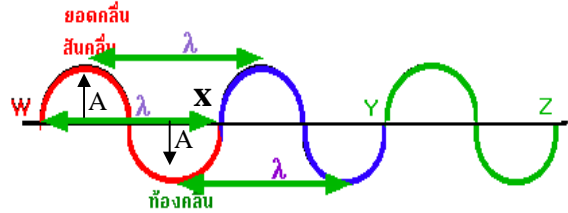


ตะลุยโจทย์ โควตา มข. ฟิสิกส์ บทที่ 11 คลื่นกล ชุด 1

คลื่นน้ำ

คำศัพท์เกี่ยวกับคลื่นน้ำที่ควรรู้

1. สันคลื่น คือ จุดสูงสุดของคลื่น
2. ท้องคลื่น คือ จุดต่ำสุดของคลื่น
3. อัมพลิจูด (A) คือ ระยะจากระดับน้ำปกติถึงสันคลื่น หรือ ระยะจากระดับน้ำปกติถึงท้องคลื่น
4. 1 ลูกคลื่น คือ ช่วงจังหวะคลื่นกระเพื่อมขึ้น 1 อัน รวมกับลงอีก 1 อัน เช่นในรูปภาพ ช่วง WX คือ 1 ลูกคลื่น หรือ ช่วง XY คือ 1 ลูกคลื่น หรือ ช่วง YZ คือ 1 ลูกคลื่นเช่นกัน
5. ความยาวคลื่น (λ) คือ ระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของ 1 ลูกคลื่น (เช่น ระยะทางจาก W ไป X ดังรูป) หรือระยะระหว่างสันคลื่น 2 สันที่อยู่ติดกัน



6. คาบ (T) คือ เวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น มีหน่วยเป็นวินาที (s)
7. ความถี่ (f) คือ จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งหน่วยเวลา
เช่น ถ้าเกิดคลื่นขึ้น 3 ลูกคลื่นในเวลา 1 วินาที เราเรียกว่า ความถี่คลื่นมีค่า 3 รอบต่อวินาที โปรดสังเกตความถี่ มีหน่วย รอบ/s แต่เรานิยมเขียนเป็น $\frac{1}{s}$ หรือเรียกอีกอย่างเป็นเฮิรตซ์ (Hz)

เราอาจคำนวณหาค่าความถี่ได้จาก

$$f = \frac{\text{จำนวนคลื่นที่เกิด}}{\text{เวลาที่เกิดคลื่นนั้น}}$$

หรือ

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

เมื่อ f คือ ความถี่ (Hz)

T คือ คาบ (วินาที)

8. อัตราเร็วคลื่น (v) คือ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ไปได้ต่อเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ไป เราสามารถคำนวณหาอัตราเร็วคลื่นได้จาก

$$v = \frac{s}{t} \quad \text{หรือ} \quad v = f\lambda$$

เมื่อ v คือ อัตราเร็ว (เมตร/วินาที) s คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ไปได้ (เมตร)

t คือ เวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ (วินาที)

f คือ ความถี่คลื่น (Hz หรือ 1/วินาที) λ คือ ความยาวคลื่น (เมตร)

1. คลื่นชนิดหนึ่งเกิดจากการสั่น 3000 รอบต่อวินาที คลื่นนี้มีความถี่เท่าไร

ก. 50 Hz

ข. 100 Hz

ค. 150 Hz

ง. 300 Hz

วิธีทำ

2. จากข้อที่ผ่านมา คาบของคลื่นมีค่ากี่วินาที

วิธีทำ

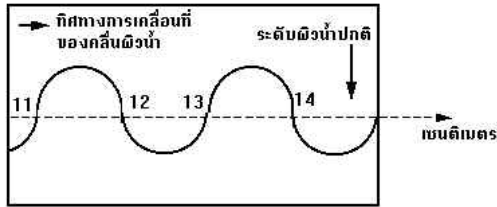
3. แหล่งกำเนิดคลื่นให้คลื่นความถี่ 500 เฮิรตซ์ ความยาวคลื่น 10 เซนติเมตร ถ้าคลื่นชนิดนี้เคลื่อนที่ในระยะทาง 300 เมตร จะใช้เวลาเท่าไร

