

คลื่นและส่วนประกอบของคลื่น



คลื่น

- เกิดจากการที่ มีอะไรบางอย่างเข้าไปรบกวนตัวกลาง เช่น อากาศ น้ำ ทำให้เกิดการรบกวนของคลื่น
- โดยผลของคลื่นนั้นทำให้เกิดการ ส่งถ่ายพลังงาน จากจุดหนึ่ง ในตัวกลาง ไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่มีการเคลื่อนที่สุทธิของ ตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนผ่าน

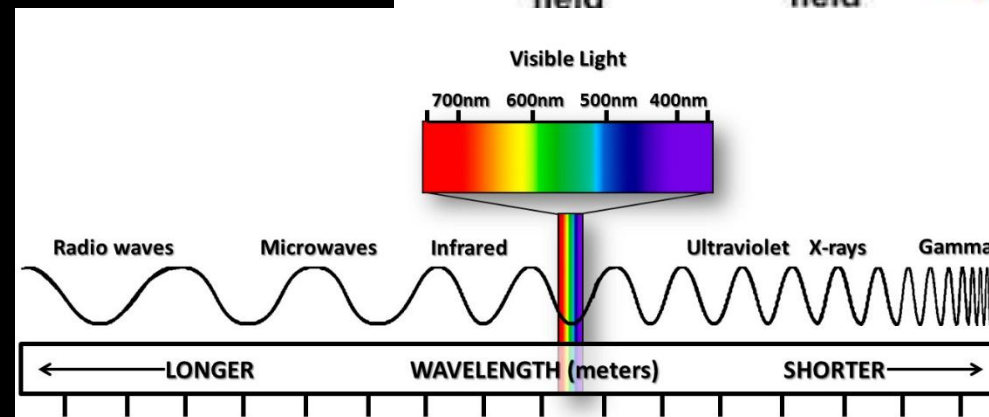
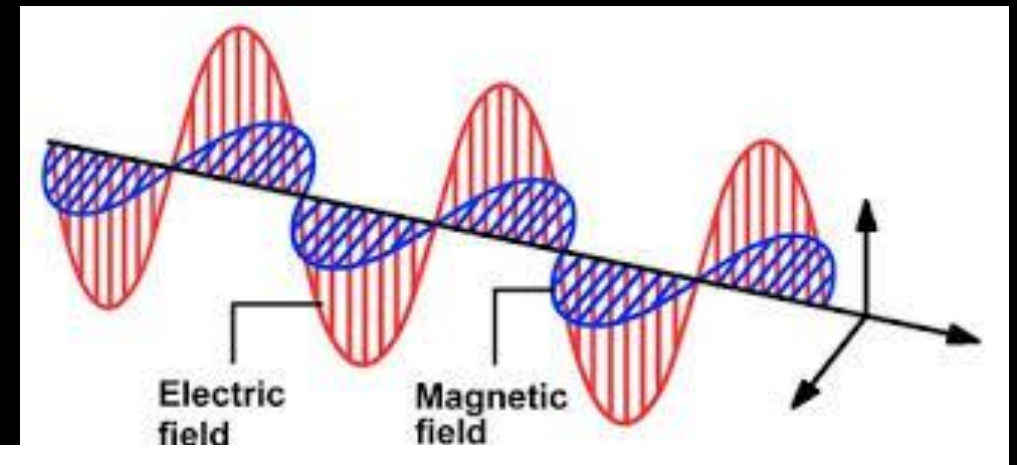
การแบ่งชนิดของคลื่น

1. พิจารณาลักษณะตัวกลาง ที่คลื่นเคลื่อนที่
2. พิจารณาลักษณะการสั่นกระเพื่อมของคลื่น
3. พิจารณาลักษณะของการกำเนิดคลื่น

1. แบ่งตาม ลักษณะตัวกลาง ที่คลื่นเคลื่อนที่

1.1 คลื่นกล คือ คลื่นที่ใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่

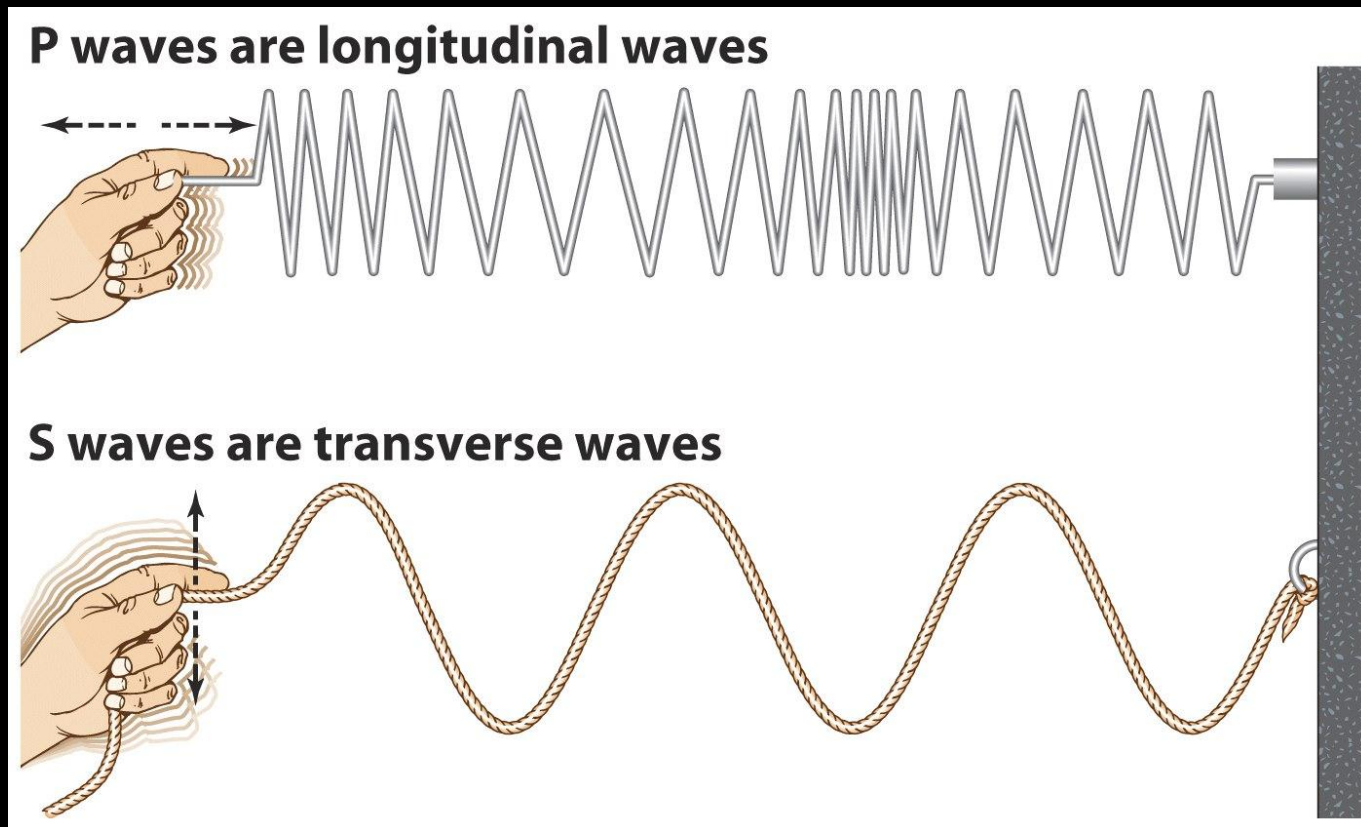
1.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือ คลื่นที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่

