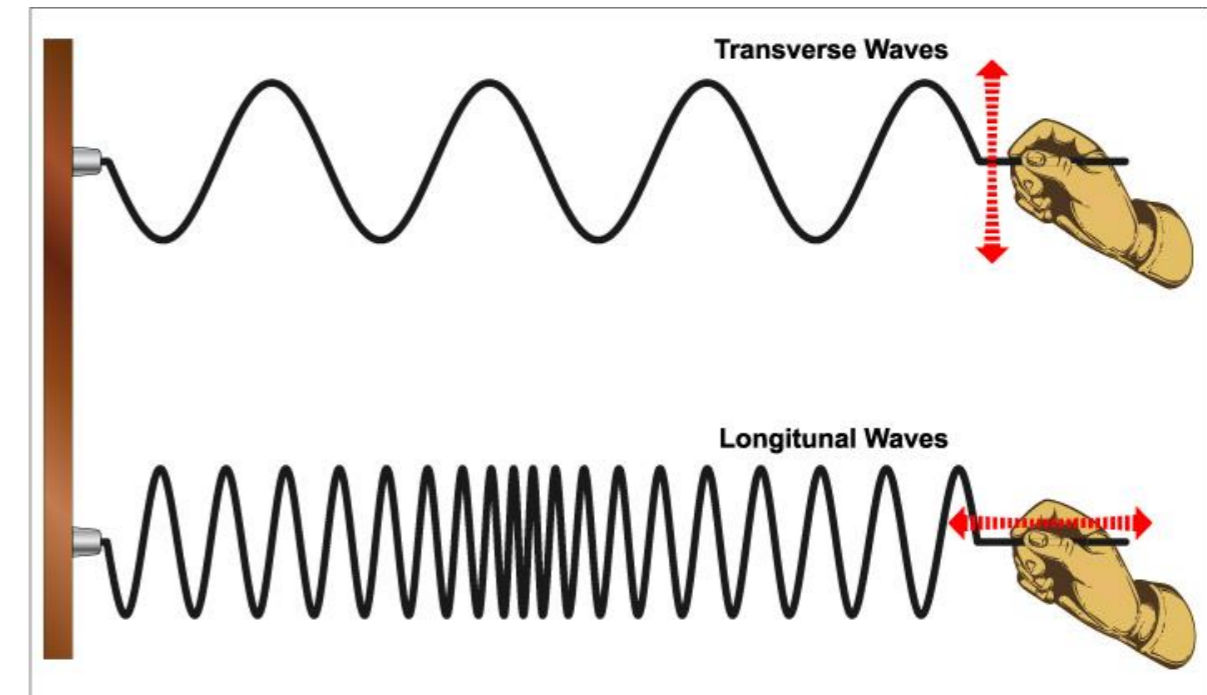


คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

ประเภทของคลื่น

คลื่นที่ต้องการตัวกลาง เรียกว่า **คลื่นกล**
แบ่งออกเป็น คลื่นตามขวาง และ คลื่นตามยาว



คลื่นที่ไม่ต้องการตัวกลาง เรียกว่า **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**

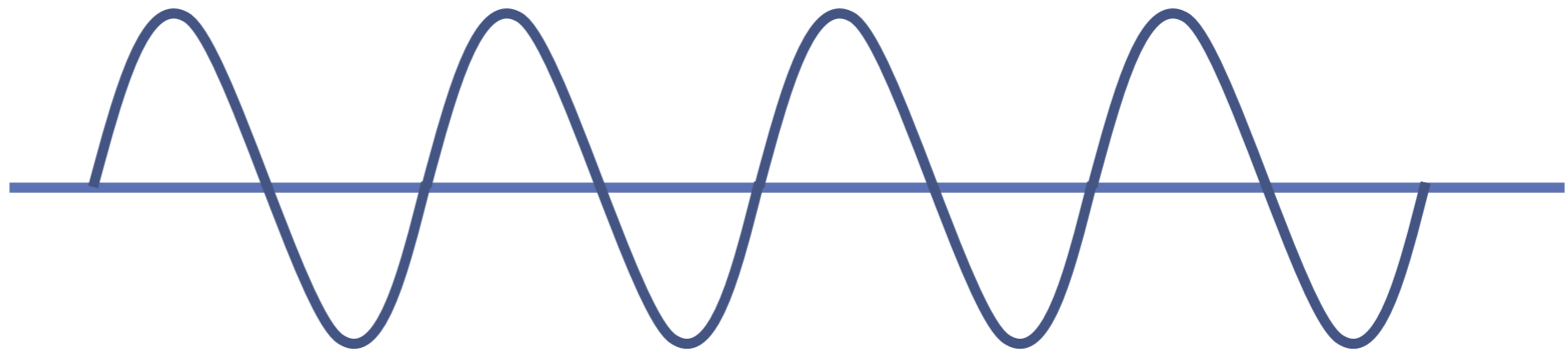
มีอัตราเร็วเท่ากับอัตราเร็วแสง

ใช้ประโยชน์แตกต่างกันไปในแต่ละย่านความถี่

คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

ส่วนประกอบของคลื่น

- แอมพลิจูด
- สันคลื่น
- ท้องคลื่น
- ความยาวคลื่น



สูตร อัตราเร็วคลื่น = ความถี่(ความยาวคลื่น)

คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

การสะท้อนของคลื่น

คลื่นในเส้นเชือก สะท้อนที่ปลายตรึง มีเฟสตรงข้ามกับคลื่นตกกระทบ

คลื่นในเส้นเชือก สะท้อนที่ปลายอิสระ มีเฟสตรงกันกับคลื่นตกกระทบ

คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

การหักเหของคลื่น

เมื่อคลื่นเดินทางเคลื่อนที่เปลี่ยนตัวกลาง ทำให้ความถี่ของคลื่น
เปลี่ยนไป และทำให้เกิดการหักเห หากเป็นคลื่นพัวน้ำ ตัวกลางจะเป็น น้ำตื้นและ
น้ำลึก