วิธีทำ

4. นักเรียนคนหนึ่งยืนอยู่ริมฝั่งโขง สังเกตเห็นคลื่นพริ้วน้ำเคลื่อนกระทบฝั่งมีระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกัน 10 เมตร และคลื่นมีอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที อยากทราบว่าคลื่นขบวนนี้จะเคลื่อนกระทบฝั่งนาที่ละกี่ลูก

วิธีทำ

5(มข 42) ตัวกำเนิดคลื่นมีค่าความถี่ของการสั่น 8 เฮิรตซ์ ทำให้เกิดคลื่นน้ำ ดังแสดงในรูป



รูปแสดงคลื่นน้ำในกล่องคลื่นที่เวลาหนึ่ง

จงหาความเร็วของคลื่นนี้ในหน่วยเซนติเมตร/วินาที

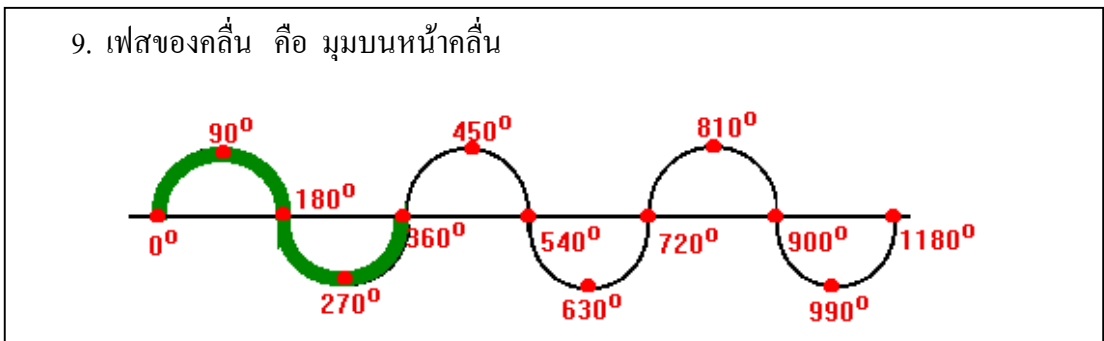
- 1. 20
- 2. 16
- 3. 8
- 4. 4

วิธีทำ

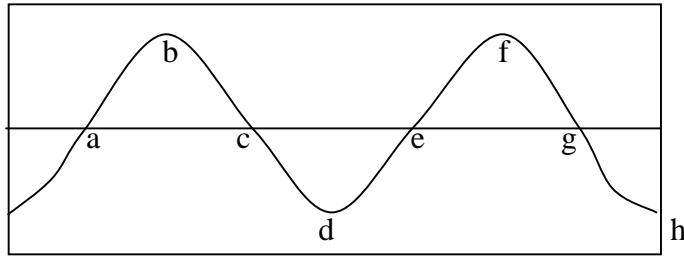
6(A-NET 49) ถ้าความเร็วของคลื่นน้ำเท่ากับ 6.0 เมตรต่อวินาที ขณะที่สันคลื่นที่หนึ่งและที่สี่ห่าง 7.2 เมตร คลื่นนี้มีความถี่เท่าใด

- 1. 0.8 Hz
- 2. 2.5 Hz
- 3. 3.3 Hz
- 4. 4.3 Hz

วิธีทำ



7(มข 50)



จากรูปที่กำหนดให้จะได้คำตอบดังข้อใด

1. จุด a และ จุด c มีค่าเฟสตรงกัน
2. จุด a และ จุด g มีค่าเฟสต่างกัน 2π
3. จุด c และ จุด g มีค่าเฟสต่างกัน π
2. จุด g และ จุด h มีค่าเฟสต่างกัน $\pi/2$

วิธีทำ

8. คลื่นขบวนหนึ่งมีความถี่ 150 เฮิรตซ์ มีความเร็ว 300 เมตร/วินาที จุดสองจุดบนคลื่นที่มีเฟสต่างกัน 90 องศา จะอยู่ห่างกันกี่เมตร