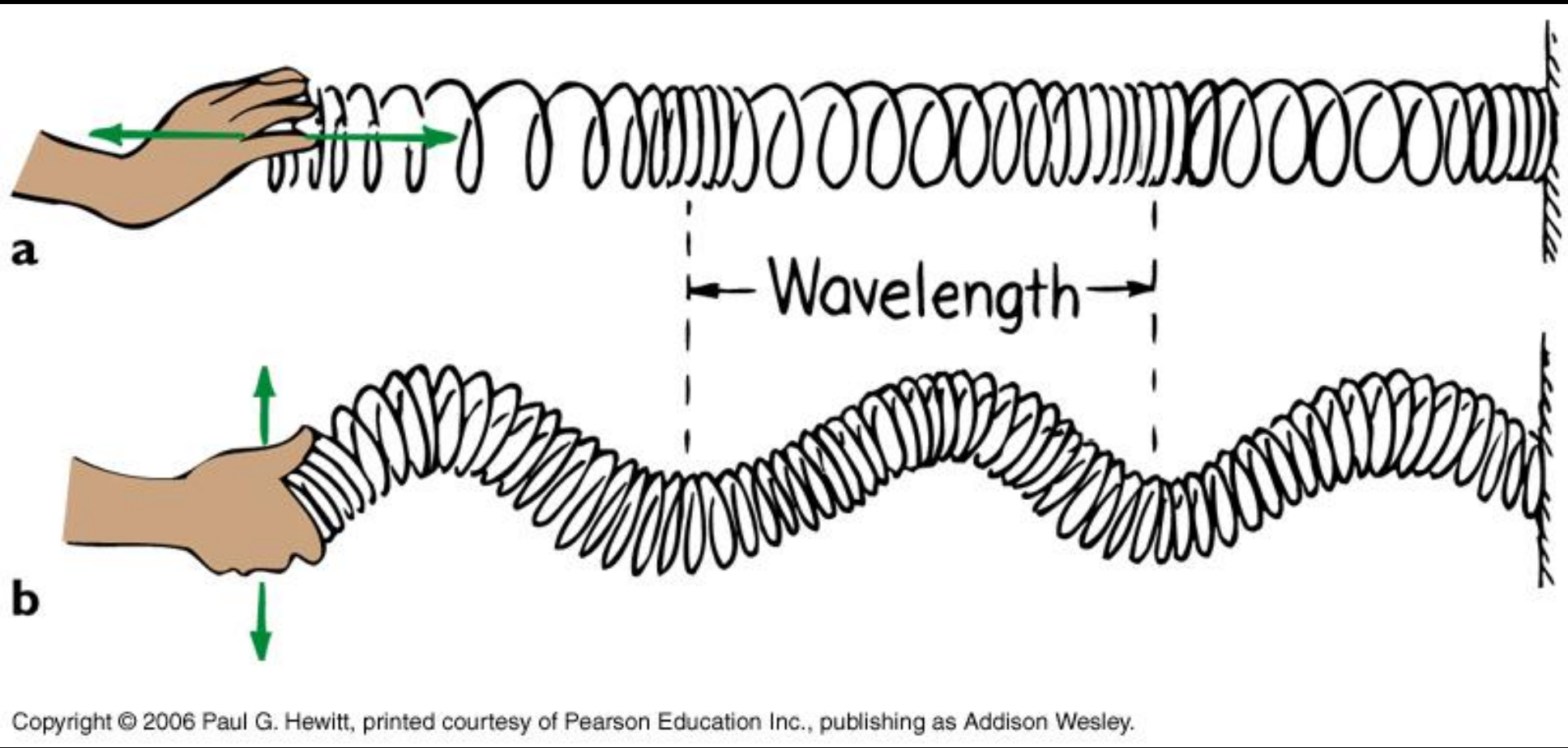


2.แบ่งตาม ลักษณะการสั่นกระเพื่อมของคลื่น

2.1 คลื่นตามขวาง

2.2 คลื่นตามยาว





Copyright © 2006 Paul G. Hewitt, printed courtesy of Pearson Education Inc., publishing as Addison Wesley.