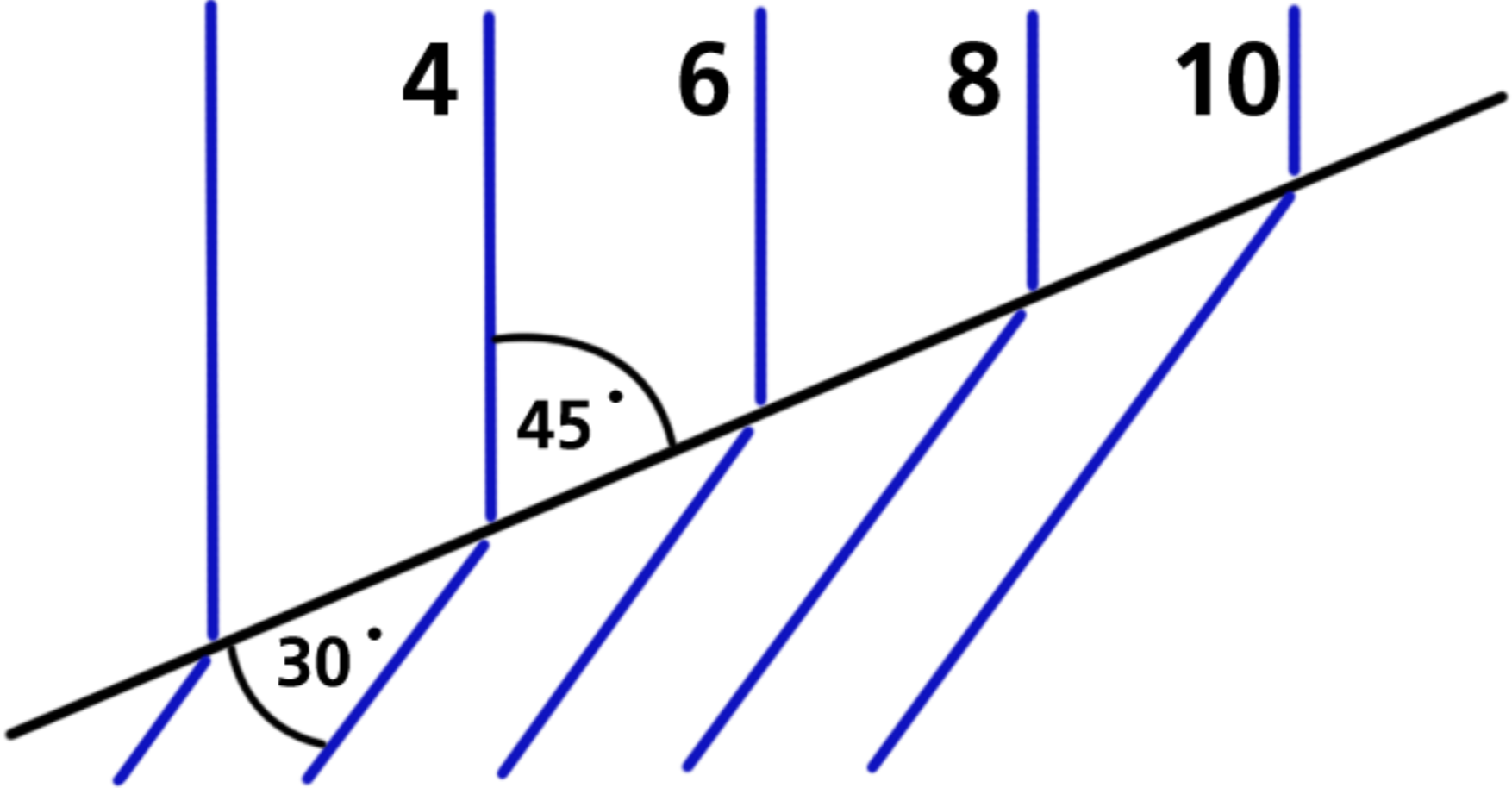
น้ำตื้น อัตราเร็วคลื่นน้อย ความยาวคลื่นน้อย มุมมีขนาดเล็ก

น้ำลึก อัตราเร็วคลื่นมาก ความยาวคลื่นมาก มุมมีขนาดใหญ่

คลื่นเดินทางเปลี่ยนตัวกลาง ความถี่มีค่าคงที่

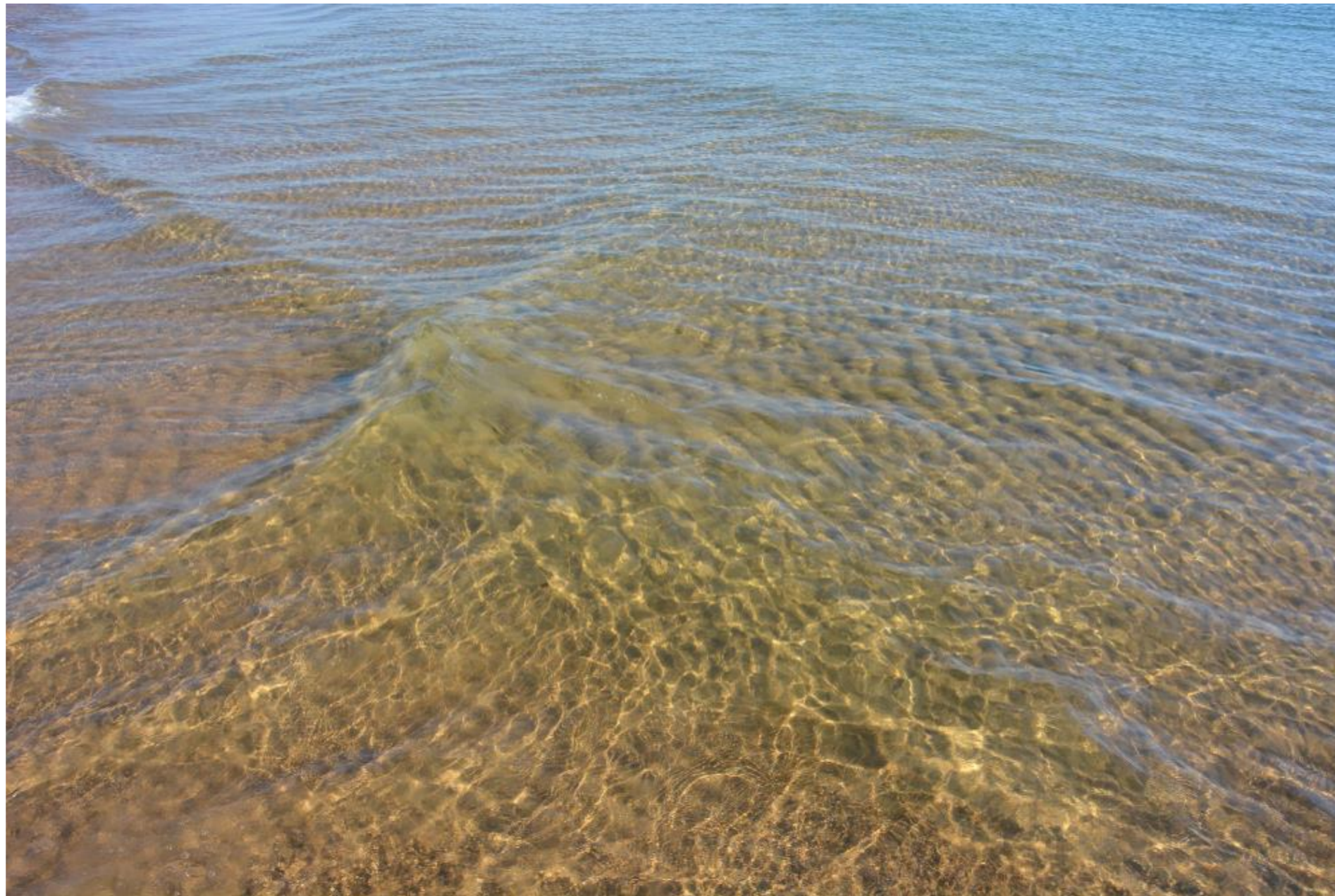
คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

