

Problems

1. ในการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ของคลื่น โดยใช้ถาดน้ำกับตัวกำเนิดคลื่นซึ่งเป็นมอเตอร์ที่หมุน 4 รอบ/วินาที ถ้าคลื่นบนผิวน้ำเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 12 เซนติเมตร/วินาที จงหาความยาวคลื่นบนผิวน้ำที่เกิดขึ้น

1. 1.5 cm ~~2. 3.0 cm~~
3. 4.5 cm 4. 6.0 cm

$$v = f \lambda$$

$$12 = 4 \lambda$$

$$\lambda = 3 \text{ cm}$$

2. คลื่นน้ำเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 0.1 เมตรต่อวินาที โดยมีระยะของหน้าคลื่นห่างกัน 0.02 เมตร ช่วงเวลาที่วินาที ซึ่งอนุภาคน้ำที่ตำแหน่งสันคลื่นเปลี่ยนเป็นท้องคลื่น

1. 0.05 ~~2. 0.10~~
3. 0.15 4. 0.20

$$t = \frac{T}{2}$$

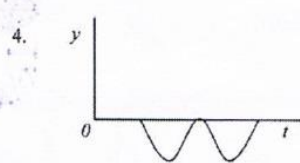
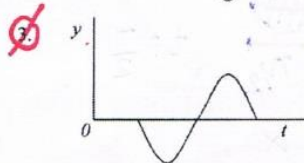
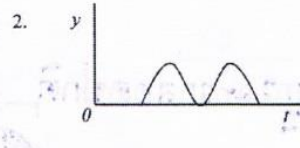
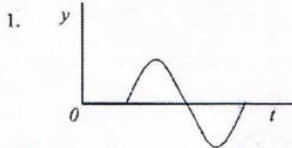
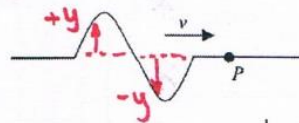
$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$0.1 = \frac{0.02}{T}$$

$$T = 0.2 \text{ s}$$

$$\therefore t = 0.1 \text{ s}$$

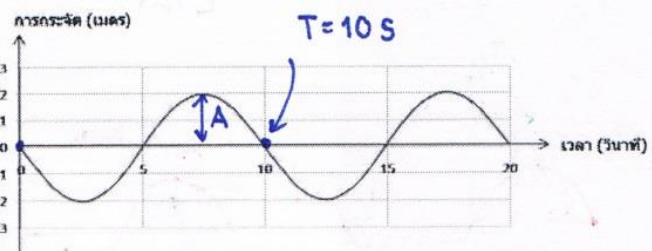
3. คลื่นคลื่นบนเส้นเชือกมีลักษณะดังรูป เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว v กราฟข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด y ของจุด P (จุดหนึ่งบนเส้นเชือก) กับเวลา t ได้ถูกต้อง



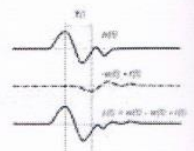
$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \text{ (molecule)}$$

4. คลื่นกลมีการกระจัดที่เขียนเป็นกราฟกับเวลาได้ดังรูป คลื่นกลนี้มีแอมพลิจูด ความถี่ และเฟสเริ่มต้นเป็นเท่าใด (KKU Quota' 54)

- ~~1. 4 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน~~
~~2. 4 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน~~
3. 2 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน
~~4. 2 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน~~