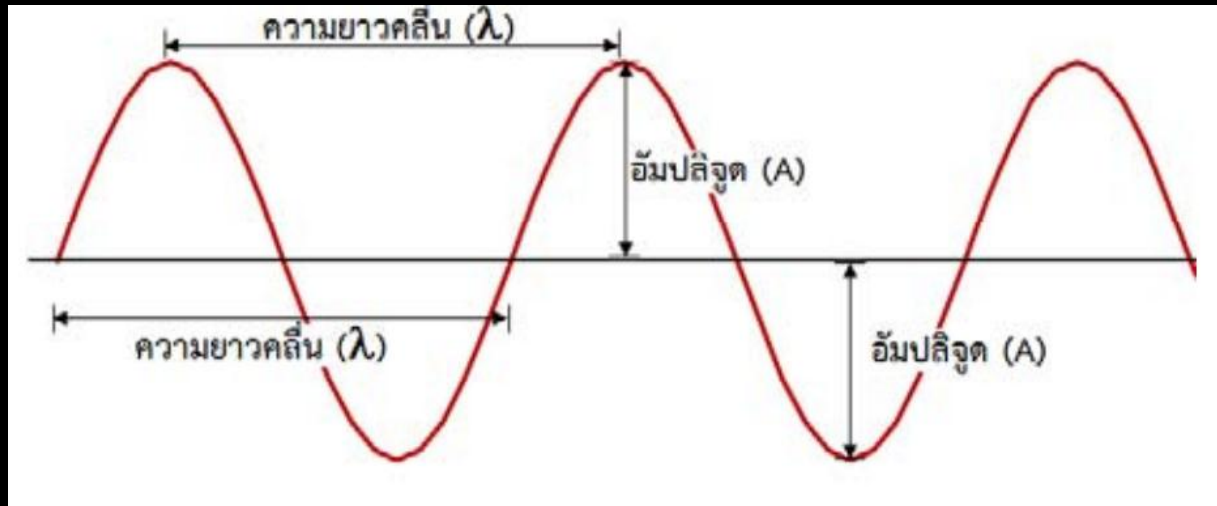
3.1 แบ่งตาม ลักษณะของการกำเนิดคลื่น

3.1 คลื่นคล

3.2 คลื่นต่อเนื่อง



ส่วนประกอบของคลื่น



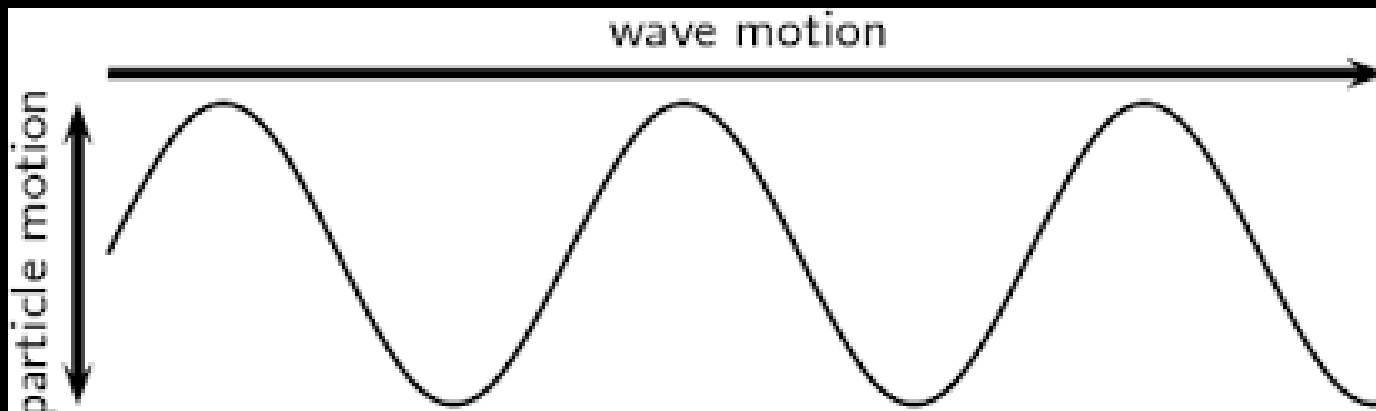
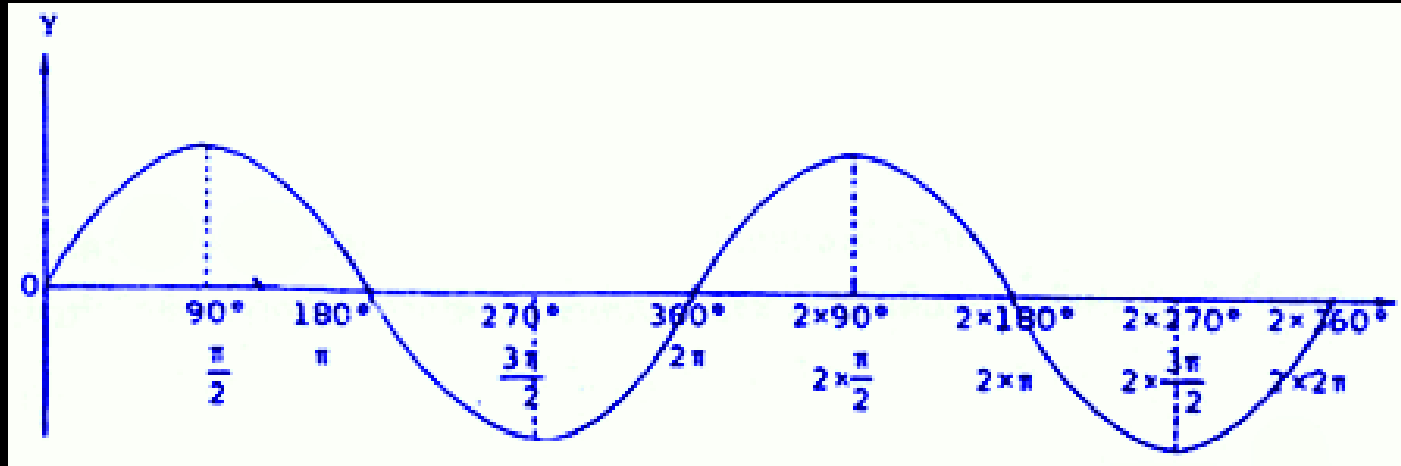
ความยาวคลื่น (λ) คือ ระยะทางที่คลื่น เคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ (m)

อัมพลิจูด(A) คือ ความสูงของคลื่น วัดจากตำแหน่งสมดุล (m)

คาบ(T) คือ เวลาที่คลื่น เดินทางผ่านจุดๆหนึ่งได้หนึ่งลูกคลื่น (s)

ความถี่ (f) คือ จำนวนรอบ ที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านจุดๆหนึ่งได้/s (Hz, 1/s)

เฟสของคลื่น



1. สิ่งใดที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น

ก. ตัวกลาง

ข. อนุภาคของตัวกลาง

ค. พลังงาน

ง. ถูกทุกข้อ

2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดที่ถูกต้อง

1. คลื่นกล หมายถึงคลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. คลื่นตามขวาง หมายถึงคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นในทิศตั้งฉากกับทิศของคลื่น
3. คลื่นตามยาว หมายถึงคลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

