

คลื่น

ม.ปลาย

ชีทสรุป

1. ปรากฏการณ์คลื่น
2. แสงและการมองเห็น
3. เสียงและการได้ยิน

แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียด

09-ปรากฏการณ์คลื่น (120 ข้อ)

- 1/3 การเคลื่อนที่แบบคลื่น
- 2/3 การสะท้อนและการหักเห
- 3/3 การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน

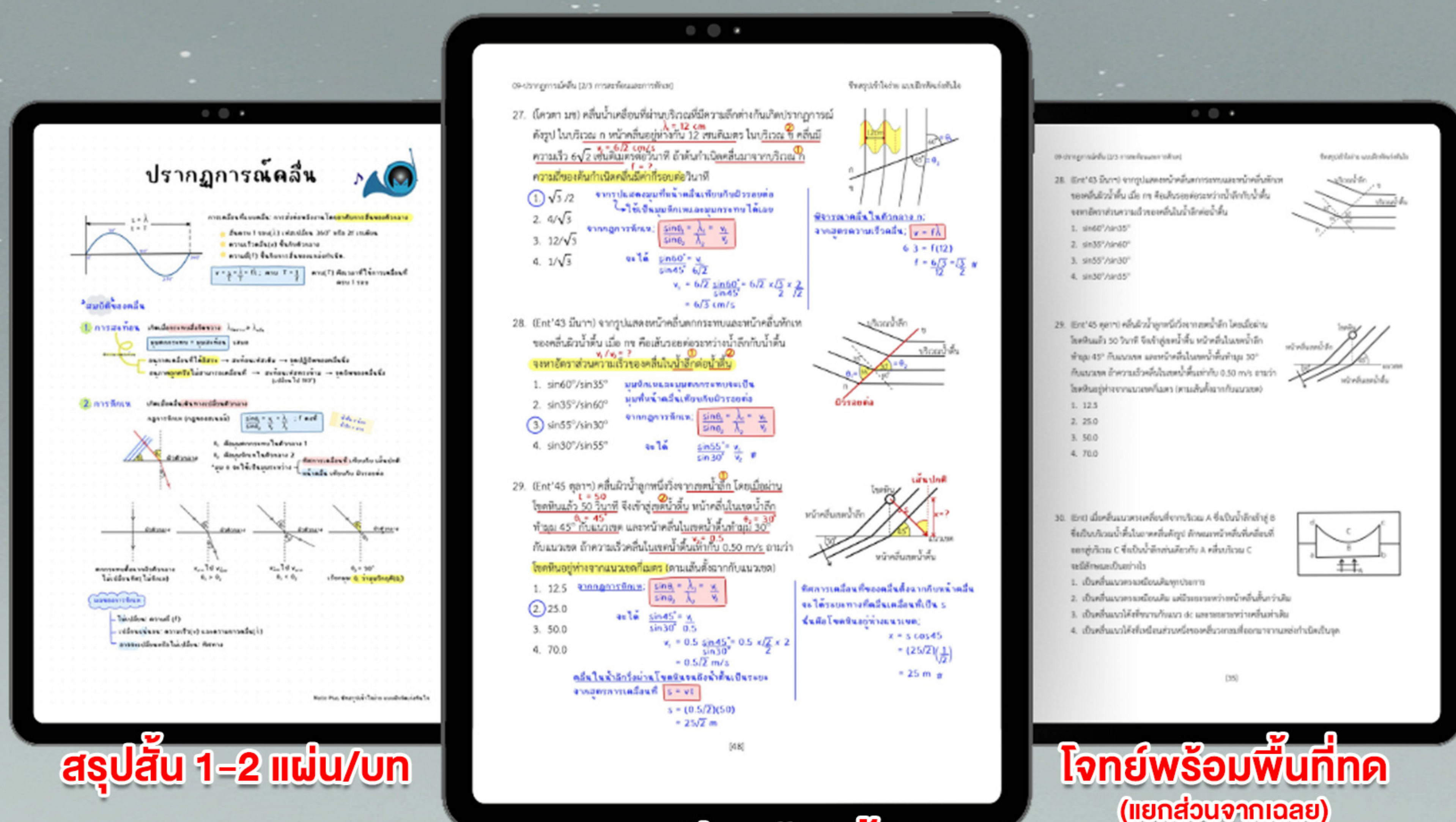
10-แสงและการมองเห็น (150 ข้อ)

- 1/3 แสงเชิงคลื่น
- 2/3 แสงเชิงรังสี
- 3/3 การมองเห็น

11-เสียงและการได้ยิน (140 ข้อ)

- 1/3 สมบัติคลื่นเสียง
- 2/3 การสิ้นพ้อง คอปเปอเรอร์ คลื่นกระแทก
- 3/3 ความเข้มและระดับความเข้มเสียง