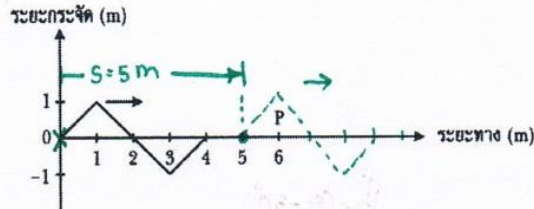


$$f = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ Hz}$$



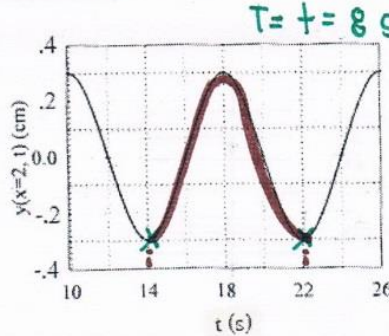
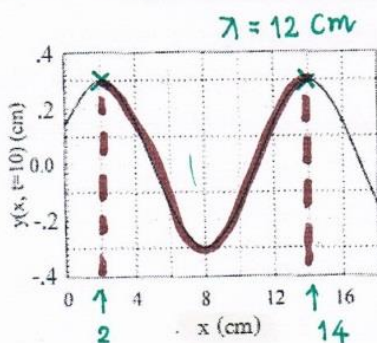
5. คลื่นคลุกหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยอัตราเร็ว 1 m/s จงหาว่าเมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที จุด P ซึ่งเป็นจุดหนึ่งบนตัวกลางจะมีการกระจัดเป็นเท่าใด

$$s = vt = 1(5) = 5 \text{ m}$$



1. +1m 2. -1m 3. 0 4. 5m

6. คลื่นผิวน้ำที่มีการกระจัด $y(x, t)$ ของอนุภาคน้ำสัมพันธ์กับตำแหน่ง x และ เวลา t ดังรูป คือรูปซ้ายแสดงการกระจัดของอนุภาคน้ำสัมพันธ์กับตำแหน่ง $y(x)$ ที่เวลา $t=10$ วินาที และรูปขวาแสดงการกระจัดของอนุภาคน้ำสัมพันธ์กับเวลา $y(t)$ ที่ตำแหน่ง $x=2$ เซนติเมตร ถ้าวัดคลื่นผิวน้ำมีความเร็วกี่เซนติเมตรต่อวินาที



$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} \text{ m/s} \quad \#$$

1. 1.0 2. 1.5 3. 2.0 4. 2.5

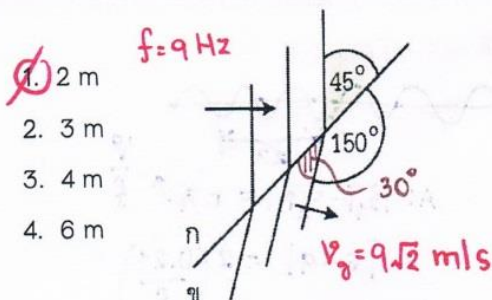
7. เมื่อคลื่นน้ำเคลื่อนที่จากเขตนน้ำลึกไปยังเขตนน้ำตื้น

- ก. ความยาวคลื่นเปลี่ยน ข. อัตราเร็วเปลี่ยน ค. ความถี่เปลี่ยน

ข้อใดถูก

1. ก. และ ข. 2. ข. และ ค. 3. ก. และ ค. 4. ถูกทุกข้อ

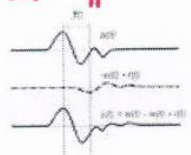
8. คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปสู่น้ำตื้นเกิดการหักเหดังรูป ถ้าอัตราเร็วคลื่นในบริเวณ ข เป็น $9\sqrt{2}$ m/s จงหาความยาวคลื่นในบริเวณ ก ถ้าความถี่ของคลื่นเป็น 9 เฮิรตซ์



$$\frac{\sin \theta_k}{\sin \theta_x} = \frac{v_k}{v_x}$$

$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{(f\lambda)_k}{9\sqrt{2}}$$

$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{9\lambda}{9\sqrt{2}} \rightarrow \lambda = 2 \text{ m} \quad \#$$



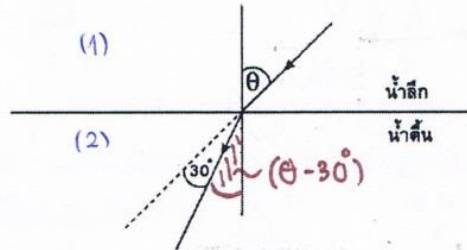
9. แนวทางการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำจากบริเวณน้ำลึกไปยังน้ำตื้น หักเหจากแนวของคลื่นตกกระทบบ 30 องศา และอัตราเร็วของคลื่นในน้ำลึกเป็น 2 เท่าของอัตราเร็วในน้ำตื้น มุม θ มีค่าเท่าใด (Ent Oct'47)