3. คลื่นในข้อใดเป็นคลื่นกล

ก. คลื่นแสง

ข. คลื่นวิทยุ

ค. คลื่นเสียง

ง. คลื่นไมโครเวฟ

4. คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวาง มีสิ่งใดที่ต่างกัน

ก. ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

ข. ทิศการสั่นของอนุภาคตัวกลาง

ค. ประเภทของแหล่งกำเนิด

ง. ความยาวคลื่น

เหตุใดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงจัดเป็นคลื่นตามขวาง

1. เพราะสนามแม่เหล็กมีทิศตั้งฉากกับ สนามไฟฟ้า
2. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
3. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
4. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น

มนุษย์อวกาศสองคนปฏิบัติภารกิจบนพื้นผิวดวงจันทร์ สื่อสารกันด้วย
วิธีใดสะดวกที่สุด

1. คลื่นเสียงธรรมดา
2. คลื่นเสียงอัลตราซาวด์
3. คลื่นวิทยุ
4. คลื่นโซนาร์

เมื่อคลื่นเคลื่อนจากตัวกลางที่หนึ่งไปตัวกลางที่สองโดยอัตราเร็วของคลื่นลดลง ถามว่าสำหรับคลื่นในตัวกลางที่สอง ข้อความใดถูกต้อง

1. ความถี่เพิ่มขึ้น
2. ความถี่ลดลง
3. ความยาวคลื่นมากขึ้น
4. ความยาวคลื่นลดลง

คลื่นขบวนหนึ่งมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ มวลของเชือกที่จุดใด ๆ จะสั่นได้ก็
รอบในเวลา 1 นาที

5.ในวันที่อากาศหนาว นายAกำลังจะลงไปเล่นน้ำในบึงแห่งหนึ่ง A ได้ใช้ปลายนิ้วแตะลงไปบนผิวเป็นจังหวะๆ อย่างต่อเนื่อง จึงเกิดคลื่นขึ้นจงแบ่งชนิด ประเภทของคลื่นที่เกิดขึ้นนี้

5.1 พิจารณาตัวกลาง

-

5.2 พิจารณาการเคลื่อนที่

-

5.3 พิจารณาแหล่งกำเนิด

-

6. ในขณะที่ในA ไปเล่นน้ำ นายB ได้มาหานายAที่บ้าน จึงได้เคาะประตู
ห้องไปสองครั้ง ก๊อกๆ จึงได้มีเสียงออกมาจากประตูว่า
จงแบ่งชนิด ประเภทของคลื่น ที่เกิดจากนายBเคาะประตู

6.1 พิจารณาตัวกลาง

-

6.2 พิจารณาการเคลื่อนที่

-

6.3 พิจารณาแหล่งกำเนิด

-

7. จากข้อ 5 ในขณะที่ นาย A กำลังใช้ปลายนิ้วแตะน้ำ เป็นจังหวะ 2 ครั้งต่อวินาที เกิดคลื่นน้ำที่มี ความยาวคลื่น 1 เซนติเมตร

7.1 ความเร็วของคลื่น ที่นาย A สร้าง จะมีความเร็วเท่าไร?

7.2 หากตุลิ่งอีกฝั่งหนึ่งอยู่ห่างจากนาย A ไป 20 เมตร คลื่นที่นาย A สร้างต้องใช้เวลานานเท่าไรในการเคลื่อนที่ไปถึงตุลิ่งอีกฝั่ง?

เมื่อเราเคาะน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ 3 ครั้งต่อวินาที แล้วจับเวลาคลื่นลูกแรกไปกระทบขอบสระอีกด้านหนึ่งอยู่ห่างไป 45 เมตร พบว่าใช้เวลา 3 วินาที ความยาวคลื่นของคลื่นผิวน้ำนี้ มีค่ากี่เมตร

คลื่นวิทยุถูกส่งออกจากสถานีวิทยุสองแห่ง มีความถี่ 90 เมกะเฮิรตซ์
และ 100เมกะเฮิรตซ์ความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุทั้งสองนี้ต่างกันเท่าใด

อนุภาคมีประจุกำลังสั้น โดยเวลาที่ใช้ในการสั้นครบหนึ่งรอบมีค่า 10 นาโนวินาที ทำให้มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าถูกปลดปล่อยออกมาจากอนุภาคมีประจุนั้น จงหาความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อนุภาคมีประจุนั้นปลดปล่อยออกมา? หากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านที่ตาคนเรามองเห็นมีความยาวคลื่นในช่วง 400-700 นาโนเมตร เราสามารถเห็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อนุภาคปลดปล่อยออกมาได้หรือไม่?

จากข้อที่แล้ว อนุภาคตัวนั้นต้องสั้นด้วยคาบเท่าไร ถึงจะปลดปล่อย
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านที่ตามนุษย์สามารถมองเห็นได้(แสง)?

แหล่งกำเนิดคลื่นขบวนหนึ่ง กำลังส่งด้วยจำนวนรอบ 6×10^{13} รอบ
ต่อนาที ความถี่ของคลื่นนี้มีค่าเท่าไร? หากคลื่นนี้มีความเร็ว
 3×10^8 m/s คลื่นนี้จะมีความยาวคลื่นเท่าไร?

คลื่นน้ำเคลื่อนที่ เข้ากระทบฝั่งนับได้ 15 ลูก คลื่นทุก ๆ 10 วินาที ถ้า
ระยะระหว่างสันคลื่นที่ ติดกันเท่ากับ 3 เมตร คลื่นน้ำมีความเร็วเท่าไร