จำนวนหน้าสี 153 หน้า ขาว-ดำ 149 หน้า **รวม 302 หน้า**

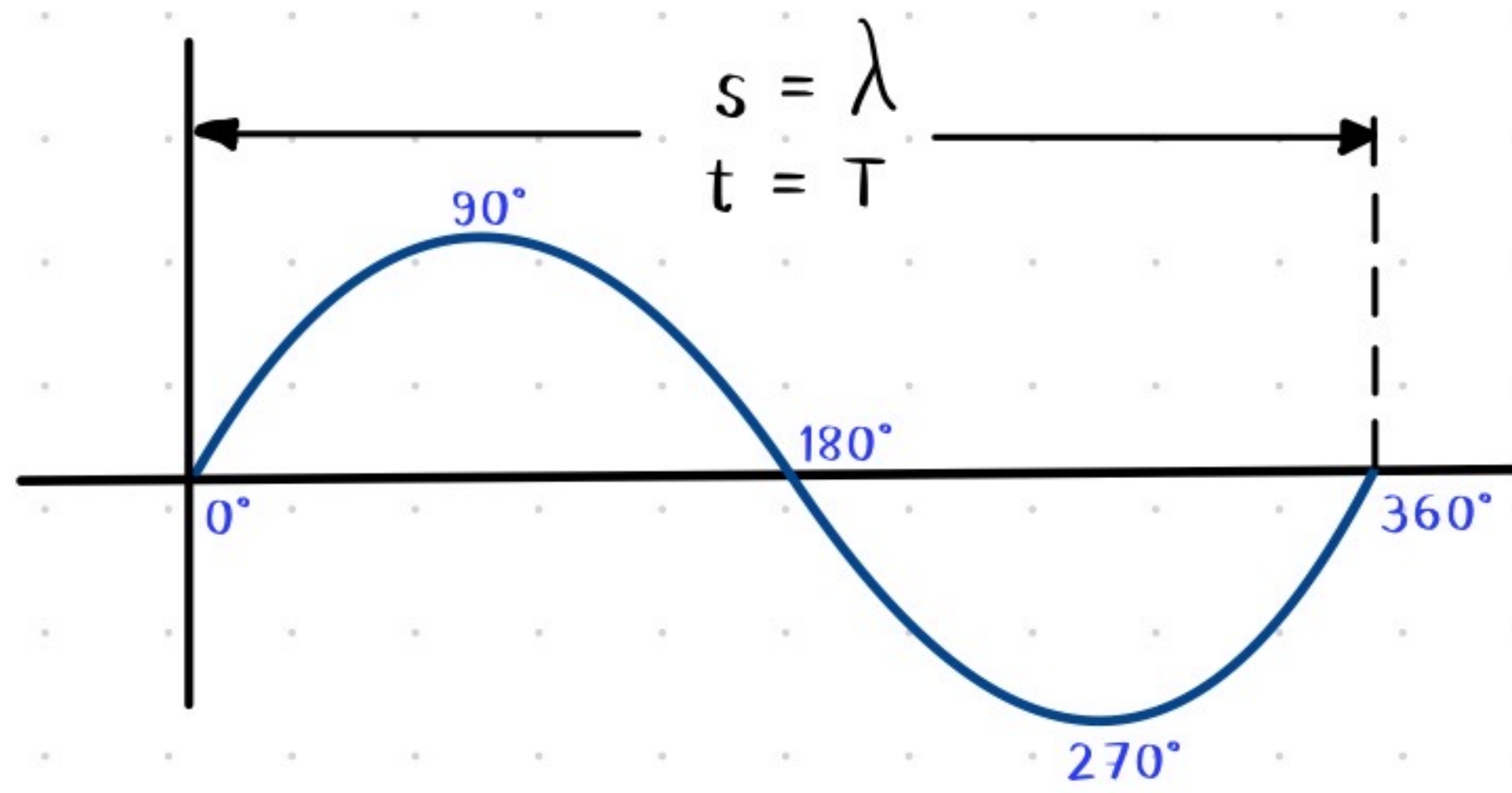
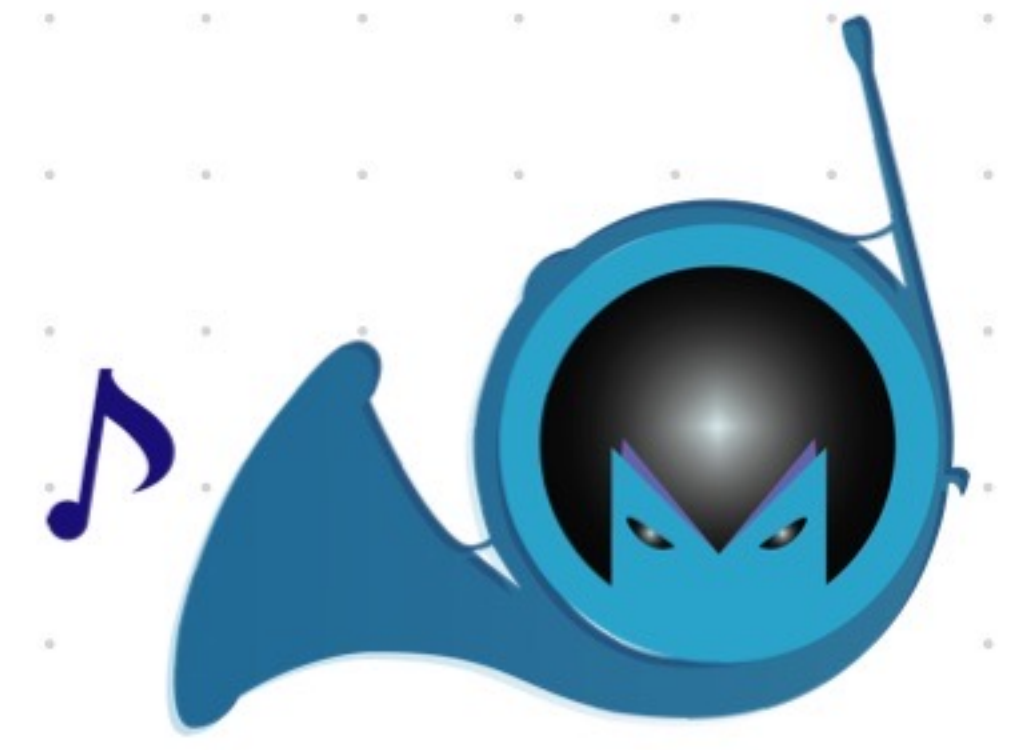


สรุปสั้น 1-2 แผ่น/บท

เฉลยละเอียด "ทุกข้อ"

โจทย์พร้อมพื้นที่ทด
(แยกส่วนจากเฉลย)

ปรากฏการณ์คลื่น



การเคลื่อนที่แบบคลื่น: การส่งต่อพลังงาน โดยอาศัยการสั่นของตัวกลาง

- ★ สันครบ 1 รอบ (λ) เฟสเปลี่ยน 360° หรือ 2π เรเดียน
- ★ ความเร็วคลื่น (v) ขึ้นกับตัวกลาง
- ★ ความถี่ (f) ขึ้นกับการสั่นของแหล่งกำเนิด.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} = f\lambda ; \text{ คาบ } T = \frac{1}{f}$$

คาบ (T) คือเวลาที่ใช้การเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

สมบัติของคลื่น

1. การสะท้อน

เกิดเมื่อกระทบสิ่งกีดขวาง $\lambda_{\text{กีดขวาง}} \geq \lambda_{\text{คลื่น}}$

มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน เสมอ

พิจารณาจุดสะท้อน

อนุภาคเคลื่อนที่ได้อิสระ → สะท้อนเฟสเดิม → จุดปฏิบัติของคลื่นนิ่ง

อนุภาคถูกตรึงไม่สามารถเคลื่อนที่ → สะท้อนเฟสตรงข้าม → จุดบัพของคลื่นนิ่ง (เปลี่ยนไป 180°)