1. $\arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

2. $\arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

3. $\arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{3}-1}\right)$

4. $\arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}-1}\right)$



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

$$\frac{\sin \theta}{\sin (\theta - 30^\circ)} = \frac{2v}{v}$$

$$\sin \theta = 2 \left[\sin \theta \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \cos \theta \cdot \frac{1}{2} \right]$$

$$\cos \theta = \sin \theta (\sqrt{3} - 1)$$

$$\therefore \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3} - 1}$$

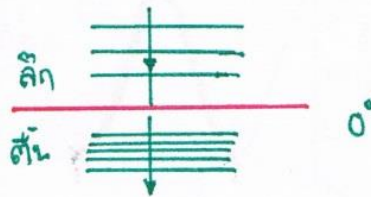
10. คลื่นน้ำลึกมีอัตราเร็ว 20 cm/s ความยาวคลื่น 1.5 cm หน้าคลื่นขนานกับแนวรอยต่อน้ำตื้น เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าบริเวณน้ำตื้นจะมีอัตราเร็ว 5 cm/s คลื่นนี้จะมีทิศทางเปลี่ยนไปจากแนวเดิมกี่องศา (KKU Quota' 55)

1. $\sin^{-1}(0)$

2. $\sin^{-1}(0.25)$

3. $\sin^{-1}(1.5)$

4. $\sin^{-1}(4)$



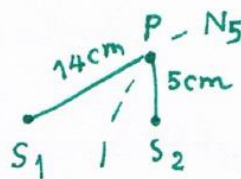
11. แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ 2 แหล่ง ให้คลื่นเฟสตรงกัน ถ้าจุด ๆ หนึ่ง ซึ่งอยู่บนแนววิถีที่ 5 อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดทั้งสองเป็นระยะ 14 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ จงหาค่าความถี่ของคลื่น กำหนดความเร็วคลื่นเท่ากับ 20 เซนติเมตร/วินาที

1. 36 เฮิร์ตซ์

2. 12 เฮิร์ตซ์

3. 10 เฮิร์ตซ์

4. 8 เฮิร์ตซ์



$$N: |14 - 5| = (5 - \frac{1}{2}) \frac{20}{f}$$

$$f = 10 \text{ Hz}$$

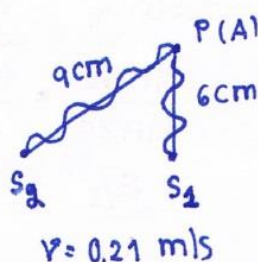
12. แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ S_1 และ S_2 ทำให้เกิดการแทรกสอดของคลื่น โดยที่จุด A อยู่บนท้องคลื่นลำดับที่ 3 ของ S_1 และอยู่บนท้องคลื่นลำดับที่ 5 ของ S_2 ถ้าจุด A อยู่ห่างจาก S_1 และ S_2 เท่ากับ 6.0 และ 9.0 cm ตามลำดับ และคลื่นมีอัตราเร็ว 0.21 m/s จงคำนวณหาความถี่ของคลื่น (KKU Quota' 55)

1. 0.14 Hz

2. 1.5 Hz

3. 14 Hz

4. 31.5 Hz



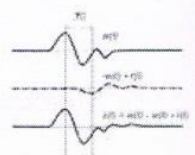
$$v = 0.21 \text{ m/s}$$



$$A: |S_1P - S_2P| = n\lambda$$

$$|6 - 9| = 2 \left(\frac{0.21}{f} \right)$$

$$f = 0.14 \text{ Hz}$$

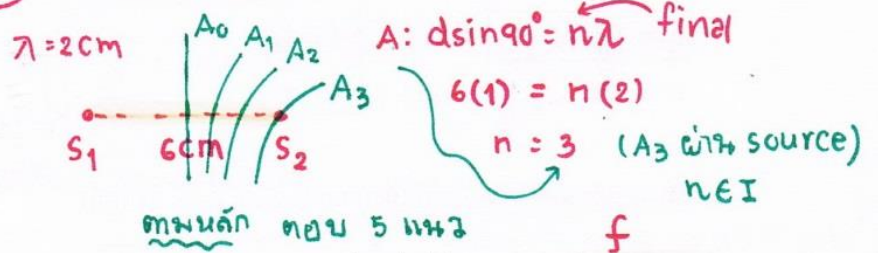


Note ถ้า $n = 3.2 \approx 3$

13. แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์สองแหล่งห่างกัน 6 เซนติเมตร ทำให้เกิดคลื่นผิวน้ำที่มีความถี่เท่ากันและความยาวคลื่น 2 เซนติเมตร จงหาว่าเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างแหล่งกำเนิดทั้งสอง คลื่นรวมที่เกิดจากการแทรกสอดมีปฏิบัพกี่ตำแหน่ง (KKU Quota' 55)