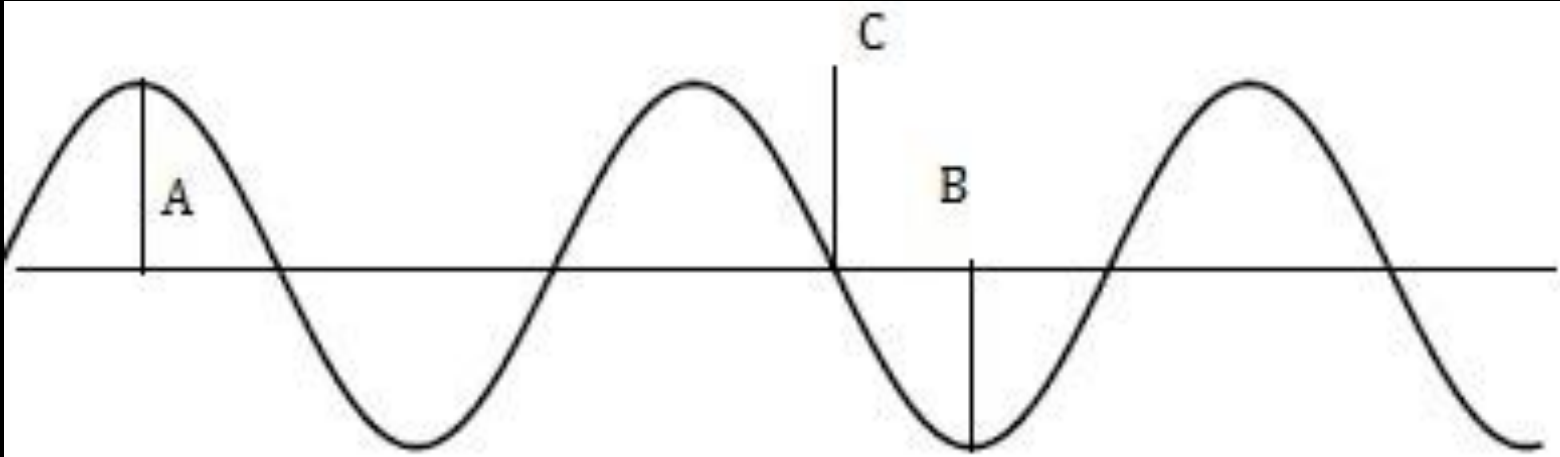
นาย C สร้างคลื่นบนผิวน้ำ ด้วยการใช้ปลายเข็ม จุ่มลงไปทีผิวน้ำเป็น
จังหวะ 180 ครั้งต่อนาที สร้างคลื่นบนผิวน้ำ ที่มีความยาวคลื่น 2
เซนติเมตร จงหาความเร็วของคลื่นบนผิวน้ำนี้

คลื่นผิวน้ำขบวนหนึ่งใช้เวลาเคลื่อนที่จากฝั่งหนึ่งของถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เมตร ไปอีกฝั่ง 2 วินาที มีสันคลื่นกับท้องคลื่นที่อยู่ติดกันอยู่ห่างกัน 20 เซนติเมตร ความถี่ของคลื่นนี้มีค่าเท่ากับเท่าไร? คาบที่คลื่นเคลื่อนที่มีค่าเท่ากับเท่าไร?

เมื่อสังเกตคลื่นเคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำ พบว่า ผิวน้ำ กระเพื่อมขึ้นลง 600 รอบใน 1 นาที และระยะระหว่างสัน คลื่นที่อยู่ถัดไปวัด ได้ 20 เซนติเมตร จงหาว่าเมื่อสังเกตคลื่นลูกหนึ่งเคลื่อนที่ไปใน 1 นาที จะได้ระยะทางกี่ เมตร

ลูกบอลลูกหนึ่งตกลงน้ำ และสั่นขึ้นลงหลายรอบทำให้เกิดคลื่นผิวน้ำ
แผ่ออกไปเป็นรูปวงกลม เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาทีคลื่นน้ำ แผ่ออกไป
ได้รัศมีสูงสุดประมาณ 20 เมตร โดยมีระยะระหว่างสันคลื่นเท่ากับ 2
เมตร จากข้อ มูลดังกล่าว ลูกบอลสั่นขึ้นลงด้วยความถี่ประมาณเท่าใด

จุด A และ B, A และ C, B และ C มีเฟสต่างกันกี่เรเดียน? กี่องศา?



ความต่างเฟสของ สันคลื่นกับ ตำแหน่งสมดุลที่อยู่ติดกันมีค่า กี่
เรเดียน? และกี่องศา?

คลื่นบนผิวน้ำขบวนหนึ่ง มีความยาวคลื่น 2 เมตร จุดสองจุดที่มีเฟส
ของคลื่นต่างกัน 0.4 เมตร จะมีเฟสต่างกันเท่าไร (ตอบเป็นหน่วยเรเดียน
และองศา)?

คลื่นบนผิวน้ำขบวนหนึ่ง มีความยาวคลื่น 6 เมตร จุดสองจุดบนคลื่น
ที่มีเฟสต่างกัน $5\pi/8$ จะอยู่ห่างกันกี่เมตร?

คลื่นลูกหนึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดที่มีความถี่ 4Hz เคลื่อนที่บนเส้น
เชือก ที่มีความยาว 3 เมตร ใช้เวลา 1.5 วินาที จงหาว่าจุดที่มีเฟส
ต่างกัน $3\pi/2$ อยู่ห่างกันกี่เมตร

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ 5×10^{16} Hz จะมีระยะห่างระหว่างจุดที่มีเฟส ต่างกัน $\pi/4$ เท่ากับกี่เมตร?

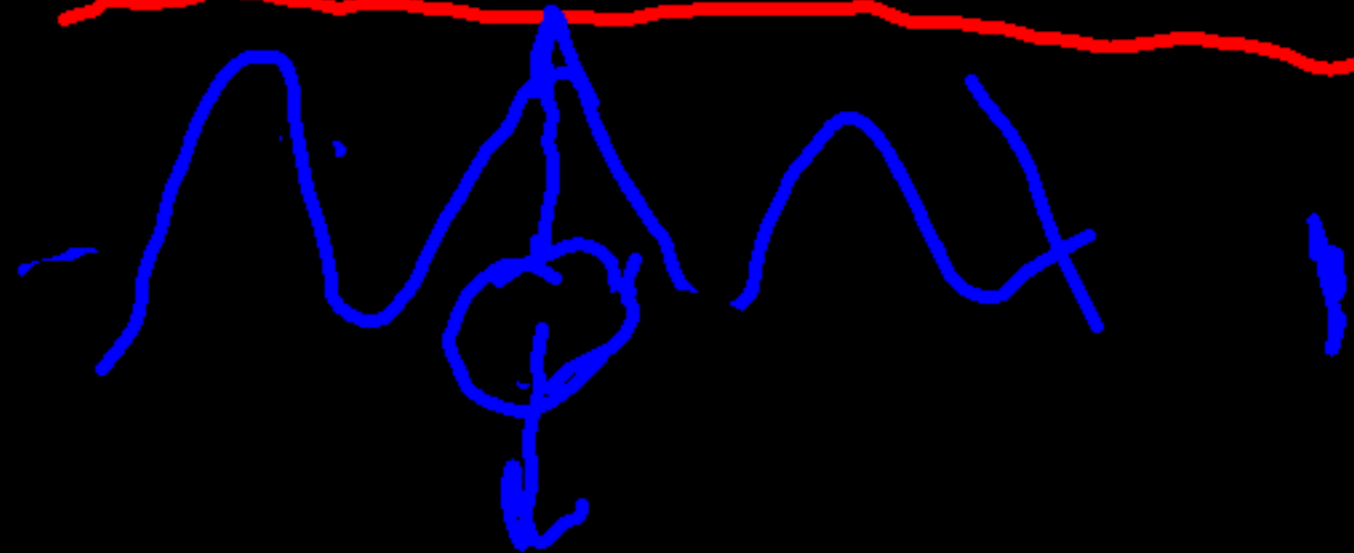
คลื่นผิวน้ำมาเกิดจากแหล่งกำเนิดที่มีคาบการแกว่ง 0.5 วินาที มีความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที จุดสองจุดบนคลื่น ที่อยู่ห่างกัน 14 เมตรจะมีผลต่างเฟสเท่าไร (ตอบทั้งสองหน่วย)?