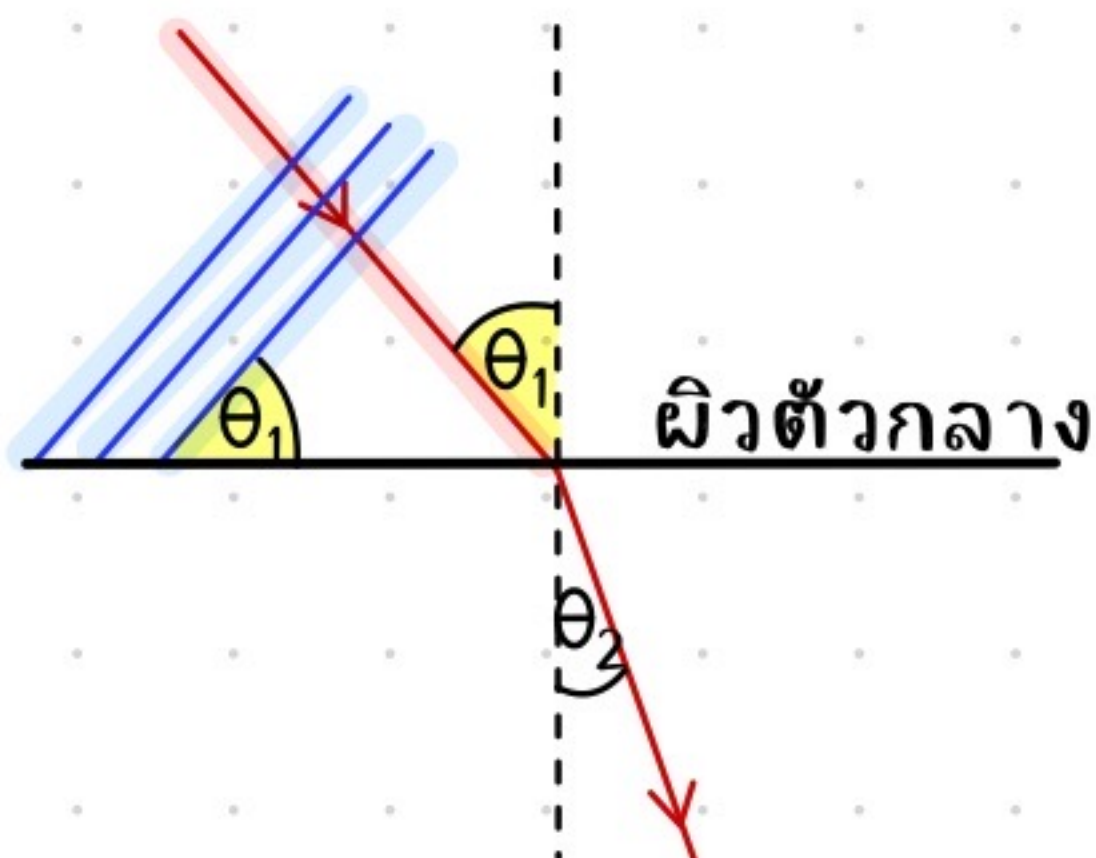
2. การหักเห

เกิดเมื่อคลื่นเดินทางเปลี่ยนตัวกลาง

กฎการหักเห (กฎของสเนลล์)

