความยาวคลื่นของคลื่นตามขวางนี้มีค่าเท่าใด
 - อัตราเร็วและอัตราเร่งสูงสุดของแต่ละส่วนบนเส้นเชือกมีค่าเท่าใด
- เรือลำหนึ่งจอดอยู่หนึ่งที่จุดหนึ่งบนผิวน้ำ ซึ่งมีคลื่นน้ำ ทำให้เรือเคลื่อนที่ขึ้นลง ถ้าระยะระหว่างจุดสูงสุดของคลื่นที่อยู่ติดกันมีค่าเป็น 12.0 m และคลื่นมีอัตราเร็ว 2.4 m/s จะใช้เวลา Δt นานเท่าใด ที่เรือจะเคลื่อนที่จากจุดสูงสุดถึงจุดต่ำสุด



- ถ้าต้องการให้คลื่นเคลื่อนที่ในเชือกมวล 300 g ยาว 2.0 m มีอัตราเร็ว 5.0 m/s จะต้องขึงเชือกนี้ให้ตึงเท่าใด
- ลวดเส้นหนึ่งมีมวล 100 g ยาว 150 cm ถูกนำมาขึงให้มีแรงตึง 5.0 N ถ้าปลายทั้งสองข้างของลวดอยู่นิ่ง มีคลื่นนิ่งในลวดนี้ โดยทำให้เห็นลักษณะการสั่นของลวด ดังรูปข้างล่างนี้ ความถี่ของคลื่นนิ่งนี้มีค่ากี่เฮิรตซ์



- เมื่อทำให้เกิดคลื่นนิ่งในเส้นลวดเส้นหนึ่งที่มีความยาว 80.0 cm มวล 200 g โดยคลื่นนิ่งดังกล่าว มีลักษณะดังแสดงในรูปด้านขวาบน และทราบว่า ความถี่ของคลื่นมีค่าเท่ากับ 80 Hz ลวดเส้นนี้มีขนาดของแรงตึงเท่าใด

11. คลื่นต่อเนื่องหนึ่งมีสมการคลื่นเป็นดังนี้ $100 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{36} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ โดย x, y มีหน่วยเป็น m และ t มีหน่วยเป็น s ถ้าคลื่นนี้มีความยาวคลื่น 2.0 m

- คลื่นนี้มีอัตราเร็วเท่าใด
- ความถี่ของคลื่นมีค่าเท่าใด

12. คลื่นเสียงความถี่ 350 Hz และมีความยาวคลื่น 6.00 m แผ่ไปในของเหลวชนิดหนึ่งซึ่งมีความหนาแน่น 1400 kg/m^3 จงหาค่ามอดุลัสเชิงปริมาตรของของเหลวนั้น

13. แท่งทองเหลืองยาว 2.5 m มีความหนาแน่น 6200 kg/m^3 คลื่นเสียงตามยาวใช้เวลา 5.0×10^{-4} s เดินทางจากปลายด้านหนึ่งของแท่งไปยังอีกปลายหนึ่ง แท่งทองเหลืองนี้มีค่ามอดุลัสของยังเท่ากับเท่าใด

14. ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเสียงในอากาศจะมีอัตราเร็วเท่าใด

15. ขณะฝนตก เมื่อเรามองไปในทุ่งโล่ง เราเกิดเห็นฟ้าผ่าลงพื้น และอีกประมาณ 3.0 วินาทีหลังจากที่เห็นฟ้าผ่านี้ เราจึงได้ยินเสียงดังเปรี้ยงดังตำแหน่งที่ฟ้าผ่าลงมาอยู่ห่างจากเราประมาณเท่าใด

16. ส้อมเสียงความถี่ 480 Hz และเสียงซิม ทำให้เกิดบีตส์ 4 ครั้ง/s เมื่อดึงสายซิมให้ตึงขึ้นเรื่อยๆ เสียงบีตส์เกิดขึ้นน้อยครั้งลงจนหายไป ถ้ามว่า

- เมื่อดึงสายซิมให้ตึงขึ้นเรื่อย ๆ ความถี่ของเสียงซิมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ก่อนปรับสาย เสียงซิมมีความถี่เท่าใด

17. สายกีตาร์เหมือนกันทุกประการ 2 เส้นถูกขึงให้ตึงเท่ากัน และได้ความถี่มูลฐานเท่ากับ 440 Hz เมื่อปรับความตึงสายกีตาร์เส้นหนึ่งใหม่แล้วดีดสายทั้งสองพร้อมกัน ปรากฏว่าได้ยินเสียงบีตส์ 1.5 ครั้ง/s จงหา

- ความถี่ที่เป็นไปได้ของสายกีตาร์เส้นที่ปรับความตึงใหม่มีค่าเท่าใด
- ความตึงของสายกีตาร์เปลี่ยนไปเป็นเศษส่วนเท่าใด ถ้าความตึงมีค่าเพิ่มขึ้น
- ความตึงของสายกีตาร์เปลี่ยนไปเป็นเศษส่วนเท่าใด ถ้าความตึงมีค่าลดลง

18. ลำโพง A และ B ดังรูป มีกำลังเป็น 5.0 mW และ 10.0 mW ตามลำดับ ถ้าผู้ฟังอยู่ที่จุด C จงหา ระดับความเข้มเสียงที่ผู้ฟังได้ยิน เมื่อ

- เปิดลำโพง A เท่านั้น
- เปิดลำโพง B เท่านั้น
- เปิดทั้งลำโพง A และ B

19. ลำโพงเครื่องหนึ่งมีกำลัง 80.0 W กระจายเสียงรอบทิศทางอย่างสม่ำเสมอ ถ้าผู้ฟังยืนห่างจากลำโพงดังกล่าวเป็นระยะ 4.0 m