วิธีทำ

9. คลื่นต่อเนื่องขบวนหนึ่ง เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่น 20 รอบ/วินาที มีความเร็วเฟส 30 เมตร/วินาที ณ จุด 2 จุด บนคลื่นนี้ซึ่งห่างกัน 0.5 เมตร จะมีเฟสต่างกันเท่าไร

1. 120°
2. 160°
3. 240°
4. 360°

วิธีทำ

สมบัติของคลื่น

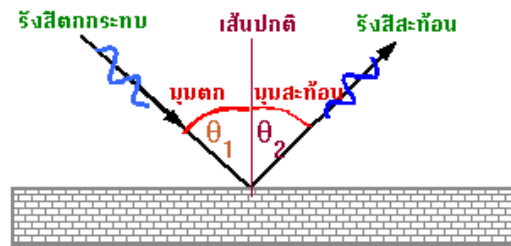
คลื่นจะมีคุณสมบัติ 4 ประการ คือ

1. การสะท้อน (Reflection)
2. การหักเห (Refraction)
3. การแทรกสอด (Interference)
4. การเลี้ยวเบน (Diffraction)

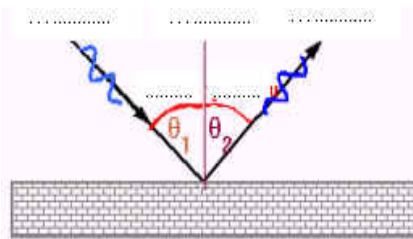
การสะท้อน และการหักเห ทั้งคลื่นและอนุภาค ต่างก็แสดงคุณสมบัติสองข้อนี้ได้ แต่การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน จะเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของคลื่น เพราะคลื่นเท่านั้นที่จะแสดงคุณสมบัติสองข้อนี้ได้

การสะท้อนได้ของคลื่น

การสะท้อนได้ของคลื่น เมื่อคลื่นไปตกกระทบสิ่งที่กีดขวาง จะเกิดการสะท้อน ดังแสดงในรูปภาพ



10. จงเติมคำลงในช่องว่างต่อไปนี้
ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



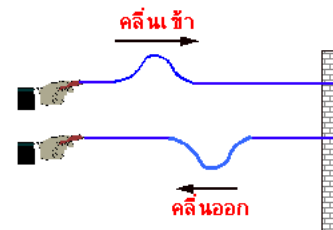
กฎการสะท้อน

1. มุมตกกระทบ (θ_1) เท่ากับมุมสะท้อน (θ_2)
2. รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติ ต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน

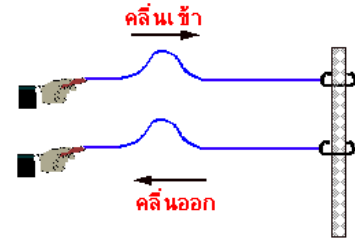
การสะท้อนของคลื่นในเส้นเชือก

แยกพิจารณาได้ 2 กรณี คือ

- 1) ถ้าปลายเชือกมัดไว้แน่น คลื่นที่ออกมาจะมีลักษณะตรงกันข้ามกับคลื่นที่เข้าไป นั่นคือคลื่นที่สะท้อนออกมาจะมีเฟสเปลี่ยนไป 180°

