

**โจทย์ฟิสิกส์ม.ปลาย (สมบัติของคลื่น)**

1. **(การหักเห)คลื่นน้ำในถาดคลื่นมีอัตราเร็วในน้ำลึกเป็น 2 เท่าของอัตราเร็วคลื่นในน้ำตื้น ถ้าคลื่นเคลื่อนที่จากน้ำลึกไปสู่น้ำตื้นโดยทำมุม ตกกระทบ 60 องศาจงหามุมหักเหของคลื่นน้ำในน้ำตื้น**
2. **คลื่นน้ำในถาดคลื่นพบว่าบริเวณน้ำลึกระยะห่างระหว่างหน้าคลื่นที่ติดกันเท่ากับ 2 เซนติเมตร และบริเวณน้ำตื้นระยะห่างระหว่างหน้าคลื่นที่ติดกัน เท่ากับ 1.5 เซนติเมตร ถ้ามุมระหว่างหน้าคลื่นในน้ำตื้น ทำมุม 30 องศากับรอยต่อของน้ำลึกและน้ำตื้น อยากทราบว่ามุมระหว่างหน้าคลื่นในน้ำลึกกับรอยต่อของน้ำลึกและน้ำตื้นเป็นเท่าใด**
3. **คลื่นขบวนหนึ่งเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำตื้นไปสู่บริเวณน้ำลึกโดยแนวทางเดินของคลื่นตกกระทบทำมุมตกกระทบ 30 องศาถ้าความยาวคลื่นในบริเวณน้ำลึกเป็น 3 เท่าของความยาวคลื่นในน้ำตื้นจงหามุมหักเห**
4. **คลื่นน้ำในถาดคลื่นเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปสู่บริเวณน้ำตื้นโดยมีมุมตกกระทบ 45 องศาและมุมหักเห 30 องศาถ้าระยะห่างของหน้าคลื่นหักเหที่ติดกันวัดได้ 2** $\sqrt{2}$ **เซนติเมตร และแหล่งกำเนิดคลื่นมีความถี่ 20 Hz จงหาอัตาเร็วของคลื่นที่ตกกระทบ**
5. **แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำสั่นด้วยความถี่ 8 Hz วัดอัตราเร็วของคลื่นน้ำได้ 4 เมตรต่อวินาทีเมื่อคลื่นน้ำเคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่ตื้นกว่าเดิม โดยหน้าคลื่นตกกระทบทำมุม** $∅$ **1กับรอยต่อระหว่างตัวกลางพบว่าหน้าคลื่นหักเหทำมุม** $∅$**2 กับรอยต่อระหว่างตัวกลางและระยะห่างของหน้าคลื่นหักเหที่ถัดกัน 5 แนวห่างกัน 1.6 เมตร จงหาอัตาส่วน sin**$∅$**1 กับ sin**$∅$**2**

**1. (การแทรกสอด)แหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่งเฟสตรงกัน ห่างกัน 12 เซนติเมตร มีความถี่เท่ากัน 10 เฮิรตซ์ และ คลื่นเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 40 เซนติเมตร/วินาที เท่ากัน จงหา**

1. **จุด x อยู่ห่างกันจากแหล่งกำเนิดทั้งสองเป็นระยะ 19 และ 25 เซนติเมตร ตามลำดับ จุด x จะอยู่บนแนวเสริมหรือหักล้างกันเท่าใด**
2. **จำนวนบัพและปฎิบัพที่เกิดขึ้นทั้งหมด**

**2. S1 และ S2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ห่างกัน 10 เซนติเมตร ให้คลื่นเฟสตรงกันและมีระยะห่างห่างระหว่างหน้าคลื่น 2 เซนติเมตร**

 **ก. บนแนวเส้นตรง s1 และ s2 มีแนวปฎิบัพและบัพกี่แนว**

 **ข. ระหว่าง s1 และ s2 มีแนวปฎิบัพและบัพกี่แนว**

**3. S1 และ s2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ให้เฟสตรงข้ามกัน ห่างกัน 10 เซนติเมตร ให้คลื่นมีความยาวคลื่น 4 เซนติเมตร จงหาแนวปฎิบัพและบัพที่เกิดขึ้นระหว่าง S1 และ s2**