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} ; f \text{ คงที่}$$

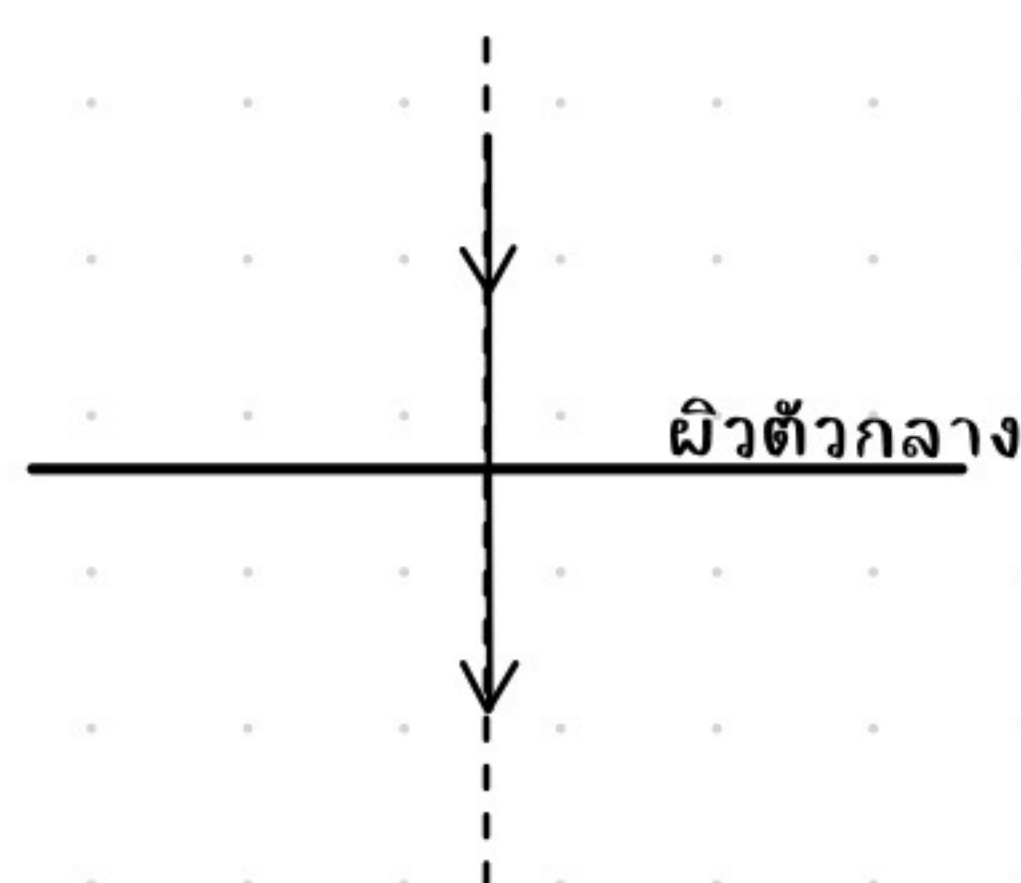
น้ำตื้น v น้อย
น้ำลึก v มาก



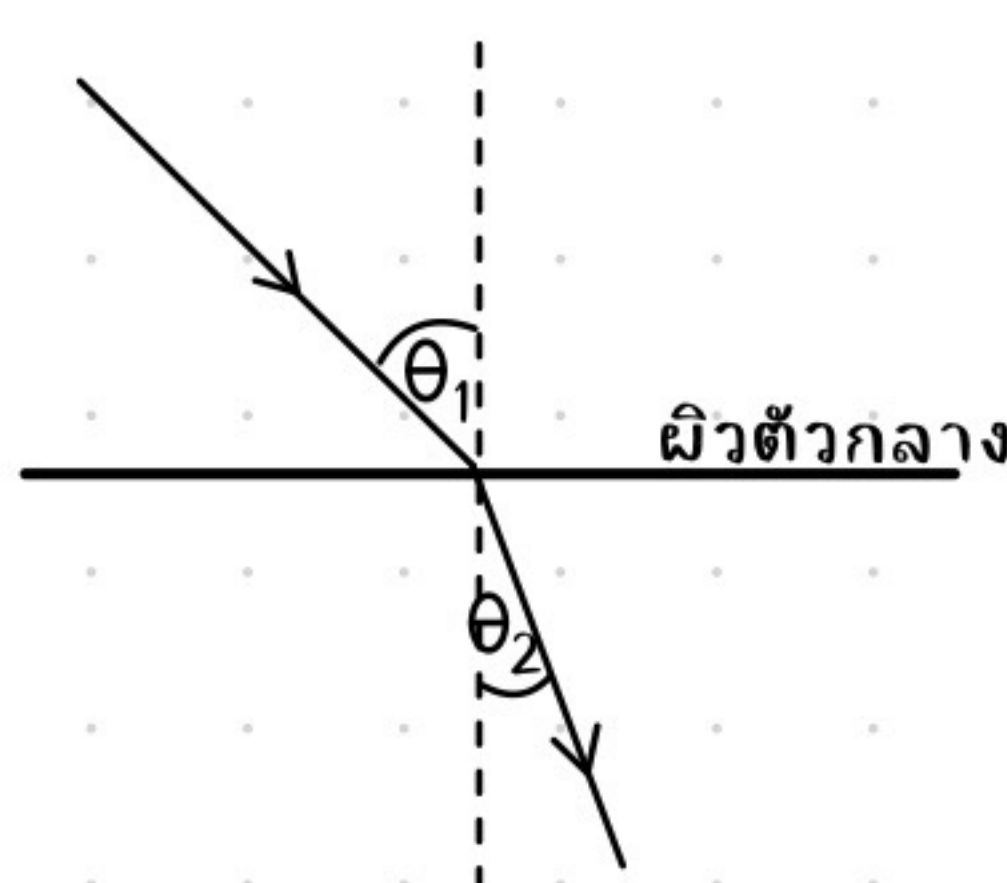
θ_1 คือมุมตกกระทบในตัวกลาง 1

θ_2 คือมุมหักเหในตัวกลาง 2

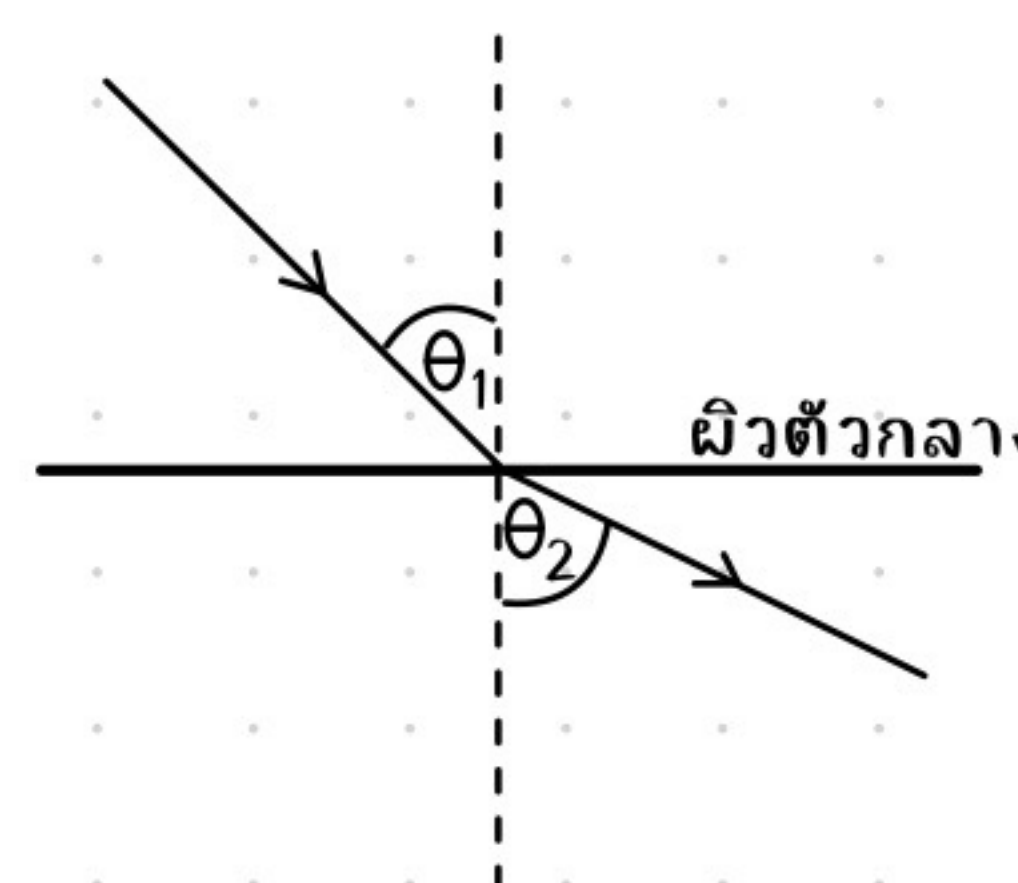
* มุม θ จะใช้เป็นมุมระหว่าง [ทิศการเคลื่อนที่ เทียบกับ เส้นปกติ] [หน้าคลื่น เทียบกับ ผิวรอยต่อ]



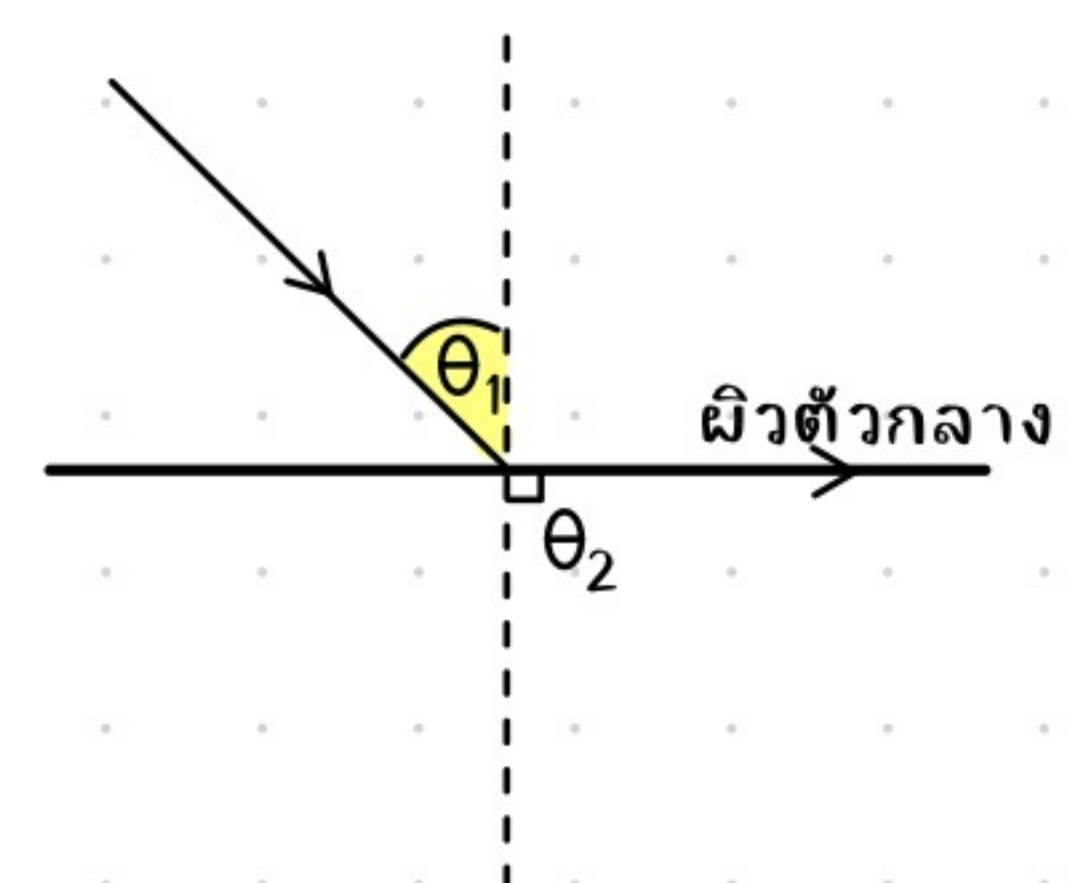
ตกกระทบตั้งฉากผิวตัวกลาง
ไม่เปลี่ยนทิศ (ไม่หักเห)



$v_{\text{มาก}} \rightarrow v_{\text{น้อย}}$
 $\theta_1 > \theta_2$



$v_{\text{น้อย}} \rightarrow v_{\text{มาก}}$
 $\theta_1 < \theta_2$



$\theta_2 = 90^\circ$
เรียกมุม θ_1 ว่ามุมวิกฤติ (θ_c)