การหักเหของคลื่น



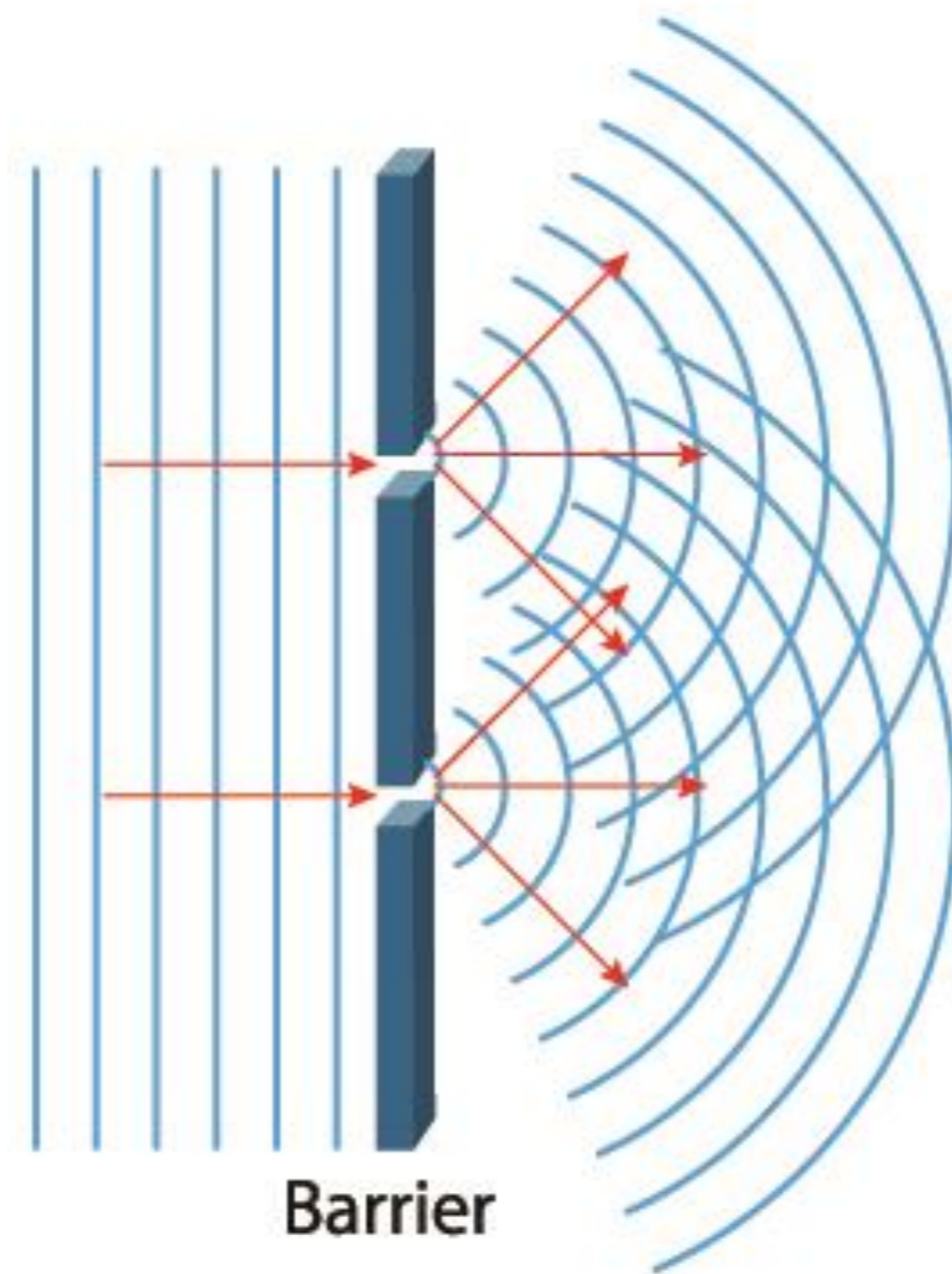
คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

การแทรกสอด



คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

การเลี้ยวเบน





คลื่นกลและสมบัติของคลื่น

★ **คลื่น** คือ การส่งพลังงานจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

โดยแบ่งประเภทของคลื่นออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. **คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลาง** เรียกว่า คลื่นกล เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ
2. **คลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลาง** ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แสง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ รังสีเอ็กซ์

★ การแบ่งประเภทคลื่น โดย **ทิศทางการสั่นของอนุภาคตัวกลาง**

1. **คลื่นตามขวาง** ทิศทางการสั่นของตัวกลาง ตั้งฉาก กับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
2. **คลื่นตามยาว** ทิศทางการสั่นของตัวกลาง ขนาน กับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น