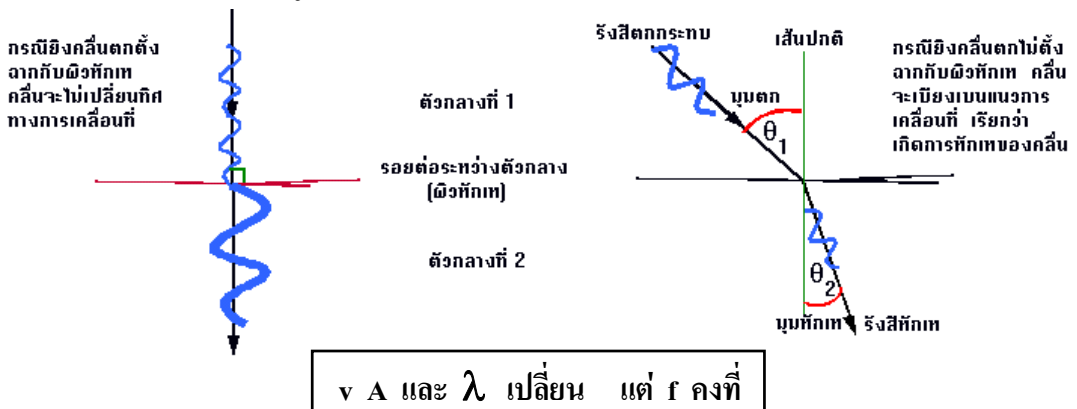


- 2) ถ้าปลายเชือกมัดไว้หลวมๆ (จุดสะท้อนไม่คงที่)
คลื่นที่สะท้อนออกมาจะมีเฟสเท่าเดิม คลื่นที่
ออกมาจะมีลักษณะเหมือนเดิม



การหักเหของคลื่น

เมื่อคลื่นผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง ซึ่งมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน จะทำให้อัตราเร็ว อัมพลิจูด และความยาวของคลื่นเปลี่ยนไป แต่ความถี่จะคงเดิม



11(มข 43) เมื่อคลื่นต่อเนื่องเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในน้ำ ปริมาณที่มีค่าคงเดิมคือข้อใด

1. ความยาวคลื่น
2. ความเร็ว
3. แอมพลิจูด
4. ความถี่

วิธีทำ

กฎของสเนลล์

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = n_{21}$$

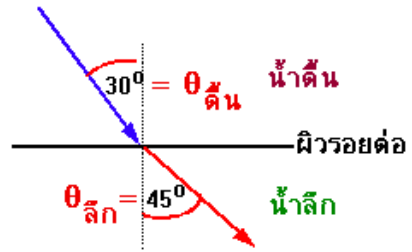
เมื่อ θ_1 และ θ_2 คือ มุมในตัวกลางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

v_1 และ v_2 คือ ความเร็วคลื่นในตัวกลางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

λ_1 และ λ_2 คือ ความยาวคลื่นในตัวกลางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

n_{21} คือ ค่าคงที่ เรียกชื่อว่า ดัชนีหักเหของตัวกลางที่ 2 เทียบกับตัวกลางที่ 1

- 12(En 42/1) คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปยังน้ำลึก ถ้ามุมตกกระทบและมุมหักเหเท่ากับ 30° และ 45° องศา ตามลำดับ และความยาวคลื่นในน้ำตื้นเท่ากับ 2 เซนติเมตร จงหาความยาวคลื่นในน้ำลึกในหน่วยเซนติเมตร



วิธีทำ

13. คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากน้ำตื้นเข้าสู่ น้ำลึก ทำมุมตกกระทบ 30° แล้วมุมหักเห 37° ถ้าความยาวคลื่นในน้ำลึกวัดได้ 6 ซม. ในน้ำตื้นจะมีความยาวคลื่นกี่เซนติเมตร

1. 2

2. 3

3. 4

4. 5

วิธีทำ

14. ถ้าความเร็วคลื่นในตัวกลาง X เป็น 6 m/s เมื่อผ่านเข้าไปในตัวกลาง Y ความเร็วคลื่นเปลี่ยนเป็น 8 m/s ดัชนีหักเหของตัวกลาง Y เทียบกับตัวกลาง X เป็นเท่าใด

วิธีทำ

15. ถ้าคลื่นเคลื่อนจากบริเวณน้ำตื้นที่มีความยาวคลื่น 30 เซนติเมตร ไปสู่น้ำลึกความยาวคลื่น เปลี่ยนเป็น 60 เซนติเมตร จงหาดัชนีหักเหของตัวกลางน้ำลึกเทียบกับตัวกลางน้ำตื้น

วิธีทำ

16(En 41) ถ้าคลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านจากเขตน้ำลึกไปยังเขตน้ำตื้น แล้วทำให้ความยาวคลื่นลดลง ครึ่งหนึ่ง จงหาอัตราส่วนของอัตราเร็วของคลื่นในน้ำลึกกับอัตราเร็วของคลื่นในน้ำตื้น