คลื่นจะมีความเร็วเท่าไร หากจุดสองบนคลื่นที่มีความต่างเฟส $3\pi/4$
อยู่ห่างกัน 2 เมตร ? กำหนดให้คลื่นเกิดจากแหล่งกำเนิดที่มีความถี่
2 Hz

สวัสดีครับ

คลื่น

- เกิดจากการที่มีอะไรบางอย่างเข้าไปรบกวนตัวกลางเช่น อากาศน้ำทำให้เกิดระลอกของคลื่น
- โดยผลของคลื่นนั้นทำให้เกิดการส่งถ่ายพลังงานจากจุดหนึ่ง ในตัวกลางไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่มีการเคลื่อนที่สุทธิของ ตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนผ่าน



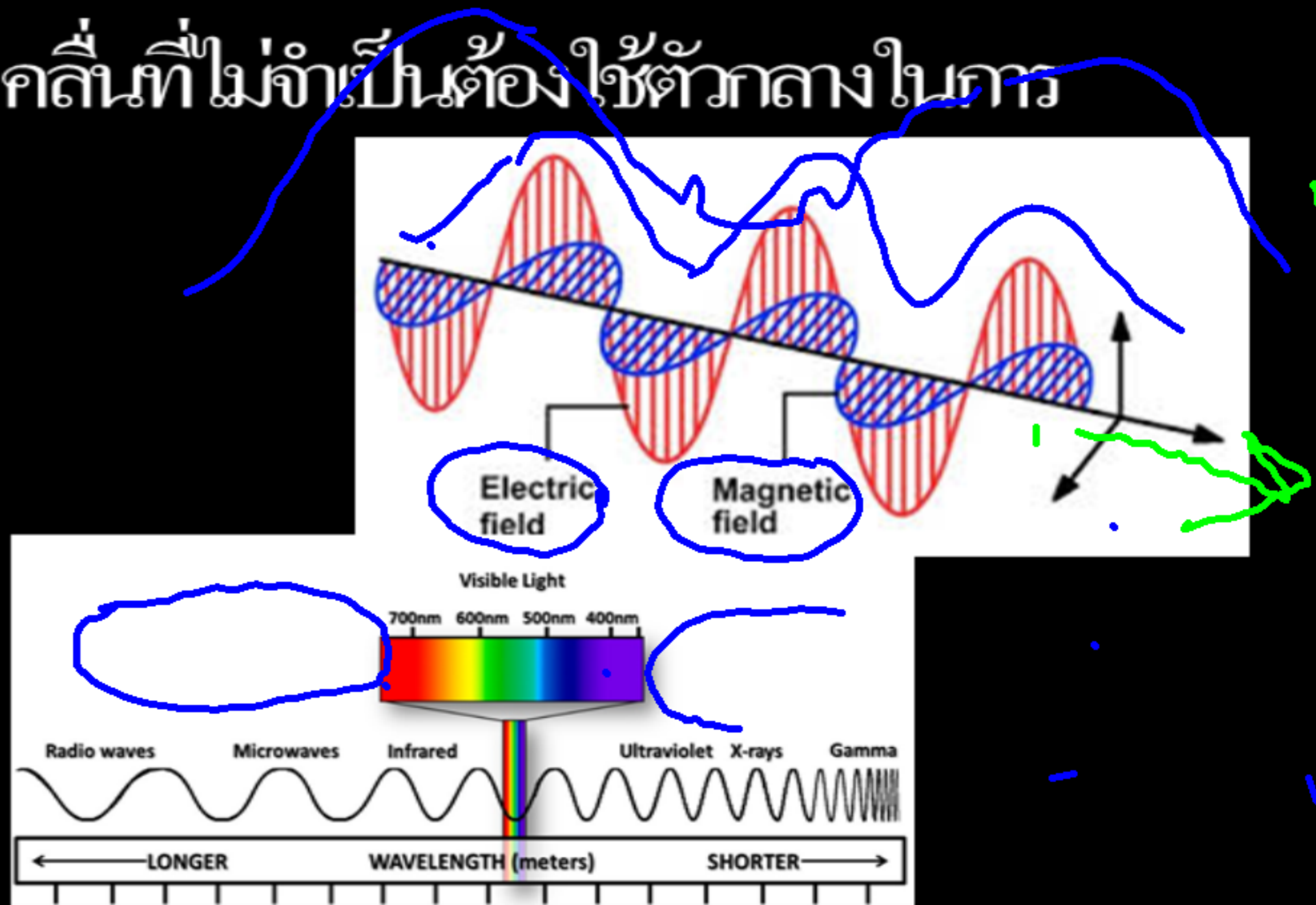
การแบ่งชนิดของคดี

1. พิจารณาลักษณะตัวกลาง ที่คดีเคลื่อนที่
2. พิจารณาลักษณะการสิ้นกระเพื่อมของคดี
3. พิจารณาลักษณะของการดำเนินคดี

1. แบ่งตามลักษณะตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่

1.1 คลื่นกล คือ คลื่นที่ใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่

1.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือ คลื่นที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่