★ **องค์ประกอบของคลื่น**

- สันคลื่น
- ท้องคลื่น
- แอมพลิจูด
- ความยาวคลื่น (λ)
- ความถี่ของแหล่งกำเนิด (f)
- คาบการสั่นของตัวกลาง (T)
- อัตราเร็วของคลื่น (V)



คลื่นกลและสมบัติของคลื่น (ต่อ)

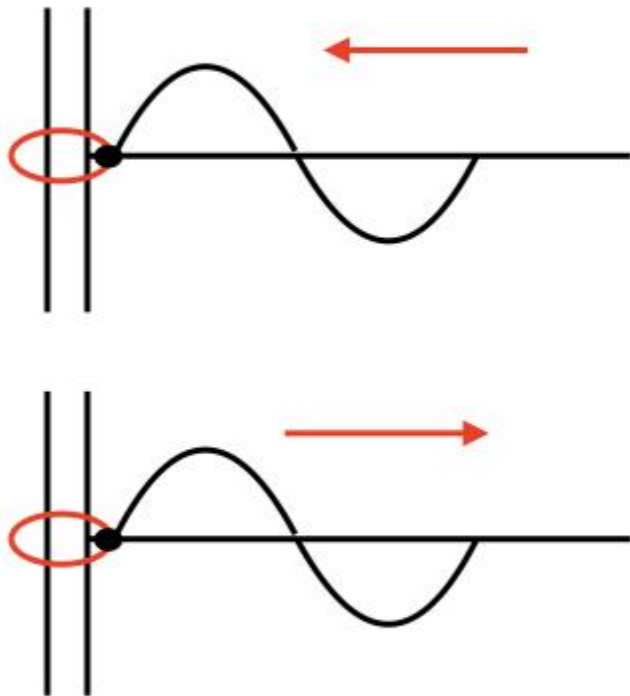
★ สูตรการคำนวณเรื่องคลื่น

$$v = \frac{s}{t} = f\lambda \quad \text{และ} \quad T = \frac{1}{f}$$

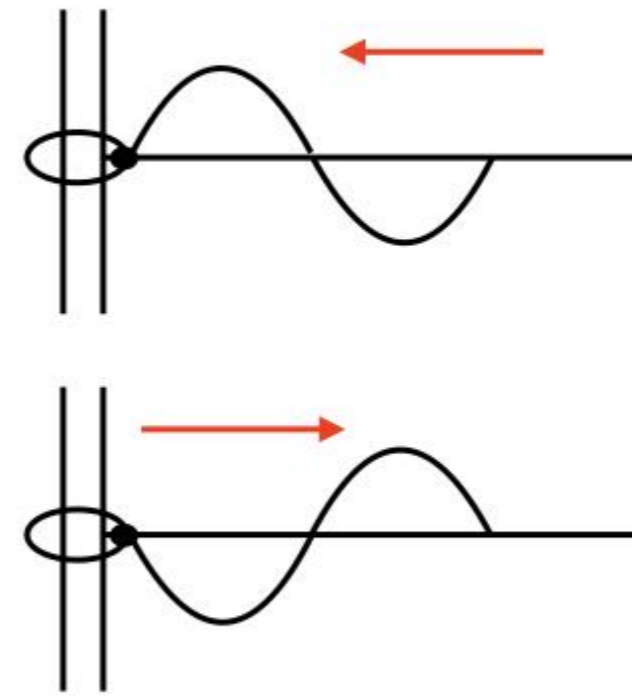
★ การสะท้อนของคลื่น

1. การสะท้อนของคลื่นในเส้นเชือก

การสะท้อนที่ปลายอิสระ: คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อนจะมีเฟสตรงกัน



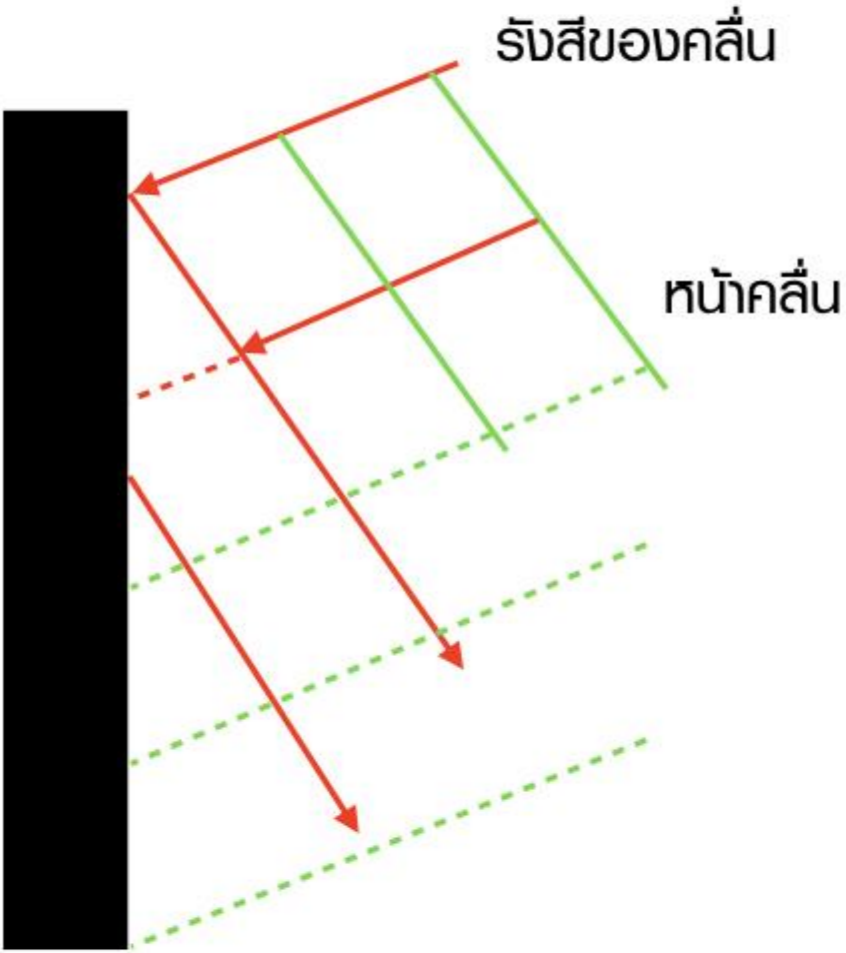
การสะท้อนที่ปลายตรึง: คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อนจะมีเฟสตรงข้ามกัน



