

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

บทที่ 9 คลื่น

อัตราเร็วคลื่น

$$v = f\lambda$$

ความต่างเฟส

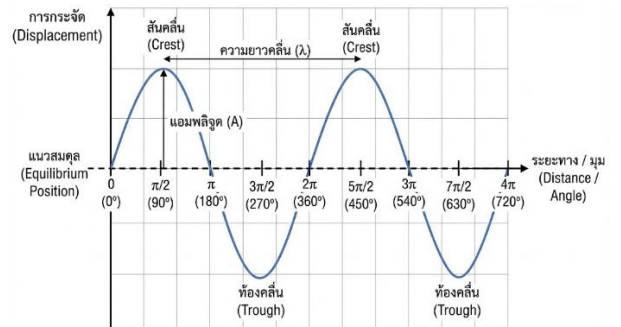
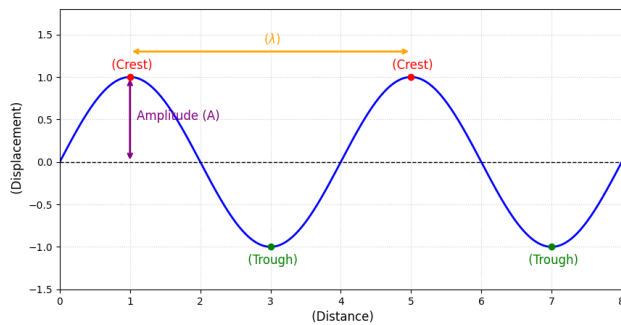
$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta \phi}{2\pi}$$

สำหรับหามุม ϕ ของคลื่นที่ตำแหน่งต่างกัน

Δx = ระยะทางที่จุดสองจุดอยู่ห่างกันตามแนวคลื่น

$\Delta \phi$ = มุมเฟสที่ต่างกัน (หน่วยเรเดียน)

ถ้าคลื่นห่างกัน λ พอดี ($\Delta x = \lambda$) เฟสจะต่างกัน 2π เรเดียน (หรือ 360 องศา) ซึ่งก็คือ "เฟสตรงกัน"



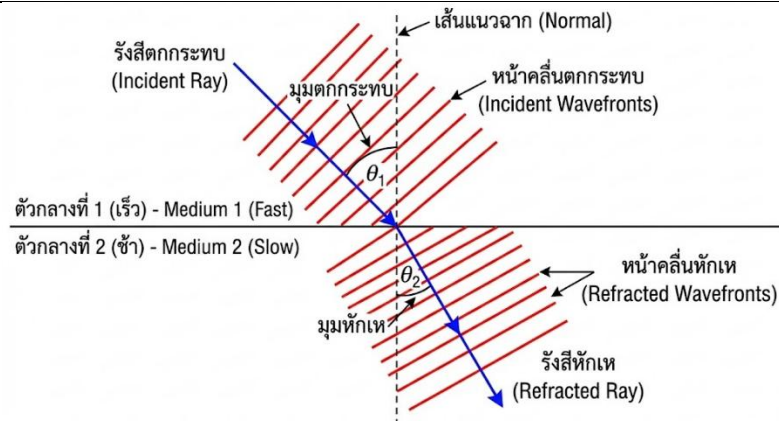
การหักเห (กฎของสเนลล์):

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

คืออะไร: อธิบายการเปลี่ยนทิศทางของคลื่นเมื่อคลื่นที่ผ่านตัวกลาง 2 ชนิด จาก 1 \rightarrow 2

- $\sin \theta_1, \sin \theta_2$ = มุมตกกระทบ และ มุมหักเห (วัดจากเส้นแนวฉาก)
- v_1, v_2 = อัตราเร็วในตัวกลางที่ 1 และ 2
- λ_1, λ_2 = ความยาวคลื่นในตัวกลางที่ 1 และ 2



ทะลุโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

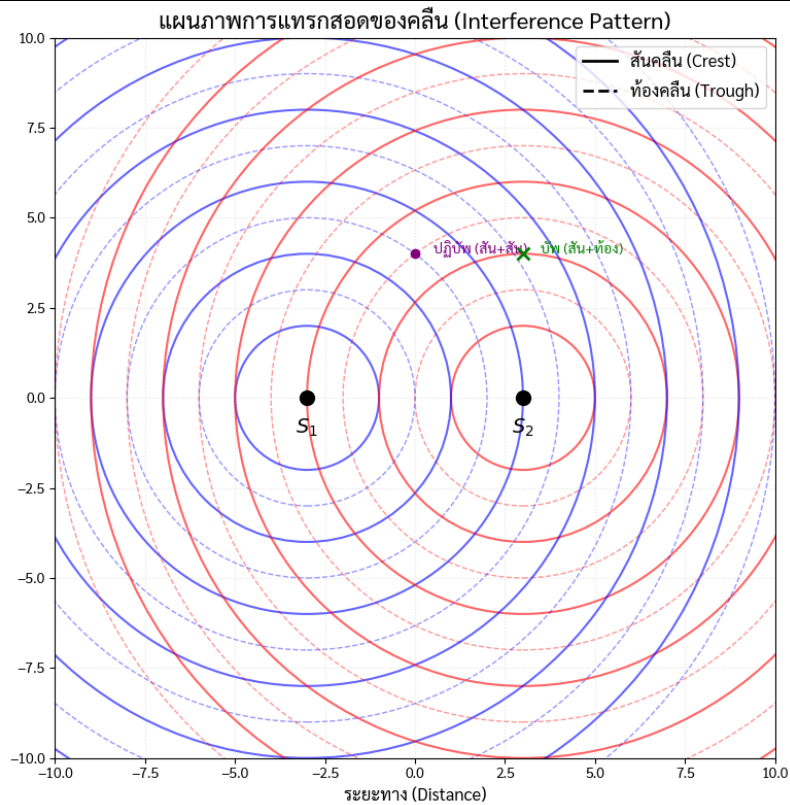
การแทรกสอด (Interference):