- ความเข้มเฉลี่ยของเสียงลำโพง ที่ผู้ฟังได้ยินมีค่าเท่าใด
- ถ้าต้องการให้ระดับความเข้มเสียงที่ได้นั้นลดลง 10 dB ผู้ฟังจะต้องทำอย่างไร

20. ชายคนหนึ่งยืนฟังเสียงเพลงที่ตั้งออกมาจากลำโพง โดยเขาอยู่ห่างจากลำโพงออกไปเป็นระยะ d ต่อมา เขาเดินห่างออกไปเป็นระยะ $3d$ จากลำโพง อัตราส่วนระหว่างความเข้มเสียงที่ตำแหน่งใหม่เทียบกับตำแหน่งเดิม ($I_{\text{ตอนหลัง}}/I_{\text{ตอนแรก}}$) มีค่าเท่ากับเท่าใด

21. ถ้าเราได้ยินเสียงระดับความเข้มเสียง 80 dB ความเข้มเสียงที่มาถึงหูของเรามีค่าเท่าใด ในหน่วย W/m^2

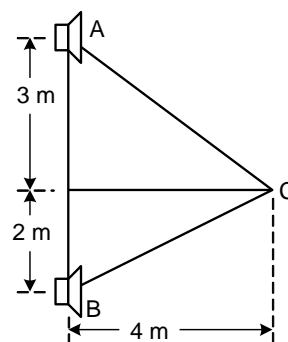
22. ลำโพง 2 ตัวมีกำลังเท่ากัน และอยู่ห่างจากนักศึกษาเป็นระยะเท่ากัน ถ้าเปิดลำโพงเพียงตัวเดียว นักศึกษาจะได้ยินเสียงที่มีระดับความเข้มเสียง 85 dB ถ้ามว่า ถ้าเปิดทั้งสองลำโพงพร้อมกัน ระดับความเข้มเสียงที่นักศึกษาดูได้ยินจะมีค่าเท่าใด

23. ส้อมเสียงให้เสียงความถี่ 495 Hz เมื่อเคาะพร้อมเสียงจากกีตาร์ จะทำให้เกิดบีตส์ 5 ครั้ง/วินาที เมื่อดึงสายกีตาร์ให้ตึงขึ้นอีก จำนวนบีตส์เพิ่มเป็น 10 ครั้ง/วินาที ความถี่ของเสียงจากกีตาร์ก่อนที่จะดึงให้ตึงมีค่าเท่าใด

24. รถไฟวิ่งเข้าสู่สถานีด้วยอัตราเร็ว 20 m/s พร้อมกับเปิดหวูด ผู้โดยสารที่ยืนอยู่ที่สถานีรถไฟได้ยินเสียงหวูดด้วยความถี่ 276 เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศขณะนั้นมีค่าเท่ากับ 345 m/s เมื่อรถไฟจอดอยู่เฉย ๆ ที่สถานีและเปิดหวูดอีก ผู้โดยสารจะได้ยินเสียงหวูดรถไฟมีความถี่กี่เฮิรตซ์

25. ถ้าเราเอาเครื่องเสียงที่มีค่าความเข้มเสียง 80 dB จำนวน 10 เครื่อง มาวางที่ตำแหน่งที่ห่างจากเราไปเป็นระยะเท่ากัน ระดับความเข้มเสียงรวมจะมีค่ากี่ dB (สมมุติว่า เสียงไม่มีการหักล้างกันของเสียง ณ ตำแหน่งที่เราอยู่)

26. แมวตัวหนึ่งตกลงมาในแนวตั้งจากที่สูง เหนือศีรษะของผู้สังเกตพอดี ถ้าแมวส่งเสียงร้องขณะที่แมวตกลงมา โดยแมวได้ยินความถี่เสียงของตัวเองคงตัวตลอดช่วงการตก ผู้สังเกตจะได้ยินเสียงแมวร้องมีความถี่เปลี่ยนแปลงอย่างไร ขณะที่แมวตกลงมา อธิบาย



27. ถ้าเราขับรถตามหลังรถพยาบาล ที่อัตราเร็วคงตัว 40 m/s เท่ากับอัตราเร็วของรถพยาบาล และได้ยินเสียงไซเรนที่มีความถี่ 380 Hz ถาม ว่า ถ้าเราหยุดรถ ในขณะที่รถพยาบาลยังคงวิ่งนำหน้าต่อไปด้วยอัตราเร็วเดิม (40 m/s) เราจะได้ยินเสียงไซเรนที่มีความถี่เท่าใด กำหนดให้ความเร็วเสียงมีค่า 340 m/s

28. รถโฆษณา A เปิดเสียงรบกวนชาวบ้านที่ความถี่ 400 Hz และกำลังวิ่งไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 50 m/s คุณตำรวจ O ยืนอยู่ข้างถนนในทิศทางด้านหน้ารถโฆษณา A มีรถบรรทุก B วิ่งตามรถโฆษณา A ด้วยความเร็ว 40 m/s ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศเป็น 350 m/s จงหาว่า

- คนขับรถโฆษณา A ได้ยินเสียงที่มีความถี่เท่าใด
- ตำรวจ O จะได้ยินเสียงที่มีความถี่เท่าใด
- คนขับรถบรรทุก B ได้ยินเสียงที่มีความถี่เท่าใด
- รถ C วิ่งสวนมาด้วยอัตราเร็วเท่าใด จึงจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ 550 Hz จากรถโฆษณา A