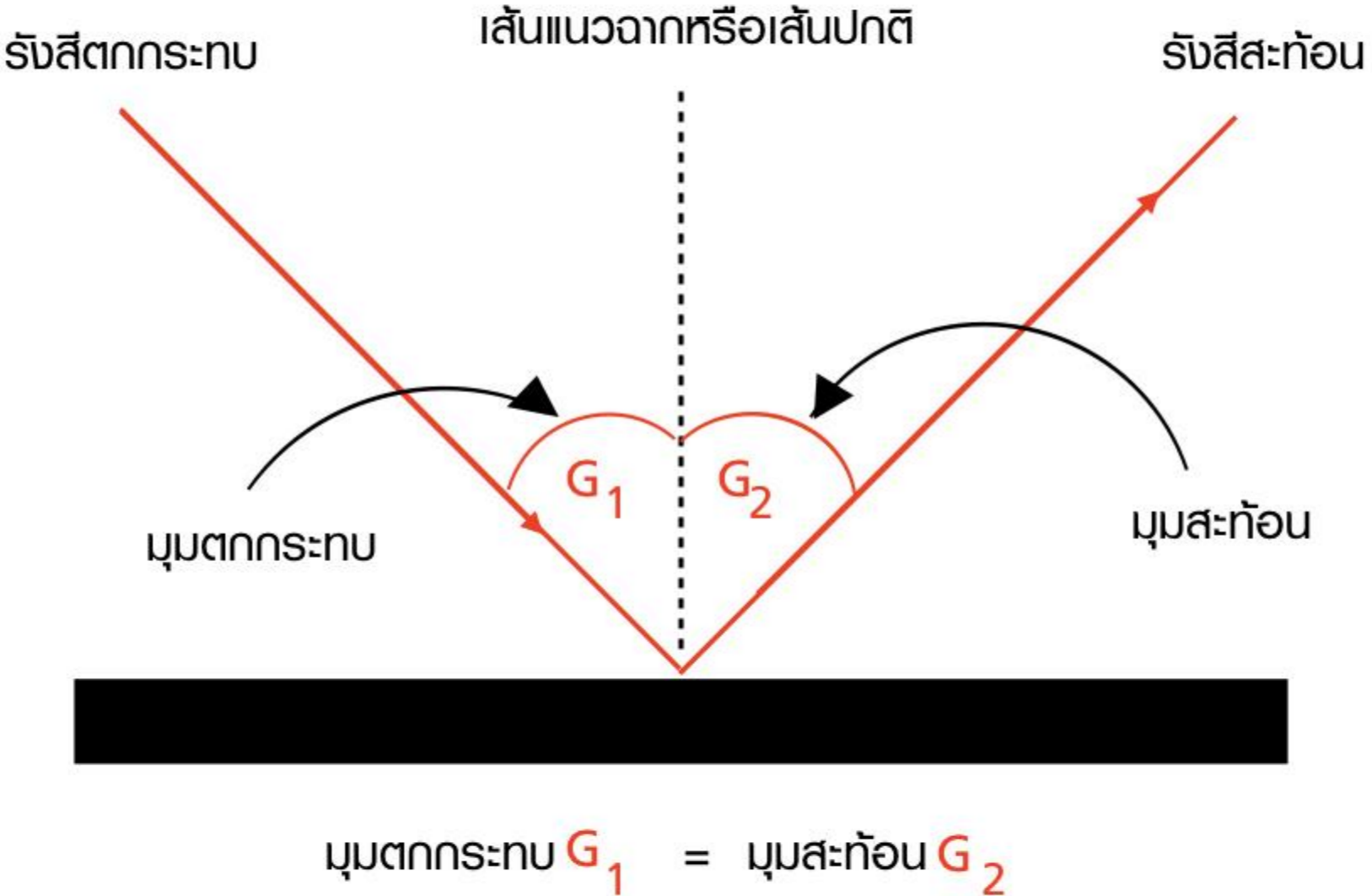


คลื่นกลและสมบัติของคลื่น (ต่อ)

★ การสะท้อนของคลื่นพิวน้ำ



★ การสะท้อนของคลื่นเสียง





คลื่นกลและสมบัติของคลื่น (ต่อ)

★ คลื่นพิวนำที่บริเวณความลึกต่างกัน

- น้ำตื้น อัตราเร็วคลื่นน้อย ความยาวคลื่นน้อย มุมหักเหมีขนาดเล็ก
- น้ำลึก อัตราเร็วคลื่นมาก ความยาวคลื่นมาก มุมหักเหมีขนาดใหญ่
- เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น หรือบริเวณน้ำตื้นเข้าสู่บริเวณน้ำลึก มีผลทำให้อัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนแปลง แต่ความถี่จะมีค่าคงที่