1. **คืออะไร:** เกิดจากแหล่งกำเนิดคลื่น 2 แหล่ง S_1 และ S_2 ส่งคลื่นมาซ้อนทับกัน
2. $|S_1P - S_2P| =$ ผลต่างของระยะทาง (Path Difference) จากแหล่งกำเนิดทั้งสองไปยังจุด P
3. **แบบเสริม (Antinode):** เกิดเมื่อคลื่นเฟสตรงกันมาเจอกัน (สันเจอสัน, ท้องเจอท้อง)

$$|S_1P - S_2P| = n\lambda \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

4. **แบบหักล้าง (Node):** เกิดเมื่อคลื่นเฟสตรงข้ามกันมาเจอกัน (สันเจอท้อง)

$$|S_1P - S_2P| = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \quad n = 1, 2, 3, \dots$$



ตะลุมโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

1. ในการทดลองเพื่อศึกษาพฤติกรรมของคลื่นผิวน้ำโดยใช้ถาดคลื่น ชุดกำเนิดคลื่นสั่งด้วยมอเตอร์ที่ทำให้อุปกรณ์วัดน้ำกระทบผิวน้ำด้วยอัตรา 150 รอบต่อวินาที หากสังเกตพบว่าแนวสันคลื่นที่อยู่ติดกันวัดระยะห่างได้ 8.0 เซนติเมตร อัตราเร็วของคลื่นผิวน้ำนี้จะมีค่ากี่เมตรต่อวินาที
 1. 0.20
 2. 0.40
 3. 1.20
 4. 2.00
 5. 12.00

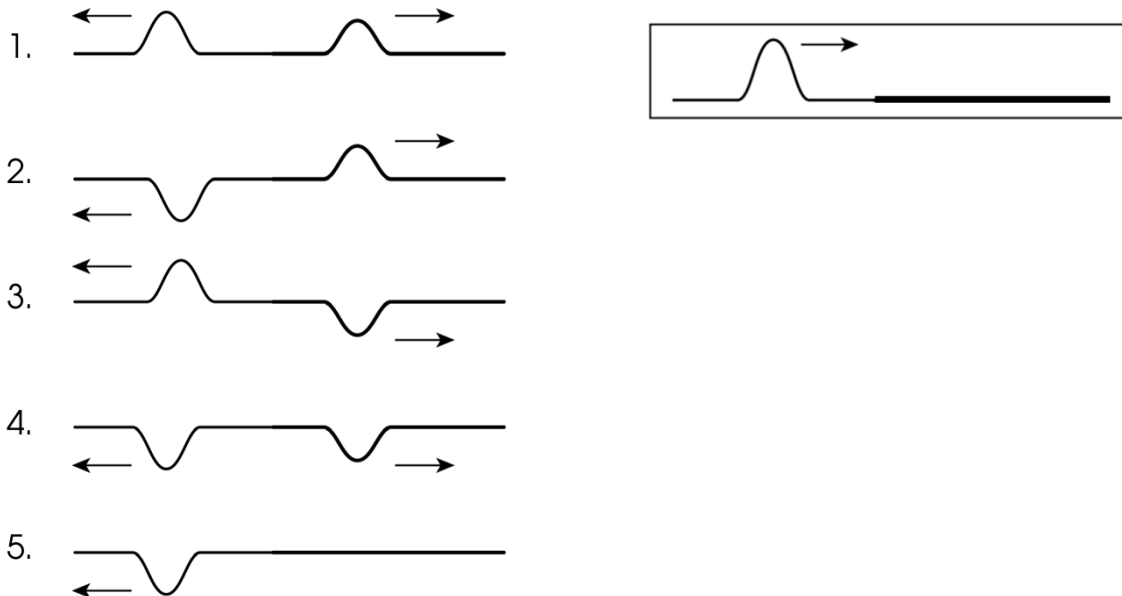
2. ในการสังเกตคลื่นผิวน้ำต่อเนื่องในสระว่ายน้ำแห่งหนึ่ง พบว่าในเวลาครึ่งนาที มีจำนวนลูกคลื่นเคลื่อนที่ผ่านเสาบอกระยะทางได้ทั้งหมด 45 ลูกคลื่น หากคลื่นดังกล่าวมีอัตราเร็วคงตัวที่ 3.0 เมตรต่อวินาที ระยะห่างในแนวราบระหว่าง สันคลื่นและท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน จะมีค่ากี่เมตร
 1. 0.5
 2. 1.0
 3. 2.0
 4. 4.0
 5. 8.0

ตะลุมโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

3. ในการสาธิตคลื่นน้ำในถาดคลื่นครั้งหนึ่ง ครูผู้สอนได้ใช้เครื่องเคาะผิวน้ำโดยใช้มอเตอร์คนละตัว ทำให้เกิดแหล่งกำเนิดคลื่นสองแหล่งที่มีความถี่ไม่เท่ากัน (โดยปกติการสาธิตจะใช้ความถี่เท่ากัน) ผลการแทรกสอดของคลื่นน้ำในถาดคลื่นดังกล่าว จะมีสภาพเป็นอย่างไร

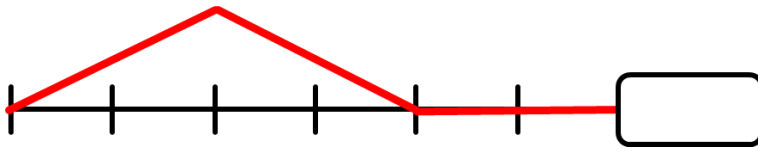
1. ไม่เกิดการแทรกสอดเพราะความถี่ไม่เท่ากัน
2. เกิดการแทรกสอดเหมือนกรณีความถี่เท่ากัน ทุกประการ
3. เกิดการแทรกสอดโดยแถบมืดและแถบสว่าง จะปรากฏให้เห็นไม่พร้อมกัน
4. เกิดการแทรกสอดโดยแถบมืดและแถบสว่าง จะปรากฏให้เห็นพร้อมกันตลอดเวลาแต่ไม่อยู่กับที่
5. เกิดการแทรกสอดโดยแถบมืดและแถบสว่าง จะปรากฏให้เห็นพร้อมกันแต่เป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น

4. ถ้าสละบัดเชือกเส้นเล็กให้เกิดคลื่นหนึ่งลูก โดยที่ปลายอีกด้านของเชือกต่อกับเชือกเส้นใหญ่กว่า (ดังรูปที่กำหนดให้) รูปในข้อใดแสดงผลในเวลาต่อมาได้ถูกต้อง

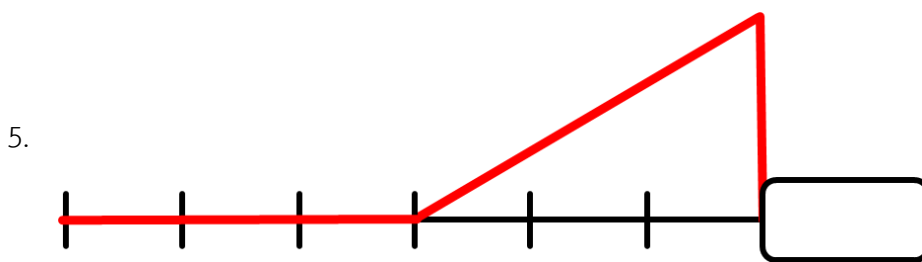
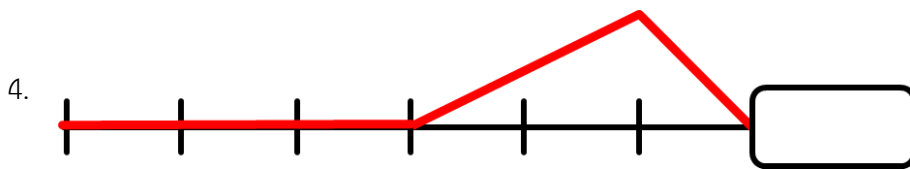
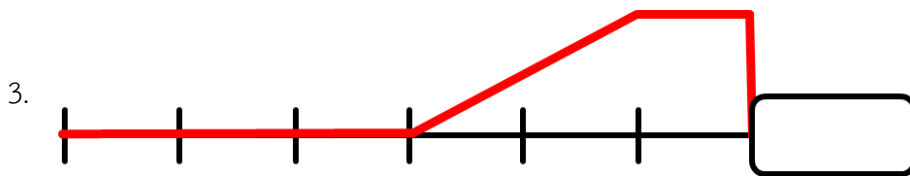
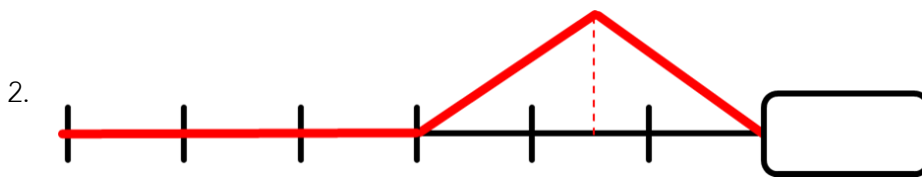
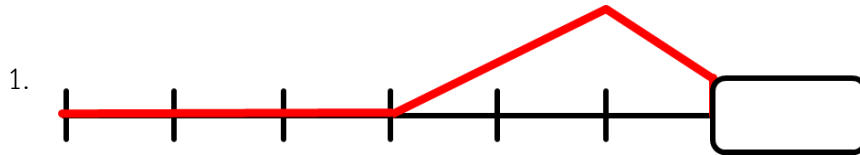


ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

5. คลื่นตรูปสามเหลี่ยมกำลังเคลื่อนที่ไปบนเส้นเชือกด้วยอัตราเร็ว 1 ช่องต่อวินาที ที่ปลายด้านหนึ่งตรึงไว้

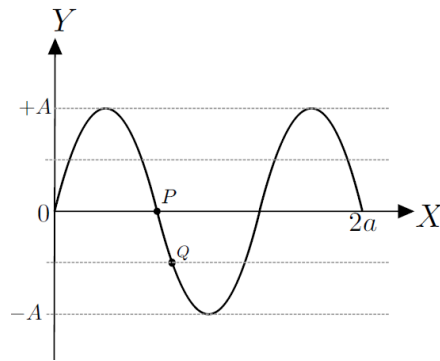


เมื่อเวลาผ่านไปอีก 3 วินาที คลื่นในเส้นเชือกดังกล่าวจะเป็นไปตามข้อใด



ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

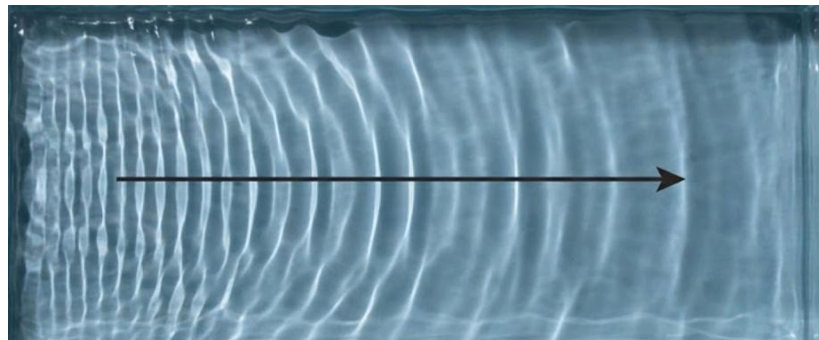
6. จากรูป แสดงการกระจัดของคลื่นรูปไซน์ซึ่งมีแอมพลิจูดเท่ากับ A ที่ตำแหน่งของอนุภาคตัวกลาง x ใด ๆ



ความต่างเฟสระหว่างอนุภาค P กับอนุภาค Q บนคลื่นคือข้อใด

1. 180 องศา
2. 90 องศา
3. 60 องศา
4. 45 องศา
5. 30 องศา

7. ภาพแนวสว่าง ที่ปรากฏบนกระดาษที่ใช้เป็นฉากในการทดลองคลื่นผิวน้ำโดยใช้ถาดคลื่น แสดงดังรูป (ลูกศรแสดงทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นจากซ้ายไปขวา) ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองนี้



1. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั่นช้าลง
2. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั่นแรงขึ้น
3. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั่นเบาลง
4. ถาดคลื่นถูกปรับให้เอียงลงไปทางซ้าย
5. ถาดคลื่นถูกปรับให้เอียงลงไปทางขวา

8. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองวัดอัตราเร็วของคลื่น (v) ในเส้นลวดโลหะชนิดหนึ่งได้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$v = \sqrt{\frac{TL}{m}}$$

โดย T คือ แรงตึงในเส้นลวด L คือ ความยาวเส้นลวดที่ใช้ และ m คือ มวลของเส้นลวดที่ใช้

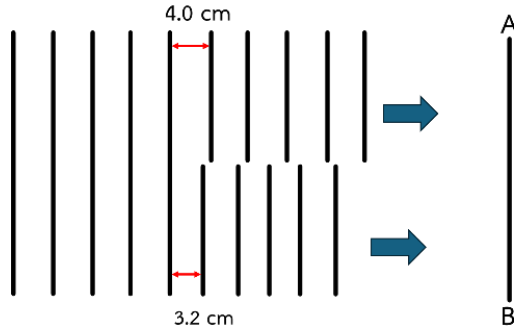
ถ้านักเรียนอีกคนหนึ่งใช้เส้นลวดชนิดเดียวกันนี้ทำการทดลอง แต่ใช้เส้นลวดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นครึ่งหนึ่งและใช้แรงตึงในเส้นลวดเป็นสองเท่าของนักเรียนคนที่หนึ่ง

ข้อใดคืออัตราส่วนของอัตราความเร็วของคลื่นในเส้นลวดของนักเรียนคนที่สองต่อนักเรียนคนที่หนึ่ง

1. $1/\sqrt{2}$
 2. 1
 3. $\sqrt{2}$
 4. 2
 5. $2\sqrt{2}$
9. เมื่อเสียงจากแหล่งกำเนิดหนึ่งมีความถี่เพิ่มเป็น 2 เท่า ความยาวคลื่นและอัตราเร็วคลื่นเสียงเป็นอย่างไร ถ้าเสียงเคลื่อนในตัวกลางเดิม (PAT2 ก.พ. 62)
1. ความยาวคลื่นเท่าเดิม อัตราเร็วเท่าเดิม
 2. ความยาวคลื่นเท่าเดิม อัตราเร็วเพิ่มเป็น 2 เท่า
 3. ความยาวคลื่นเพิ่มเป็น 2 เท่า อัตราเร็วเท่าเดิม
 4. ความยาวคลื่นลดลงครึ่งหนึ่ง อัตราเร็วเท่าเดิม
 5. ความยาวคลื่นลดเหลือหนึ่งในสี่ อัตราเร็วลดลงครึ่งหนึ่ง

ตะลุมโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

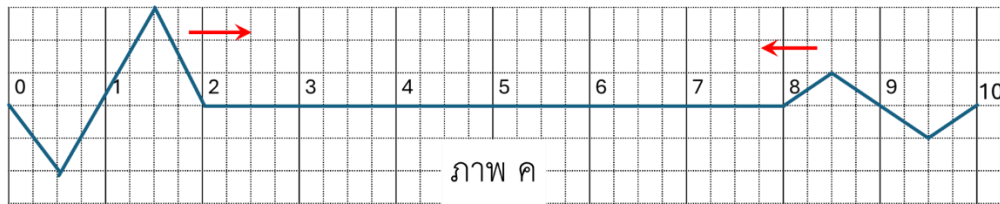
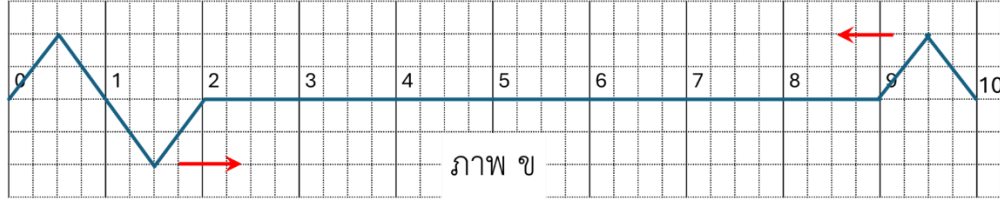
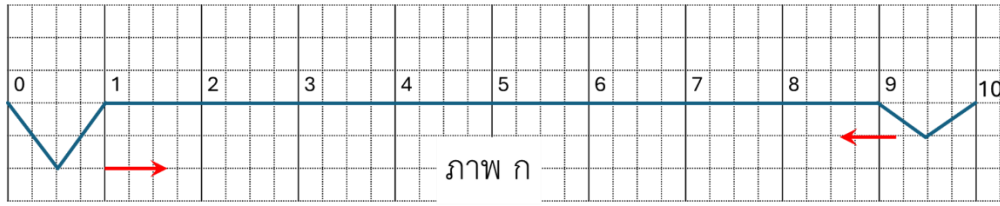
10. คลื่นน้ำหน้าตรงเคลื่อนที่โดยมีความยาวคลื่นเท่ากับ 4 เซนติเมตร ถ้านำพลาสติกชั้นหนึ่งยาว 1 เมตรวางไว้ได้ทำให้ความยาวคลื่นในบริเวณดังกล่าว ลดเหลือเพียง 3.2 เซนติเมตร ดังภาพ คลื่นจากทั้งสองบริเวณที่เคลื่อนที่มาถึงแนวเส้น AB ซึ่งตรงกับขอบแผ่นพลาสติกจะมีเฟสต่างกันกี่องศา



1. 45
2. 90
3. 135
4. 180
5. 225

ตะลุมโจทย๋ บทที่ 9 คลื่นกล

11. พิจรณาคลื่นตล 2 คลื่น ที่เวลา $t = 0$ s ซึ่งเคลื่อนที่เข้าหอกัน ด้วยอัตราเร็ว 1 เมตรต่อวินาทีเท่ากัน ดังนี้

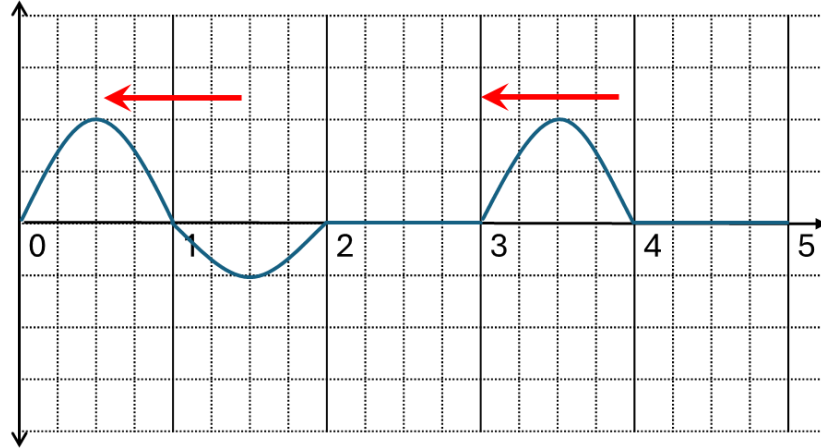


เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที คลื่นในภาพใดเกิดการแทรกสอดแบบหักล้าง