ผลของการหักเห

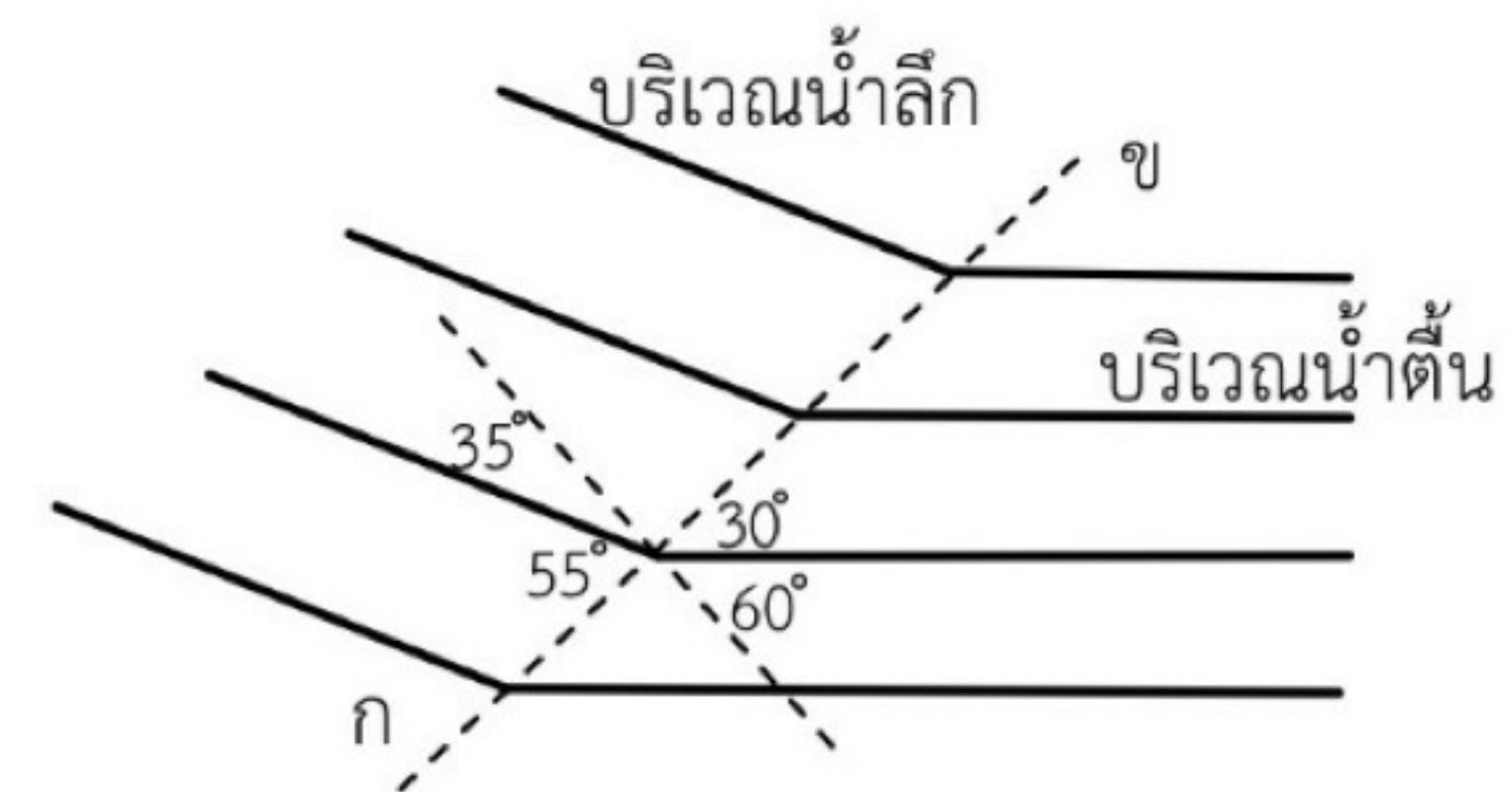
ไม่เปลี่ยน: ความถี่ (f)

เปลี่ยนแน่นอน: ความเร็ว (v) และความยาวคลื่น (λ)

อาจจะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยน: ทิศทาง

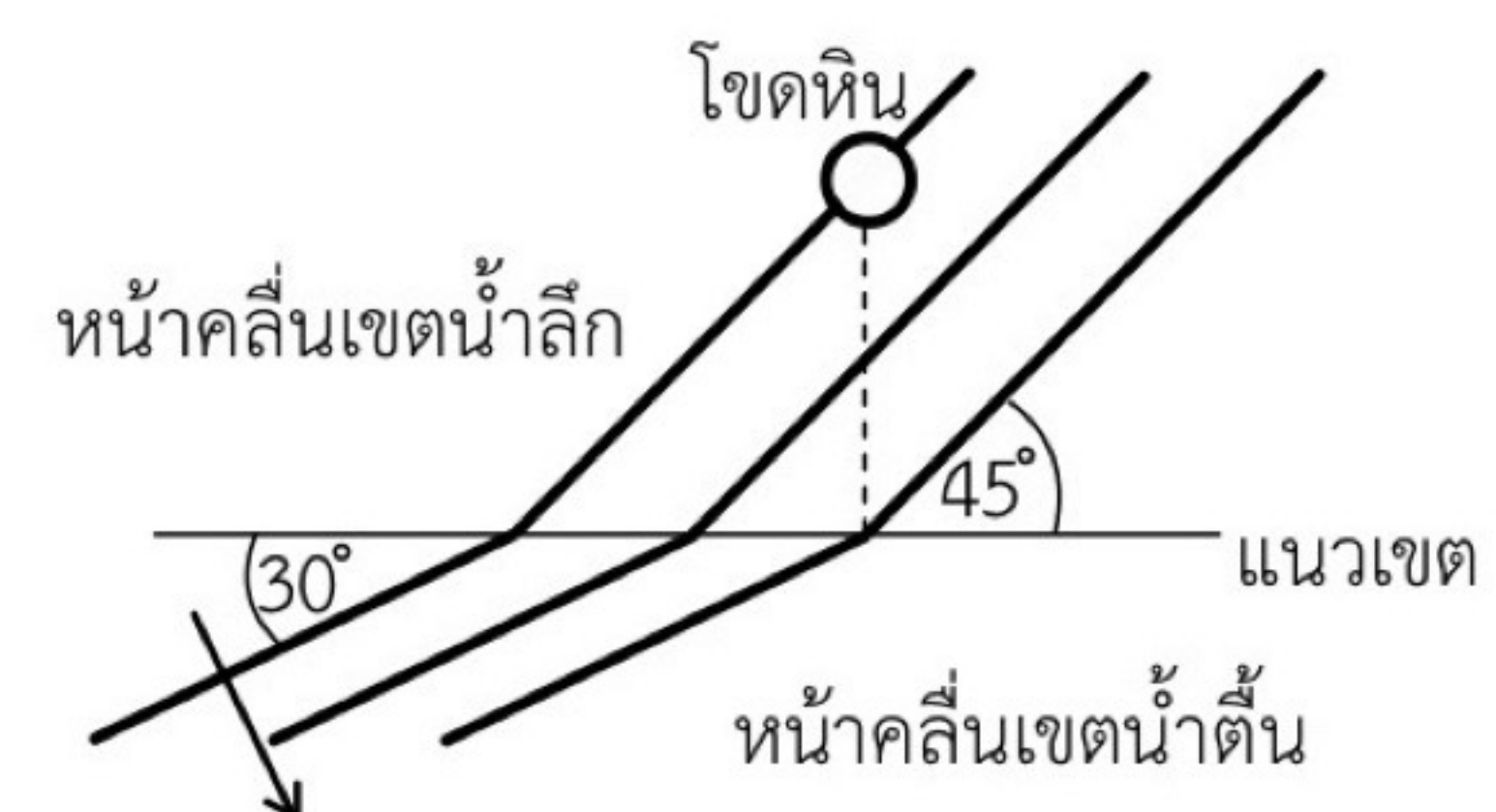
28. (Ent'43 มีนาฯ) จากรูปแสดงหน้าคลื่นตกกระทบและหน้าคลื่นหักเหของคลื่นผิวน้ำตื้น เมื่อ กข คือเส้นรอยต่อระหว่างน้ำลึกกับน้ำตื้น จงหาอัตราส่วนความเร็วของคลื่นในน้ำลึกต่อน้ำตื้น