1. 0.5

2. 1.0

3. 2.0

4. 4.0

วิธีทำ

17(มข 51) เมื่อเด็กใช้เท้ากระทบน้ำ ทำให้เกิดคลื่นเคลื่อนที่ไปตามผิวน้ำด้วยความเร็วค่าหนึ่ง คลื่นจะมีความยาวคลื่นมากขึ้นเมื่อใด

1. เด็กกระทบน้ำช้าลง

2. เด็กกระทบน้ำเร็วขึ้น

3. เด็กกระทบน้ำให้ยอดคลื่นโตกว่าเดิม

4. เด็กกระทบน้ำให้ยอดคลื่นเล็กลงกว่าเดิม

วิธีทำ

การแทรกสอดคลื่น

สูตรที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับ การแทรกสอดคลื่น

สำหรับแนวปฏิบัติลำดับที่ $n(A_n)$

$$\begin{aligned} |S_1P - S_2P| &= n\lambda \\ d \sin \theta &= n\lambda \end{aligned}$$

เมื่อ P คือจุดซึ่งอยู่บนแนวปฏิบัติลำดับที่ $n(A_n)$

S_1P คือ ระยะจาก S_1 ถึง P

S_2P คือ ระยะจาก S_2 ถึง P

λ คือ ความยาวคลื่น (m)

n คือ ลำดับที่ของปฏิบัตินั้น

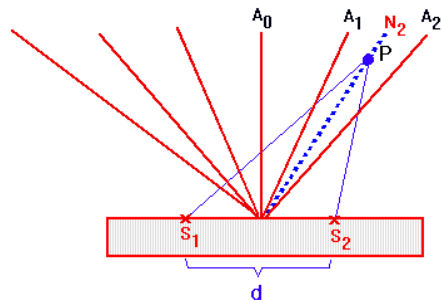
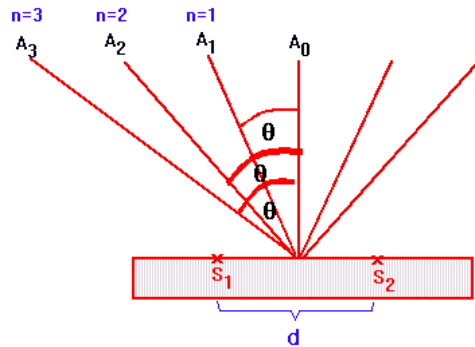
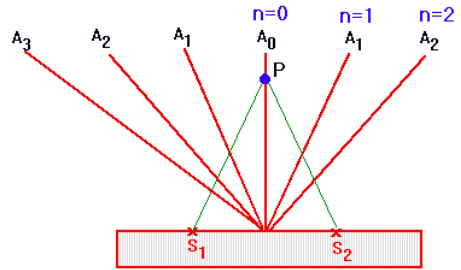
d คือ ระยะห่างจาก S_1 ถึง S_2

θ คือ มุมที่วัดจาก A_0 ถึง A_n

สำหรับแนวปฏิบัติลำดับที่ $n(N_n)$

$$\begin{aligned} |S_1P - S_2P| &= \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \\ d \sin \theta &= \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \end{aligned}$$

n คือ ลำดับที่ของแนวปฏิบัตินั้น

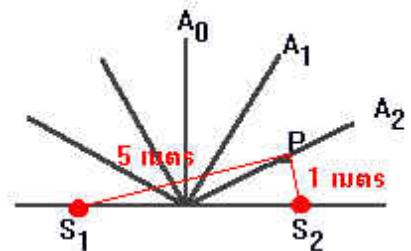


18. คลื่นชนิดหนึ่ง เมื่อเกิดการแทรกสอด จะเกิดแนวตั้งรูป

ก. คลื่นนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด

ข. ถ้าคลื่นนี้มีความถี่ 100 Hz จะมีความเร็วเท่าใด

วิธีทำ



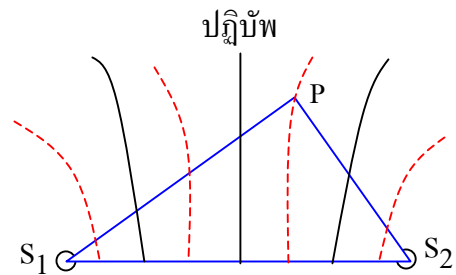
19. คลื่นชนิดหนึ่งเมื่อเกิดการแทรกสอดแนวปฏิบัติที่ 2 เอียงทำมุมจากแนวกลาง 30° หากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองอยู่ห่างกัน 8 เมตร