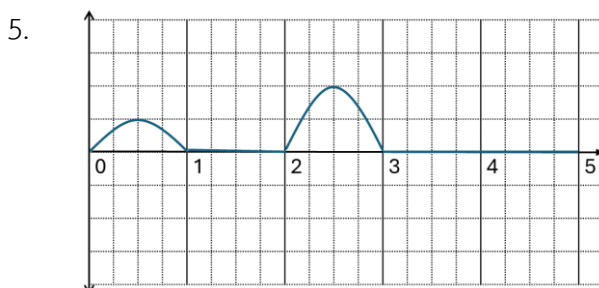
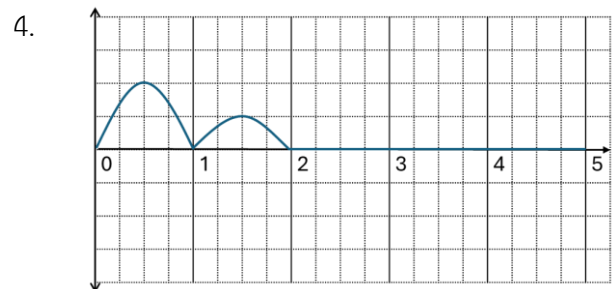
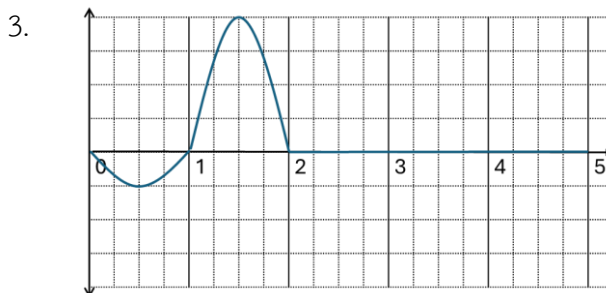
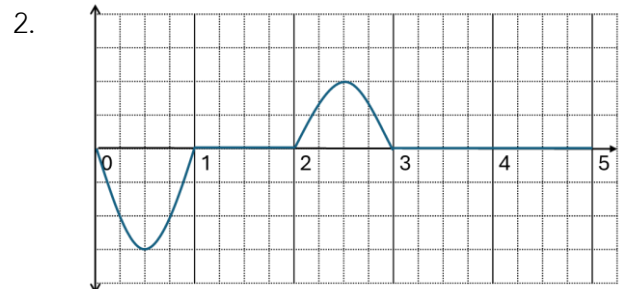
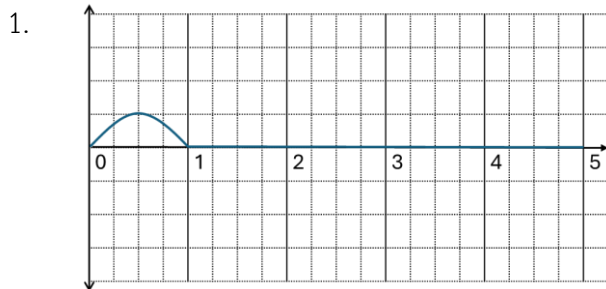
1. ก เท่านั้น
2. ข เท่านั้น
3. ค เท่านั้น
4. ก และ ข
5. ข และ ค

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

12. ปลายเชือกด้านซ้ายของเชือกเส้นหนึ่งถูกตรึงอยู่กับที่ เมื่อสับัดปลายเชือกด้านขวาทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือก 2 คลื่น ที่มีรูปร่างต่างกัน เคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันด้วยอัตราเร็วเท่ากัน 1 เมตรต่อวินาที รูปร่างคลื่น ณ เวลาหนึ่งเป็นดังภาพ

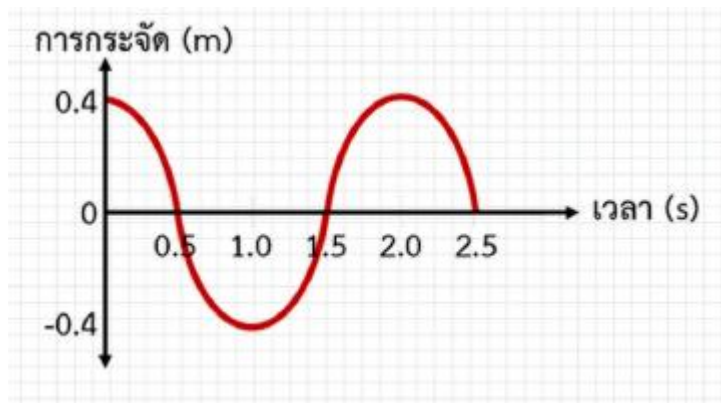


ข้อความแสดงรูปร่างของคลื่นเมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ได้ถูกต้อง



ตะลุมโจทย๋ บทที่ 9 คลื่นกล

13. คลื่นกลเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2.0 เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาอนุภาคหนึ่งที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในตัวกลาง พบว่ามีความสัมพันธ์เป็นดังกราฟ



ณ เวลาหนึ่ง ๆ อนุภาคใด ๆ ในตัวกลาง ที่มีเฟสต่างกัน $\pi/4$ เรเดียน จะอยู่ห่างกันกี่เมตร

1. 0.1
 2. 0.125
 3. 0.25
 4. 0.5
 5. 1.0
14. คลื่นผิวน้ำหน้าตรงเคลื่อนที่จากบริเวณ A เข้าสู่บริเวณ B และเกิดการหักเห ซึ่งคลื่นมีมุมตกกระทบ 30 องศา และมุมหักเห θ โดยบริเวณ A สันคลื่นที่อยู่ติดกันมีระยะห่าง 10 เซนติเมตร และคลื่นมีอัตราเร็ว 25 เซนติเมตรต่อวินาที