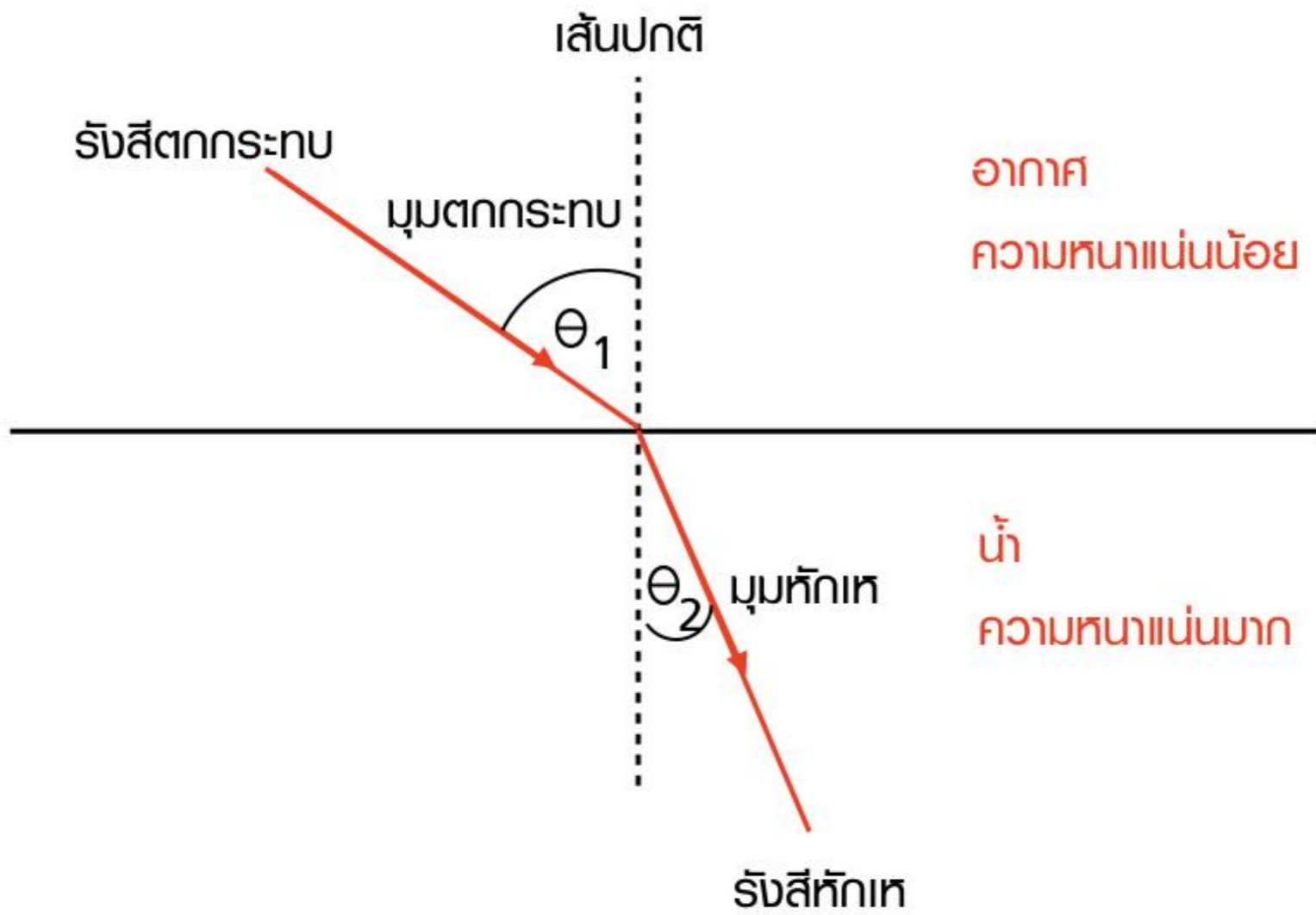
★ การแทรกสอดของคลื่น

1. การแทรกสอดแบบเสริม เกิดขึ้นเมื่อคลื่นจากแหล่งกำเนิดสองแหล่งที่มีเฟสตรงกันเคลื่อนที่มาพบกัน ซึ่งจะทำให้แอมพลิจูดของคลื่นมีค่ามาก เรียกตำแหน่งนี้ว่า ปฏิบัพ (Antinode)
2. การแทรกสอดแบบหักล้าง เกิดขึ้นเมื่อคลื่นจากแหล่งกำเนิดสองแหล่งที่มีเฟสตรงข้ามกันเคลื่อนที่มาพบกัน ซึ่งจะทำให้แอมพลิจูดของคลื่นมีค่าน้อย เรียกตำแหน่งนี้ว่า บัพ (Node)



คลื่นกลและสมบัติของคลื่น (ต่อ)

★ การหักเหของแสง



แสงหักเหเข้าเส้นปกติ เมื่อ

- เดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย ไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมาก
- เดินทางจากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อยไปสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมาก
- เดินทางจากตัวกลางที่มีความเร็วมากไปสู่ตัวกลางที่มีความเร็วน้อย

แสงหักเหออกจากเส้นปกติ เมื่อ

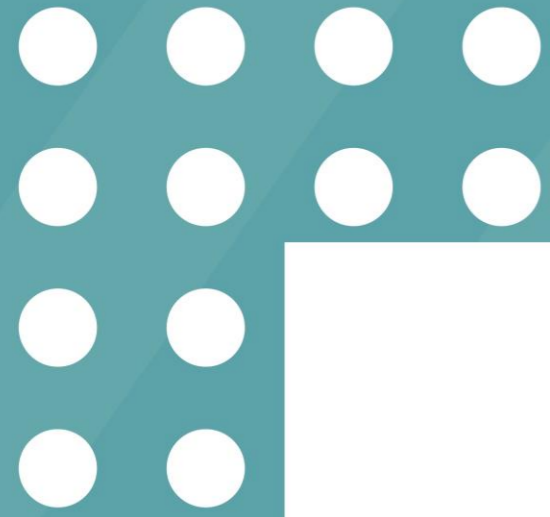
- เดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมาก ไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย
- เดินทางจากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมากไปสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อย
- เดินทางจากตัวกลางที่มีความเร็วน้อยไปสู่ตัวกลางที่มีความเร็วมาก



คลื่นกลและสมบัติของคลื่น (ต่อ)

★ ปรากฏการณ์มีรางหรือภาพลวงตา

เช่น การมองเห็นน้ำมันบนพื้นถนนในวันที่อากาศร้อนจัด **เกิดจากสมบัติการหักเหของแสง** โดยในวันที่อากาศร้อนจัด อุณหภูมิอากาศและความหนาแน่นของอากาศเหนือพื้นถนนกับอากาศระดับที่สูงขึ้นไปจะแตกต่างกันมาก **เมื่อแสงเดินทางผ่านอากาศด้านบนผ่านลงสู่อากาศเหนือพื้นถนน จึงเปรียบเสมือนเดินทางผ่านตัวกลาง 2 ตัว ที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน** เกิดการหักเหและสะท้อนกลับหมดของแสง และเกิดเป็นภาพน้ำมันบนพื้นถนน หรือปรากฏการณ์มีรางในที่สุด