1. $\sin 60^\circ / \sin 35^\circ$
2. $\sin 35^\circ / \sin 60^\circ$
3. $\sin 55^\circ / \sin 30^\circ$
4. $\sin 30^\circ / \sin 55^\circ$



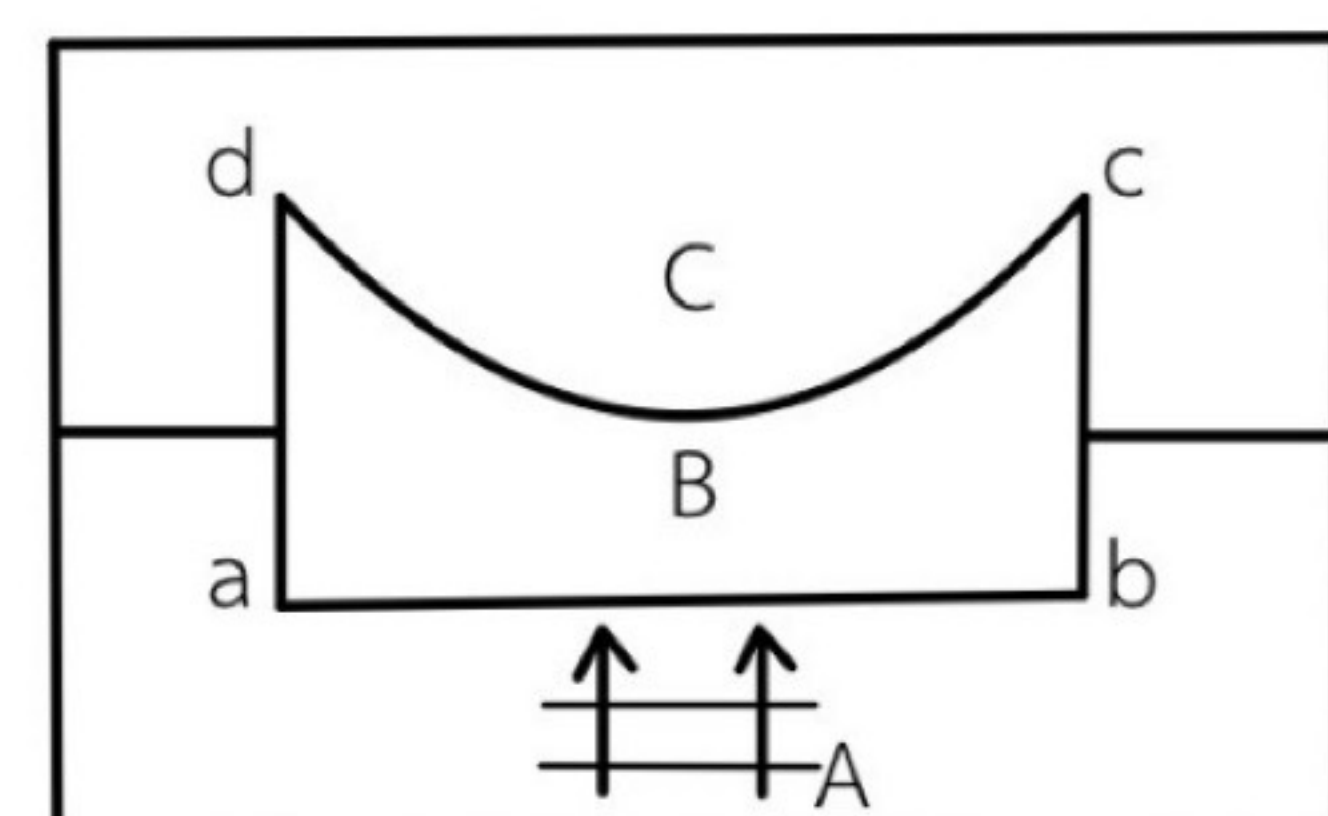
29. (Ent'45 ตุลาฯ) คลื่นผิวน้ำลูกหนึ่งวิ่งจากเขตน้ำลึก โดยเมื่อผ่านขีดหินแล้ว 50 วินาที จึงเข้าสู่เขตน้ำตื้น หน้าคลื่นในเขตน้ำลึกทำมุม 45° กับแนวเขต และหน้าคลื่นในเขตน้ำตื้นทำมุม 30° กับแนวเขต ถ้าความเร็วคลื่นในเขตน้ำตื้นเท่ากับ 0.50 m/s ถามว่าขีดหินอยู่ห่างจากแนวเขตกี่เมตร (ตามเส้นตั้งฉากกับแนวเขต)