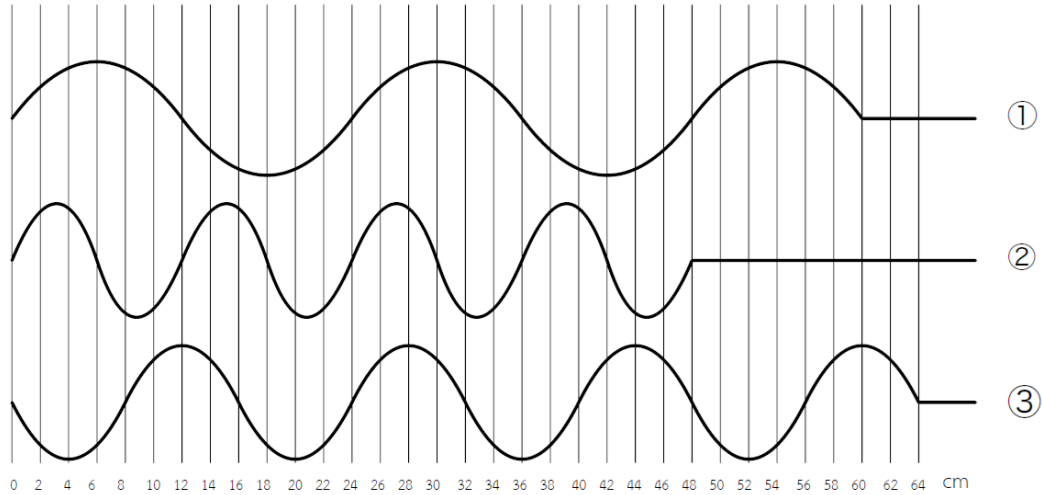
กำหนดให้ $\sin\theta = 0.60$ และ $\cos\theta = 0.80$

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าไปยังบริเวณ B สันคลื่นที่อยู่ติดกันอยู่ห่างกันกี่เซนติเมตร และคลื่นมีอัตราเร็วกี่เซนติเมตรต่อวินาที

	ระยะห่างของสันคลื่นที่อยู่ติดกัน (เซนติเมตร)	อัตราเร็วของคลื่น (เซนติเมตรต่อวินาที)
1.	8	21
2.	8	30
3.	12	21
4.	12	30
5.	12	40

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

15. ในการทดลองเรื่องคลื่นกล นักเรียนทำการสับปลายเชือก 3 เส้น (เส้นที่ 1, 2 และ 3) ที่มีสมบัติเหมือนกันทุกประการ (มีความหนาแน่นเชิงเส้นเท่ากัน) เพื่อสร้างคลื่นต่อเนื่อง โดยเริ่มสับพร้อมกันจากตำแหน่ง $x = 0$ ที่เวลา $t = 0$



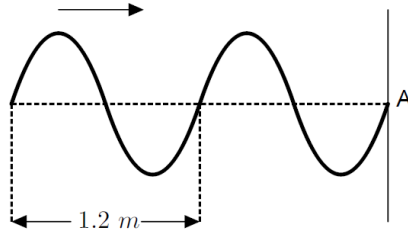
เมื่อเวลาผ่านไป $t = 4.0$ วินาที นักเรียนถ่ายภาพคลื่นทั้ง 3 ขบวนได้ผลดังปรากฏในกราฟ

ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง

1. คลื่นในเส้นเชือกที่ 2 มีอัตราเร็วคลื่นน้อยที่สุด
2. แหล่งกำเนิดคลื่นของเส้นเชือกที่ 1 สั่นด้วยความถี่สูงที่สุด
3. คาบการสั่นของแหล่งกำเนิดคลื่นเส้นเชือกที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.2 วินาที
4. คลื่นในเส้นเชือกที่ 2 และเส้นเชือกที่ 3 มีความถี่เท่ากัน
5. แรงแต้งในเส้นเชือกที่ 1 มีค่ามากที่สุด

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

16. คลื่นดลต่อเนื่องรูปไซน์กำลังเคลื่อนที่ไปทางขวาบนเส้นเชือกที่มีความตึงสม่ำเสมอ เข้าหาปลายเชือกจุด A ซึ่งถูก ตรึงแน่นอยู่กับที่ (Fixed End) ดังแสดงในรูป จากการสังเกตพบว่าระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกันวัดได้เท่ากับ 1.2 เมตร

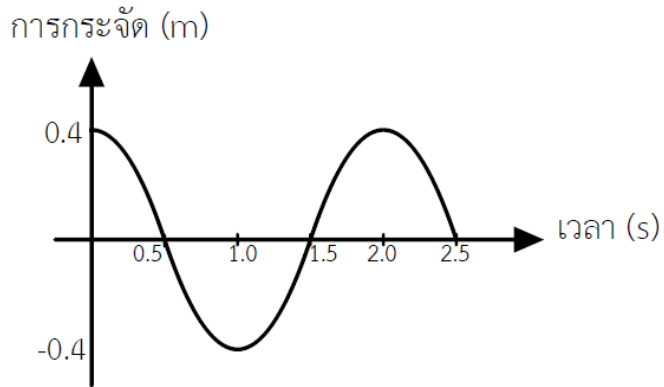


เมื่อคลื่นตกกระทบจุด A และเกิดการสะท้อนกลับมารวมกับคลื่นตกกระทบจนเกิดเป็น "คลื่นนิ่ง" ที่สมบูรณ์ ตำแหน่งปฏิบัพ (Antinode) ที่ 2 นับจากจุด A ออกมา จะอยู่ห่างจากจุด A เป็นระยะทางกี่เมตร