Exercise



คลื่นกลและสมบัติ

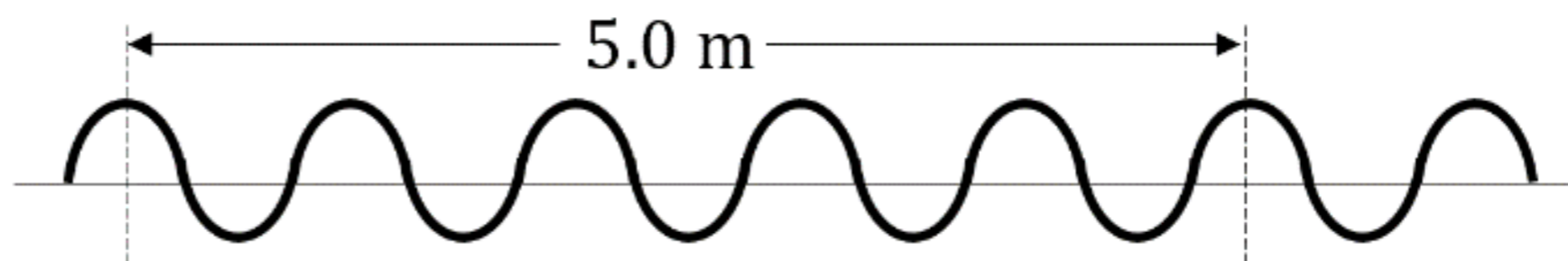
Exercise

1. ข้อใดที่คลื่นกลแตกต่างไปจากของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - (1) การสะท้อน
 - (2) การหักเห
 - (3) การแทรกสอด
 - (4) การเลี้ยวเบน
 - (5) การอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

2. คลื่นขบวนหนึ่ง มีความถี่ 10 Hz และระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่ 1 ถึงสันคลื่นที่ 6 เท่ากับ 5.0 m ดังภาพ



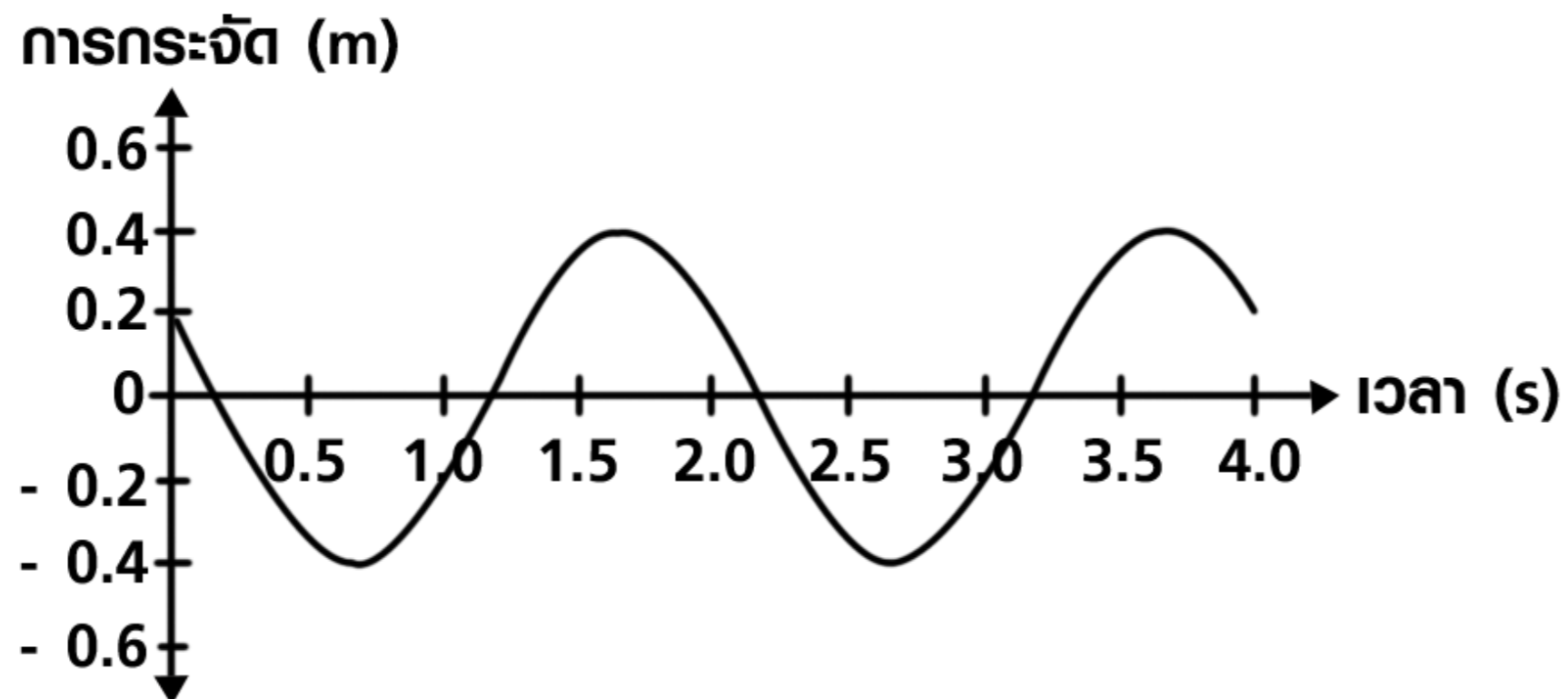
จงหาอัตราเร็วของคลื่น

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (1) 0.3 เมตรต่อวินาที | (2) 2.0 เมตรต่อวินาที |
| (3) 10.0 เมตรต่อวินาที | (4) 12.0 เมตรต่อวินาที |
| (5) 20.0 เมตรต่อวินาที | |

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

3. สะบัดปลายเชือกเส้นหนึ่งขึ้นและลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดคลื่นบนเส้นเชือก ในขณะที่สะบัดอยู่นั้น เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของ อนุภาคของเชือก ณ ตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นและลงอย่างต่อเนื่อง พบว่า อนุภาคดังกล่าว มีการกระจัดตามแนวตั้งเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังกราฟ



คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

3. (ต่อ) ถ้าคลื่นบนเส้นเชือกนี้มีความยาวคลื่น 2.4 เมตร
อัตราเร็วของคลื่นมีค่าเท่าใด