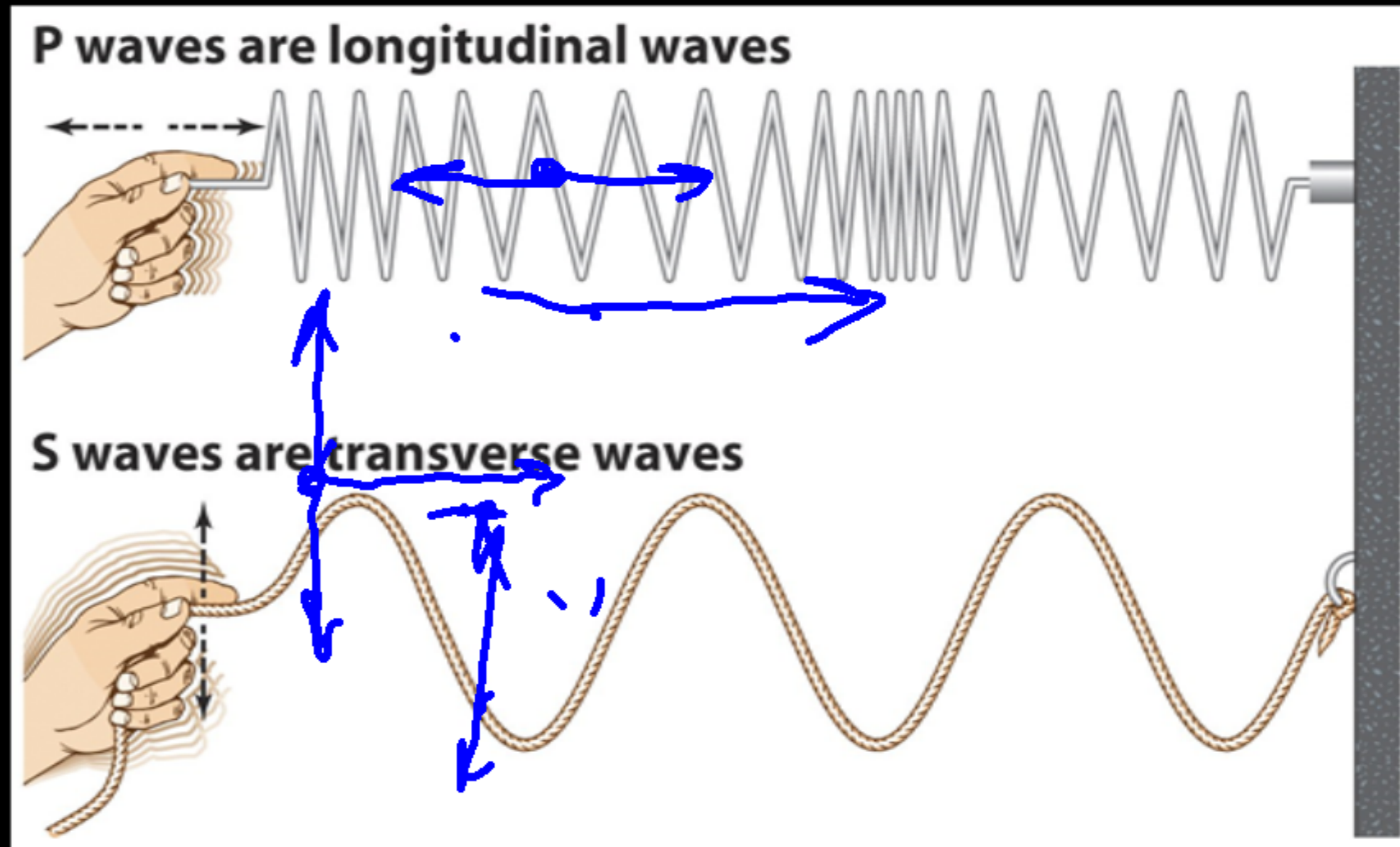


2. แบ่งตามลักษณะการสั่นและการพ้องของคลื่น

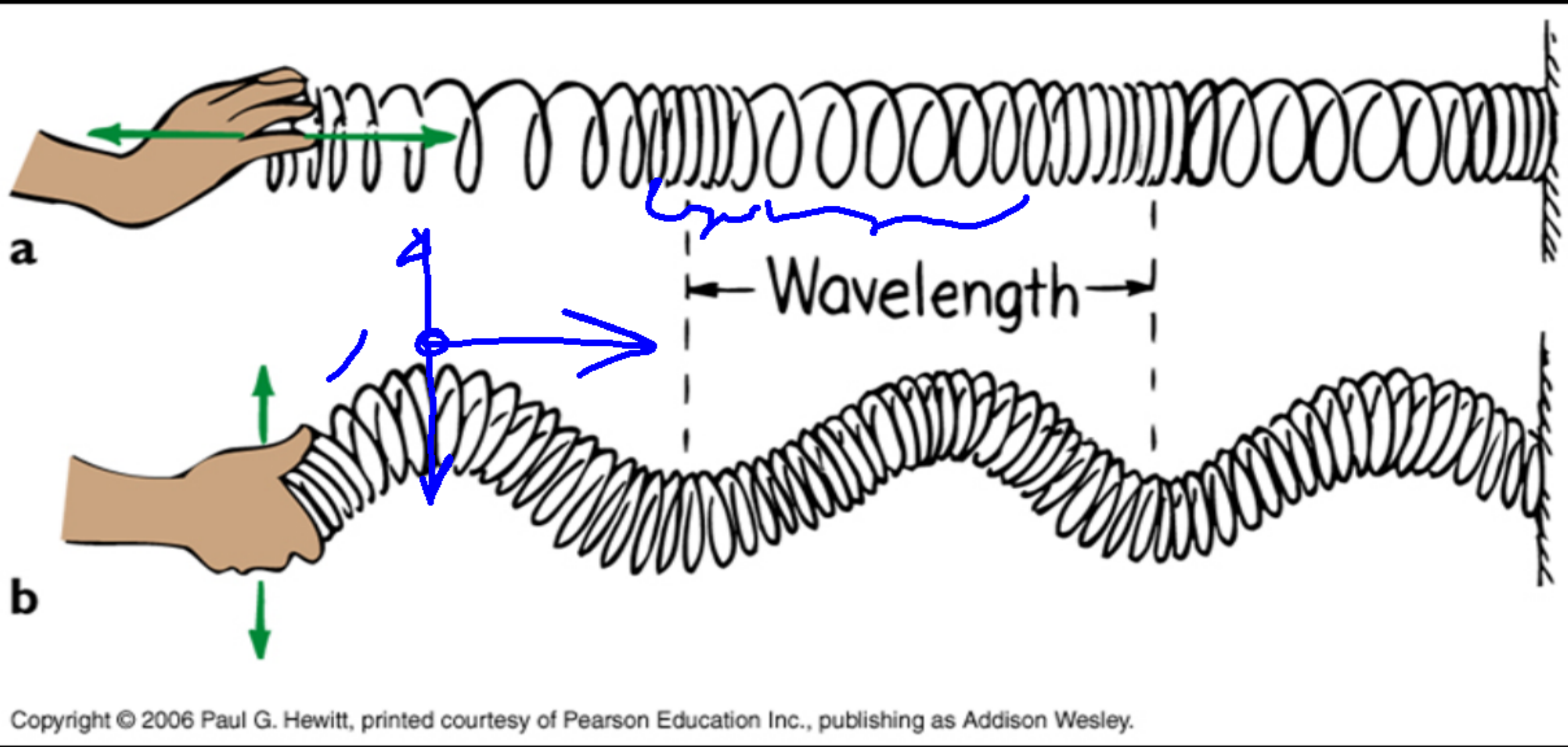
2.1 คลื่นตามขวาง

2.2 คลื่นตามยาว

คลื่น สปริง, เสียง



คลื่น



Copyright © 2006 Paul G. Hewitt, printed courtesy of Pearson Education Inc., publishing as Addison Wesley.

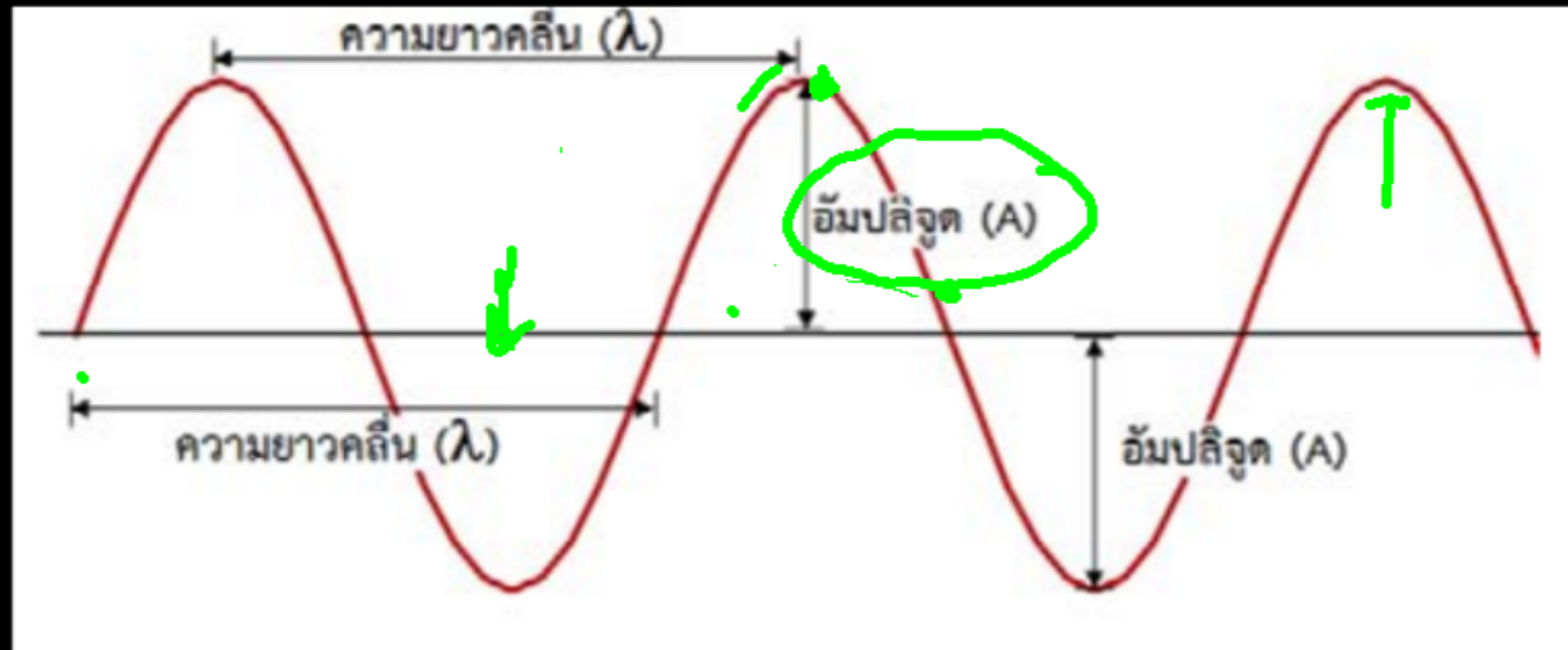
3.1 แบ่งตามลักษณะของการกำเนิดคลื่น

3.1 คลื่นผก

3.2 คลื่นต่อเนื่อง



ส่วนประกอบของคลื่น