1. 12.5
2. 25.0
3. 50.0
4. 70.0

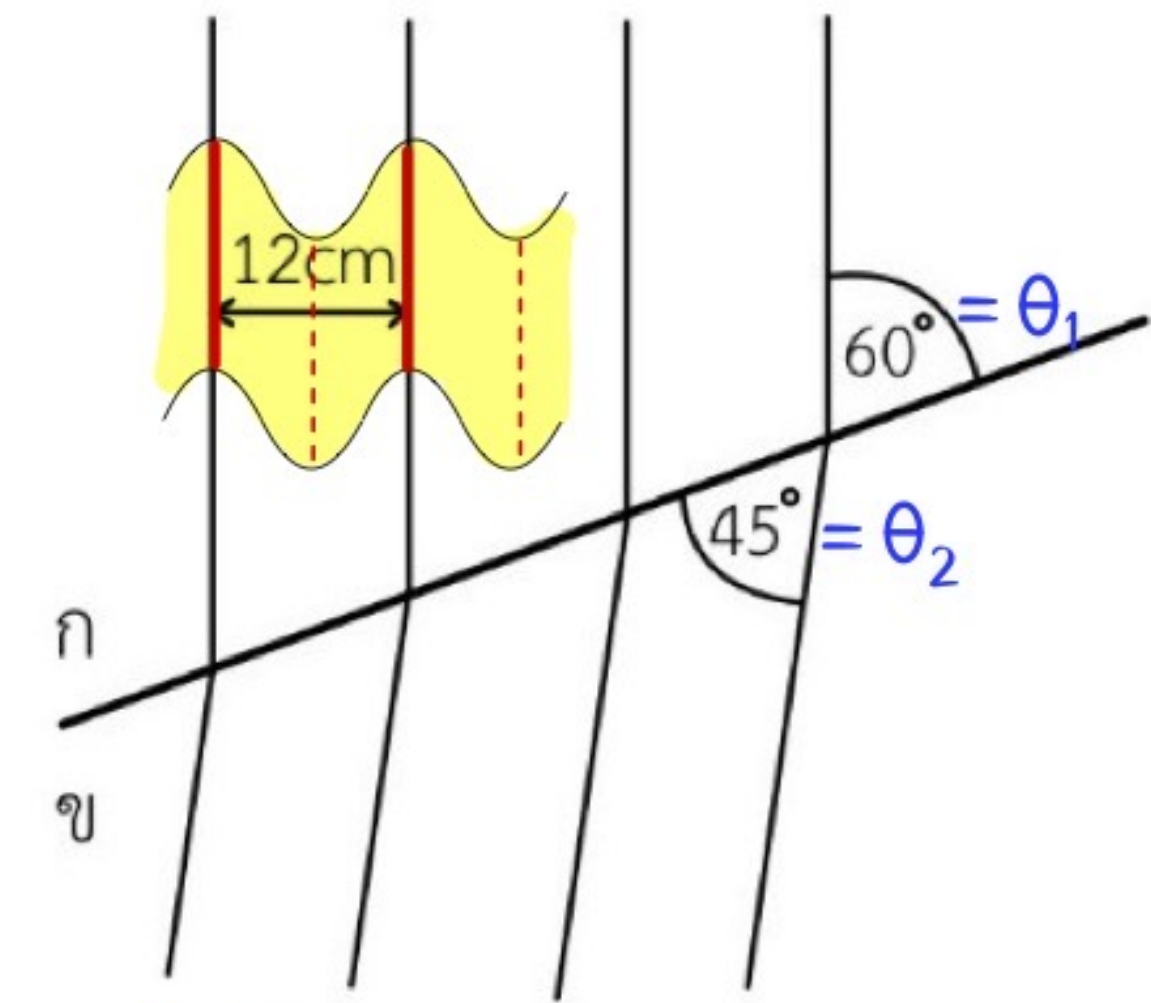


30. (Ent) เมื่อคลื่นแนวตรงเคลื่อนที่จากบริเวณ A ซึ่งเป็นน้ำลึกเข้าสู่ B ซึ่งเป็นบริเวณน้ำตื้นในภาคคลื่นดังรูป ลักษณะหน้าคลื่นที่เคลื่อนที่ออกสู่บริเวณ C ซึ่งเป็นน้ำลึกเช่นเดียวกับ A คลื่นบริเวณ C จะมีลักษณะเป็นอย่างไร

1. เป็นคลื่นแนวตรงเหมือนเดิมทุกประการ
2. เป็นคลื่นแนวตรงเหมือนเดิม แต่มีระยะระหว่างหน้าคลื่นสั้นกว่าเดิม
3. เป็นคลื่นแนวโค้งที่ขนานกับแนว dc และระยะระหว่างคลื่นเท่าเดิม
4. เป็นคลื่นแนวโค้งที่เหมือนส่วนหนึ่งของคลื่นวงกลมที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดเป็นจุด



27. (โควตา มช) คลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีความลึกต่างกันเกิดปรากฏการณ์ดังรูป ในบริเวณ ก หน้าคลื่นอยู่ห่างกัน 12 เซนติเมตร ในบริเวณ ข คลื่นมีความเร็ว $6\sqrt{2}$ เซนติเมตรต่อวินาที ถ้าต้นกำเนิดคลื่นมาจากบริเวณ ก ความถี่ของต้นกำเนิดคลื่นมีค่ากี่รอบต่อวินาที



1. $\sqrt{3}/2$ จากรูปแสดงมุมที่หน้าคลื่นเทียบกับผิวรอยต่อ
→ ใช้เป็นมุมหักเหและมุมกระทบได้เลย

2. $4/\sqrt{3}$

3. $12/\sqrt{3}$

4. $1/\sqrt{3}$

จากกฎการหักเห:

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

จะได้ $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_1}{6\sqrt{2}}$

$$v_1 = 6\sqrt{2} \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = 6\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

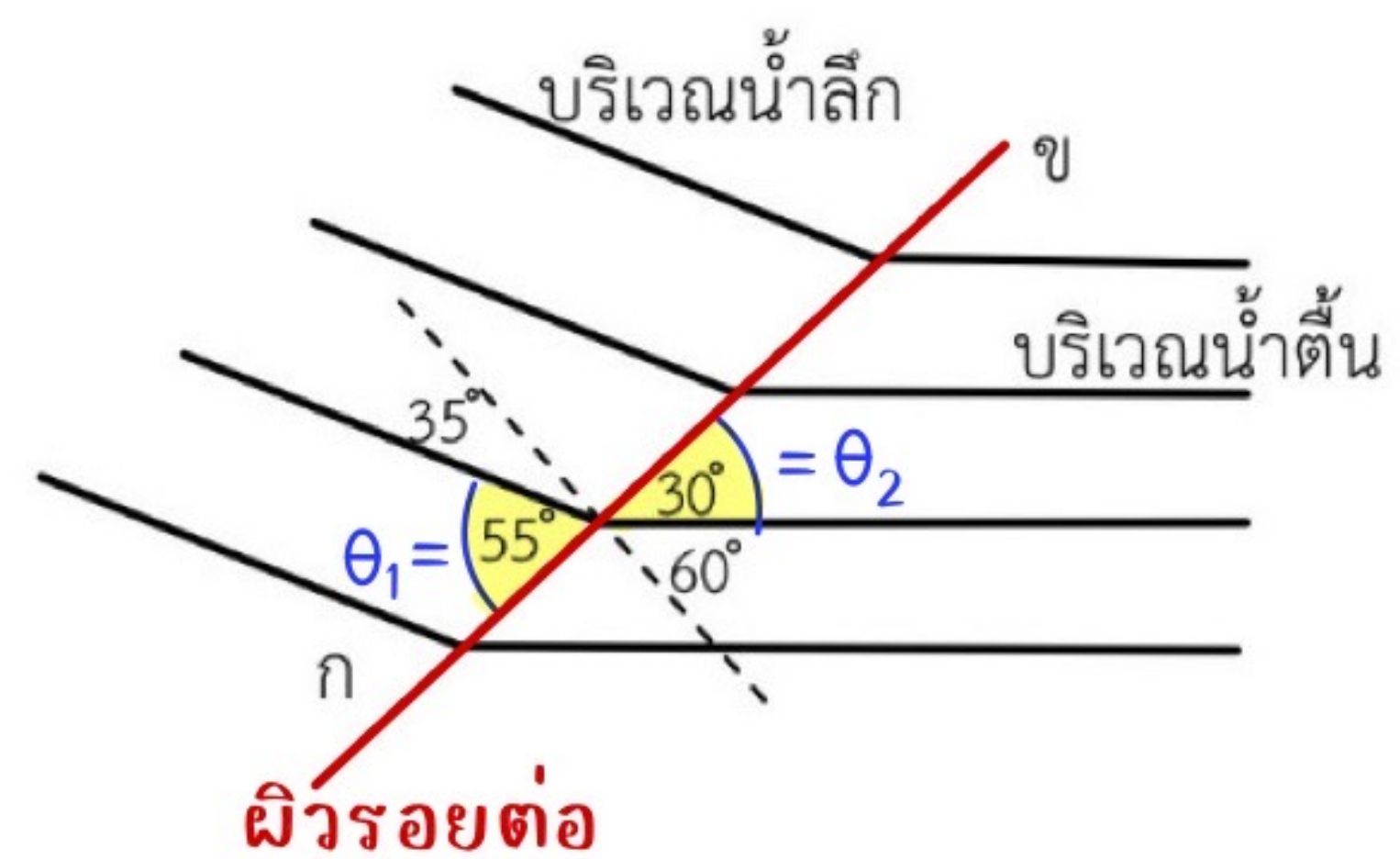
พิจารณาคลื่นในตัวกลาง ก:

จากสูตรความเร็วคลื่น: $v = f\lambda$

$$6\sqrt{3} = f(12)$$

$$f = \frac{6\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ #}$$

28. (Ent'43 มินาฯ) จากรูปแสดงหน้าคลื่นตกกระทบและหน้าคลื่นหักเหของคลื่นผิวน้ำตื้น เมื่อ ก ข คือเส้นรอยต่อระหว่างน้ำลึกกับน้ำตื้น $v_1/v_2 = ?$



1. $\sin 60^\circ / \sin 35^\circ$

2. $\sin 35^\circ / \sin 60^\circ$

3. $\sin 55^\circ / \sin 30^\circ$

4. $\sin 30^\circ / \sin 55^\circ$

มุมหักเหและมุมตกกระทบจะเป็น

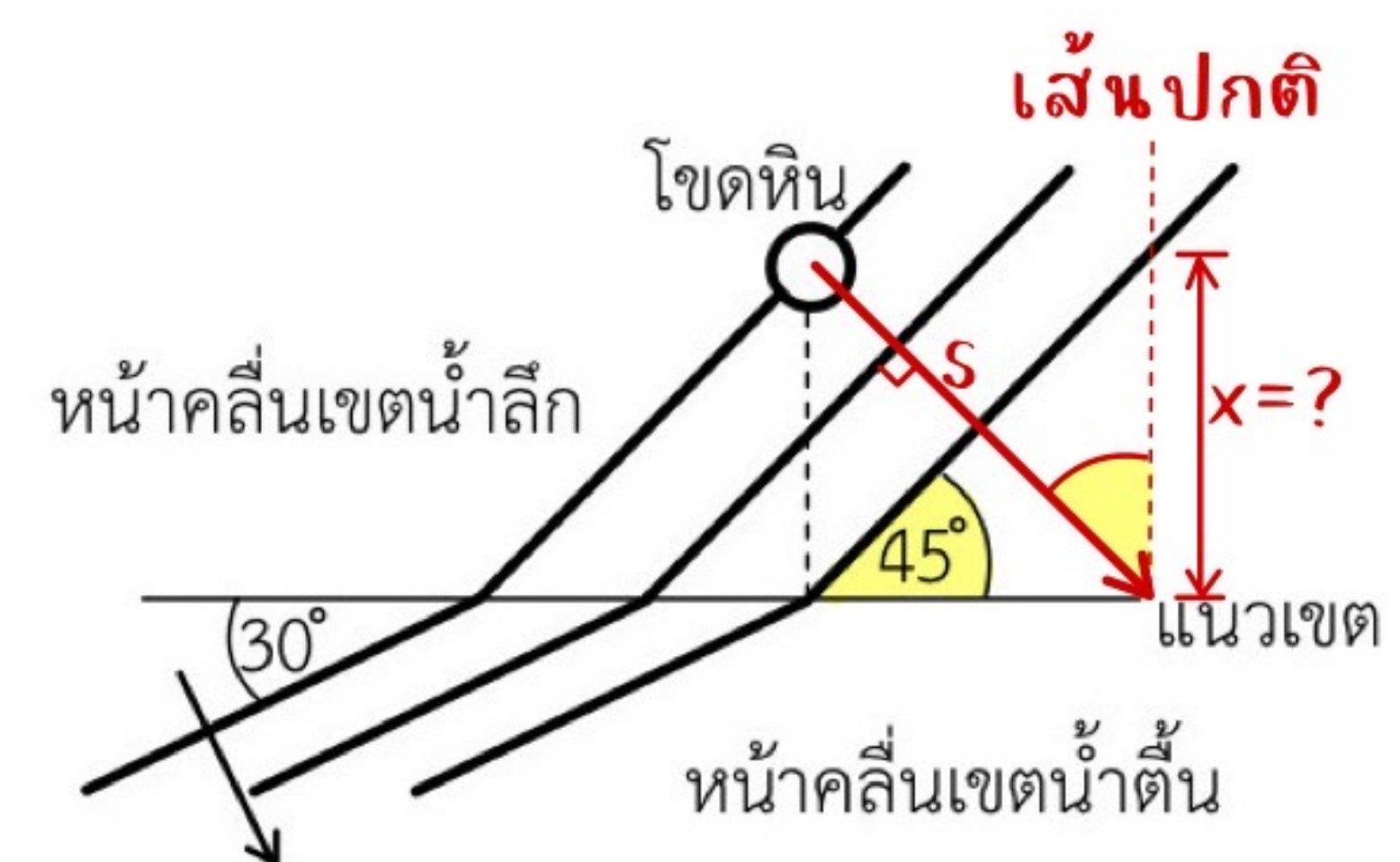
มุมที่หน้าคลื่นเทียบกับผิวรอยต่อ

จากกฎการหักเห:

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

จะได้ $\frac{\sin 55^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_1}{v_2} \text{ #}$

29. (Ent'45 ตุลาฯ) คลื่นผิวน้ำลูกหนึ่งวิ่งจากเขตน้ำลึก โดยเมื่อผ่านขอบหินแล้ว 50 วินาที จึงเข้าสู่เขตน้ำตื้น หน้าคลื่นในเขตน้ำลึกทำมุม 45° กับแนวเขต และหน้าคลื่นในเขตน้ำตื้นทำมุม 30° กับแนวเขต ถ้าความเร็วคลื่นในเขตน้ำตื้นเท่ากับ 0.5 m/s ถามว่าขอบหินอยู่ห่างจากแนวเขตกี่เมตร (ตามเส้นตั้งฉากกับแนวเขต)



1. 12.5

2. 25.0

3. 50.0

4. 70.0

จากกฎการหักเห:

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

จะได้ $\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_1}{0.5}$

$$v_1 = 0.5 \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = 0.5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2 = 0.5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

คลื่นในน้ำลึกวิ่งผ่านขอบหินจนถึงน้ำตื้นเป็นระยะ

จากสูตรการเคลื่อนที่ $s = vt$

$$s = (0.5\sqrt{2})(50)$$

$$= 25\sqrt{2} \text{ m}$$

ทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นตั้งฉากกับหน้าคลื่น

จะได้ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่เป็น s

นั่นคือขอบหินอยู่ห่างแนวเขต;

$$x = s \cos 45^\circ$$

$$= (25\sqrt{2})\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$= 25 \text{ m #}$$