(1) 0.2 เมตรต่อวินาที

(3) 0.6 เมตรต่อวินาที

(5) 4.8 เมตรต่อวินาที

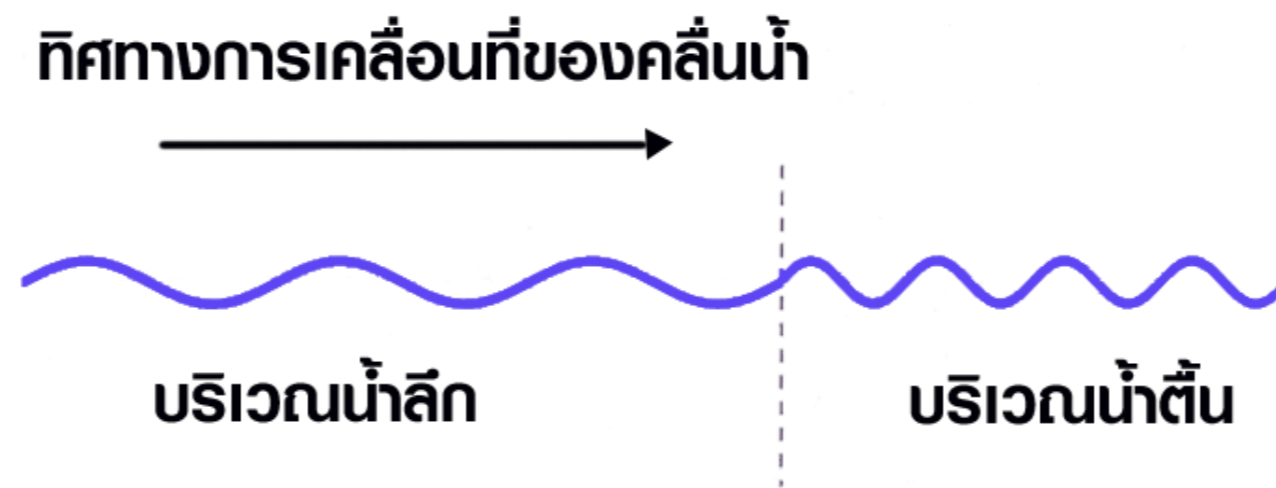
(2) 0.5 เมตรต่อวินาที

(4) 1.2 เมตรต่อวินาที

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

4. เอ็อยนั่งริมสระน้ำและใช้เท้าตีพ็วน้ำอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดคลื่นน้ำเคลื่อนที่ออกจากจุดกำเนิดไปสู่บริเวณอื่นๆ เอ็อยสังเกตเห็นได้ว่า เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น พ็วน้ำมีลักษณะเป็นต้งภาพ



จากผลการสังเกต ถ้าเอ็อยคิดว่า “คลื่นมีความยาวคลื่นลดลงเช่นนี้ เพราะคลื่นมีความถี่สูงขึ้น” ความคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

4. (ต่อ) ถ้าเอื่อยคิดว่า “คลื่นมีความยาวคลื่นลดลงเช่นนี้ เพราะคลื่นมีความถี่สูงขึ้น” ความคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด
- (1) ถูกต้อง เพราะเมื่ออัตราเร็วคงตัว ถ้าความยาวคลื่นลดลง ความถี่จะสูงขึ้น
 - (2) ถูกต้อง เพราะในช่วงระยะทางเท่ากัน บริเวณน้ำตื้นมีจำนวนลูกคลื่นมากกว่าความถี่จึงสูงขึ้น
 - (3) ไม่ถูกต้อง เพราะระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกันแสดงถึงความถี่ของคลื่นความถี่จึงต่ำลง
 - (4) ไม่ถูกต้อง เพราะเมื่อคลื่นเดินทางจากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น ความถี่จะไม่เปลี่ยนแปลง
 - (5) ยังสรุปไม่ได้ เพราะไม่ทราบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของคลื่นระหว่างสองบริเวณ

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

5. เมื่อจุ่มหลอดกาาเพลงในแก้วที่มีน้ำ จะพบว่า หลอดกาาเฟส่วนที่อยู่ใต้น้ำ ไม่ต่อเป็นแนวเดียวกับส่วนที่อยู่เหนือน้ำ ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเนื่องจาก สมบัติใดของคลื่นแสง

(1) การสะท้อน

(3) การแทรกสอด

(5) การดูดกลืนแสง

(2) การหักเห

(4) การเลี้ยวเบน

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

6. กรวยทรงโพงที่ทำจากกระดาษทำให้เราสามารถส่งเสียงไปได้ไกลขึ้น
กรวยทรงโพงกระดาษดังกล่าว ได้ประโยชน์จากหลักการใดของคลื่นเสียง
- (1) การสะท้อน
 - (2) การหักเห
 - (3) การแทรกสอด
 - (4) การเลี้ยวเบน
 - (5) การเกิดบีตส์

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

7. คลื่นกล A และคลื่นกล B มารวมกันที่จุดๆ หนึ่ง เชื่อนไขว้ใดที่ไม่ทำให้เกิดการแทรกสอดแบบเสริมกัน
- (1) ท้องคลื่น A เจอกับท้องคลื่น B โดยที่แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองเท่ากัน
 - (2) ท้องคลื่น A เจอกับสันคลื่น B โดยที่แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองเท่ากัน
 - (3) สันคลื่น A เจอกับสันคลื่น B โดยที่แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองเท่ากัน
 - (4) ท้องคลื่น A เจอกับท้องคลื่น B โดยที่แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองต่างกัน
 - (5) สันคลื่น A เจอกับสันคลื่น B โดยที่แอมพลิจูดของคลื่นทั้งสองต่างกัน

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

8. คลื่นสึนามิเดินทาง โดยมีอัตราเร็ว 80-200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะอยู่กลางทะเลลึก เมื่อคลื่นที่เข้าใกล้ชายฝั่ง ปริมาณต่าง ๆ ของคลื่นมีการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

(1) อัตราเร็วเพิ่มขึ้น

(3) ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(5) ความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น

(2) ความถี่เพิ่มขึ้น

(4) พลังงานเพิ่มขึ้น

คลื่นกลและสมบัติ

Exercise

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการหักเหของคลื่น

- (1) คลื่นพิวหน้าบริเวณน้ำลึกมีความถี่มากกว่าบริเวณน้ำตื้น
- (2) มุมวิกฤตมีค่าเท่ากับ 90 องศา
- (3) คลื่นเดินทางจากบริเวณน้ำตื้นเข้าสู่บริเวณน้ำลึกมีโอกาสเกิดการสะท้อนกลับหมด
- (4) คลื่นเดินทางจากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้นมีโอกาสเกิดมุมวิกฤต
- (5) การหักเหของคลื่นพิวหน้าไม่สามารถเกิดมุมวิกฤตได้เพราะตัวกลางเป็นน้ำเหมือนกัน