**4. จากการทดลองการแทรกสอดของคลื่นจากแหล่งกำเนิด S1 และ s2 ซึ่งมีเฟสตรงกัน ความถี่เท่ากันว่างห่างกัน d ทำให้เกิดภาพการแทรกสอดในถาดคลื่นดังรูป โดยที่เส้นทึบแสดงแนวปฏิบัพและเส้นประ แสดงแนวบัพ ดังนั้นระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดทั้งสองควรเป็นเท่าไรในเทอมของความยาวคลื่น**

**5. S1 และ s2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์มีเฟสตรงกันห่างกัน x ให้คลื่นมีความยาวคลื่นเท่ากัน เป็นจุดที่เกิดการแทรกสอดแบบเสริมกันจุดที่ 2 จากแนวกลาง อยากทราบว่า จะมีค่าเท่าใด**

**6. แหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่งเฟสตรงกัน ห่างกัน 6 เซนติเมตร ปรากฏว่าแนวเสริมกันครั้งแรกเบนออกจากแนวกลาง 30 จงหาความยาวคลื่นจากแหล่งกำเนิดทั้งสอง**

1. **(การเลี้ยวเบน)คลื่นน้ำหน้าตรงมีความยาวคลื่น 2.5 ซม. ผ่านอย่างตั้งฉากกับช่องเปิดเดี่ยวซึ่งกว้าง 8 ซม. จงหา**
2. **แนวบัพที่เกิดขึ้นทั้งหมด**
3. **แนวบัพที่ 2 เบนจากแนวกลางเท่าไร**
4. **แนวปฏิบัพแรกเบนจากแนวกลางเท่าไร**
5. **คลื่นหน้าตรงต่อเนื่องเคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดเดี่ยวโดยหน้าคลื่นขนานกับช่องเปิดนี้ ปรากฏว่าบัพที่ 6 แนวพอดี ถ้าความกว้างของช่องเปิดเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของเดิมและความถี่ของคลื่นลดลงเป็น ½ เท่าของเดิม จะเกิดแนวบัพผ่านช่องเปิดกี่แนว**
6. **ช่องแคบเดี่ยวจะกว้างเท่าไรจึงจะทำให้คลื่นมีความยาวคลื่น 3 ซม ผ่านแล้วเกิดแนวบัพทั้งหมด 6 แนว**
7. **ช่องแคบคู่อยู่ห่างกัน 8 เซนติเมตร ในถาดคลื่น ถ้าทำให้เกิดหน้าคลื่นตรงผ่านช่องแคบคู่นั้นในแนวตั้งฉาก ทำให้เกิดการแทรกสอดขึ้น ถ้าจุด A อยู่บนแนวปฏิบัพที่ 2 ซึ่งอยู่ห่างจากช่องแคบทั้งสองเป็นระยะ 10 ซม. และ 14 ซม. ตามลำดับ**
8. **(คลื่นนิ่ง)เชื่อกเบาเส้นหนึ่งยาว 1.25 เมตร ถูกขึงตึงที่ปลายทั้งสองข้าง เมื่อทำให้เชือกสั่น วัดอัตราเร็ว 160 เมตรต่อวินาที ถ้าคลื่นในเส้นเชือกเกิดการสั่นพ้องได้ต้องให้ความถี่เข้าไปเท่าไร ดังรูป**
9. **เส้นลวดยาว 1.20 เมตร ปลายทั้งสองถูกขึงตึง เมื่อลวดสั่นด้วยความถี่ 320 Hz จะเกิดการสั่นพ้องในขั้นโอเวอร์โทนที่ 2 จงหาอัตราเร็วของคลื่นในลวดเส้นนี้ดังรูป**
10. **เชื่อกเส้นหนึ่งยาว 90 ซม. หนัก 56.25 กรัม ถูกทำให้สั่นด้วยความถี่เท่าไร จึงจะเกิดการสั่นพ้องในชั้นฮารโมนิกที่ 4 ขณะนั้นเชือกมีความตึง 100 นิวตัน ดังรูป**
11. **สายกีตาร์ 1 เมตร มีมวล 12.96 กรัม ถูกขึงตึงที่จุดสองจุดห่างกัน 75 เซนติเมตร เมื่อ ให้สายกีตาร์สั่นวัดความตึงในสายกี่ตาร์ได้ 40 นิวตัน พบว่า เกิดการสั่นพ้องขึ้นในสายกีตาร์ แต่เมื่อเพิ่มความตึงขึ้นเป็น 90 นิวตัน ปรากฏว่าเกิดการสั่นพ้องในสายกีตาร์ในขั้นถัดไป จงหา Loop ของคลื่นนิ่งที่เกิดทั้งสองครั้ง**