ก. ความยาวคลื่นนี้มีค่าเท่าใด

ข. หากคลื่นนี้มีความเร็ว 300 m/s จะมีความถี่เท่าใด

วิธีทำ

20. จากรูป แสดงภาพการแทรกสอดของคลื่นผิวน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดอัมพัทธ์ S_1 และ S_2 มี P เป็นจุดบนเส้นบัพ ถ้า S_1P เท่ากับ 10 เซนติเมตร และ S_2P เท่ากับ 7 เซนติเมตร ถ้าอัตราเร็วของคลื่นทั้งสองเท่ากับ 30 เซนติเมตร ต่อวินาที แหล่งกำเนิดทั้งสองมีความถี่เท่าใด



วิธีทำ

21(มข 45) ถ้า S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นในอวกาศซึ่งมีความถี่เท่ากัน และเฟสตรงกันอยู่ห่างกัน 8.0 เซนติเมตร ถ้าความยาวคลื่นเท่ากับ 4.0 เซนติเมตร จะเกิดจุดบัพกี่จุดบนเส้นตรง $S_1 S_2$

วิธีทำ

22. แหล่งกำเนิดคลื่น 2 แหล่ง อยู่ห่างกัน 8 ซม. ถ้าแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสอง ทำให้เกิดคลื่นน้ำที่มีความถี่เท่ากันและความยาวคลื่นเป็น 2 ซม. บนเส้นตรงเชื่อมระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองมีบัพกี่บัพ

1. 6 บัพ

2. 7 บัพ

3. 8 บัพ

4. 9 บัพ

วิธีทำ

23(มข 51) แหล่งกำเนิดคลื่นอำนาจสองแหล่งอยู่ห่างกัน 10 cm จุดกึ่งกลางระหว่างแหล่งกำเนิดทั้งสองจะเป็นอย่างไร

1. บัพเสมอ

2. บัพเสมอ

3. บัพหรือบัพขึ้นกับความถี่คลื่น

4. บัพหรือบัพขึ้นกับความยาวคลื่น

วิธีทำ

$$3) \text{ จำนวนแนว } A = \text{ จำนวน Loop } (n) = \frac{2L}{\lambda}$$

$$\text{และ} \quad f = \frac{nv}{2L}$$

เมื่อ f คือ ความถี่คลื่นนิ่ง v คือ ความเร็วคลื่นนิ่ง

L คือ ความยาวของเชือกทั้งหมด (เมตร) λ คือ ความยาวคลื่น (เมตร)

26(มข 36) คลื่นนิ่งเป็นคลื่นที่เกิดจากการแทรกสอดกันของคลื่นสองขบวนที่เหมือนกันทุกประการแต่เคลื่อนที่สวนทางกัน ถ้าคลื่นนิ่งที่เกิดขึ้น มีตำแหน่งบัพและปฏิบัพอยู่ห่างกัน 1.0 เมตร คลื่นที่มาแทรกสอดกันนี้ จะต้องมีความยาวคลื่นกี่เมตร

1. 1.0

2. 2.0

3. 3.0

4. 4.0

วิธีทำ

27(มข 41) คลื่นนิ่งที่เกิดบนเชือกยาว 4 เมตร จึงตั้งที่ปลายทั้งสองข้างมีความถี่ 100 รอบ/วินาที ถ้าคลื่นมีความเร็ว 200 เมตร/วินาที จงหาจำนวนปฏิบัพทั้งหมดที่เกิดขึ้นบนเชือก

วิธีทำ