1. 0.3 เมตร
2. 0.6 เมตร
3. 0.9 เมตร
4. 1.2 เมตร
5. 1.5 เมตร

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

17. คลื่นกลขบวนหนึ่ง ณ เวลาหนึ่ง ๆ อนุภาคสองอนุภาคใด ๆ ในตัวกลาง ที่มีเฟสต่างกัน $\frac{\pi}{6}$ เรเดียน จะอยู่ห่างกัน 0.5 เมตร เมื่อพิจารณาอนุภาคหนึ่งที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในตัวกลาง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลาเป็นดังกราฟ

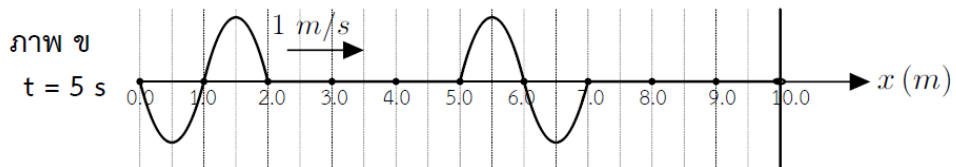
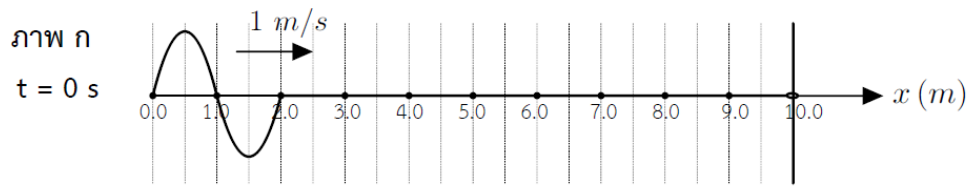


คลื่นขบวนนี้มีอัตราเร็วที่เมตรต่อวินาที

1. 2.0
2. 3.0
3. 10
4. 15
5. 30

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

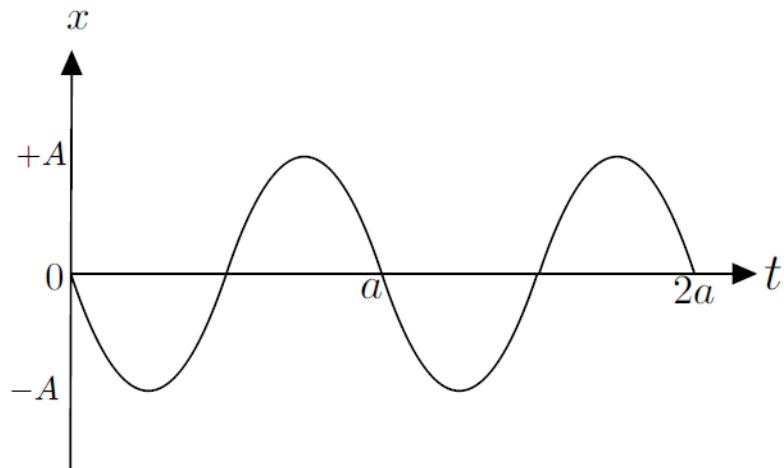
18. ถ้าเราทำให้เกิดคลื่นเคลื่อนที่ในเชือก ตามเวลา ดังภาพ ก และ ข



ถัดจากภาพ ข อีกนานเท่าใดคลื่นทั้งสองจึงจะซ้อนทับแบบหักล้างกันเป็นครั้งแรก

1. 5 วินาที
2. 6 วินาที
3. 10 วินาที
4. 11 วินาที
5. 12 วินาที

19. จากกราฟตำแหน่งกับเวลาของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของมวลที่ผูกติดกับสปริง



สมการตำแหน่งที่ขึ้นกับเวลาในข้อใดเป็นของมวลนี้ตามกราฟ

1. $x(t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{a}t\right)$
2. $x(t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{a}t + \pi\right)$
3. $x(t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{a}t + \frac{\pi}{2}\right)$
4. $x(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{a}t\right)$
5. $x(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{a}t + \pi\right)$

ตะลุยโจทย์ บทที่ 9 คลื่นกล

20. สบัตปลายเชือกยาว L ให้เกิดคลื่นตลในเส้นเชือก 2 ลูก โดยให้คลื่นลูกที่ 2 เริ่มเคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้น เมื่อคลื่นลูกแรกเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง $L/3$ ของความยาวเชือก

ถ้าปลายอีกด้านหนึ่งถูกตรึงแน่นอยู่กับที่บนผนัง จุดที่คลื่นทั้งสองลูกจะเคลื่อนที่มาสวนกัน (เจอกันครั้งแรก) จะห่างจากจุดที่สบัดเป็นระยะเท่าใด

1. $2L/3$

2. $3L/4$

3. $4L/5$

4. $5L/6$

6. $7L/8$