1. 3
3. 6

2. 4
4. 7



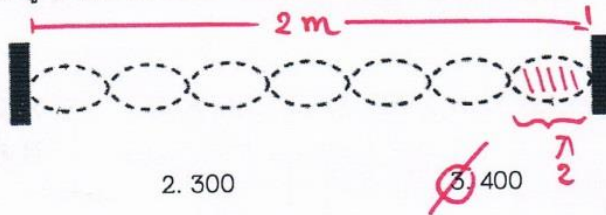
14. เชือกยาว 2 เมตร ปลายด้านหนึ่งตรึงแน่น ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งผูกติดกับเครื่องสั่นที่สั่นด้วยความถี่ 700 เฮิรตซ์ เกิดเป็นคลื่นนิ่งได้ดังรูป อัตราเร็วในเส้นคลื่นในเส้นเชือกเป็นกี่เมตร/วินาที

1. 200

2. 300

3. 400

4. 467



$$S1 \quad \frac{7\lambda}{2} = 2 \rightarrow \lambda = \frac{4}{7} \text{ m}$$

$$S2 \quad v = f\lambda = 700\left(\frac{4}{7}\right) = 400 \text{ m/s} \quad \#$$

15. คลื่นนิ่งในเส้นเชือกมีความยาวคลื่นเป็น 24 cm จุดสูงสุดบนเส้นเชือก ใช้เวลา 0.002 s ในการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดสูงสุดลงมายังตำแหน่งที่สูงเป็นระยะครึ่งหนึ่ง วัดจากจุดสมดุล จงหาอัตราเร็วของคลื่นในเส้นเชือกนี้ (7 วิชาสามัญ, กสพท : Jan' 55)

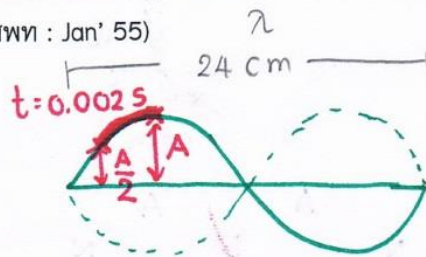
1. 10 m/s

2. 15 m/s

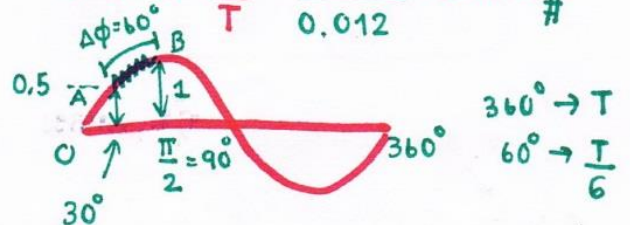
3. 20 m/s

4. 60 m/s

5. 120 m/s



$$v = f\lambda = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.24}{0.012} = 20 \text{ m/s} \quad \#$$



$$t_{AB} = 0.002 = \frac{T}{6} \rightarrow T = 0.012$$

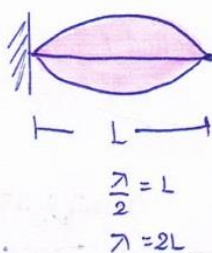
16. เส้นเชือกยาว L ซึ่งตั้ง โดยมีปลายข้างหนึ่งตรึงกับเสา ส่วนปลายอีกข้างติดกับเครื่องสั่น ซึ่งเมื่อปรับความถี่ของเครื่องสั่นจากศูนย์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนปรากฏคลื่นนิ่ง ถ้า v เป็นอัตราเร็วคลื่นในเส้นเชือก ความถี่ในข้อใดอาจทำให้เกิดการสั่นพ้องหรือคลื่นนิ่งในเส้นเชือก

1. $\frac{v}{2L}$

2. $\frac{2v}{3L}$

3. $\frac{3v}{4L}$

4. $\frac{4v}{5L}$



สมมติ 1st

$$v = f\lambda$$

$$v = f(2L)$$

$$f = \frac{v}{2L}$$