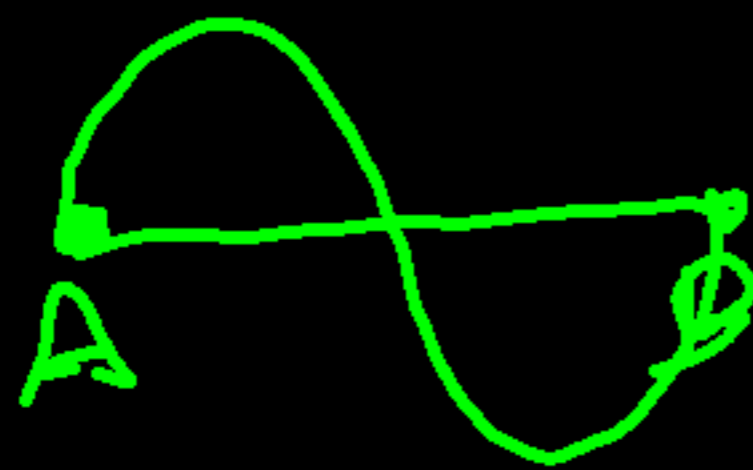
ความยาวคลื่น (λ) คือ ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ (m)

แอมพลิจูด (A) คือ ความสูงของคลื่น วัดจากตำแหน่งสมดุล (m)

คาบ (T) คือ เวลาที่คลื่นเดินทางผ่านจุดๆหนึ่ง ได้หนึ่งลูกคลื่น (s)

ความถี่ (f) คือ จำนวนรอบที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านจุดๆหนึ่งได้/s (Hz, 1/s)

$$T = \frac{1}{f} \quad (\text{s}) \quad f = \left(\frac{1}{\text{s}}\right)$$

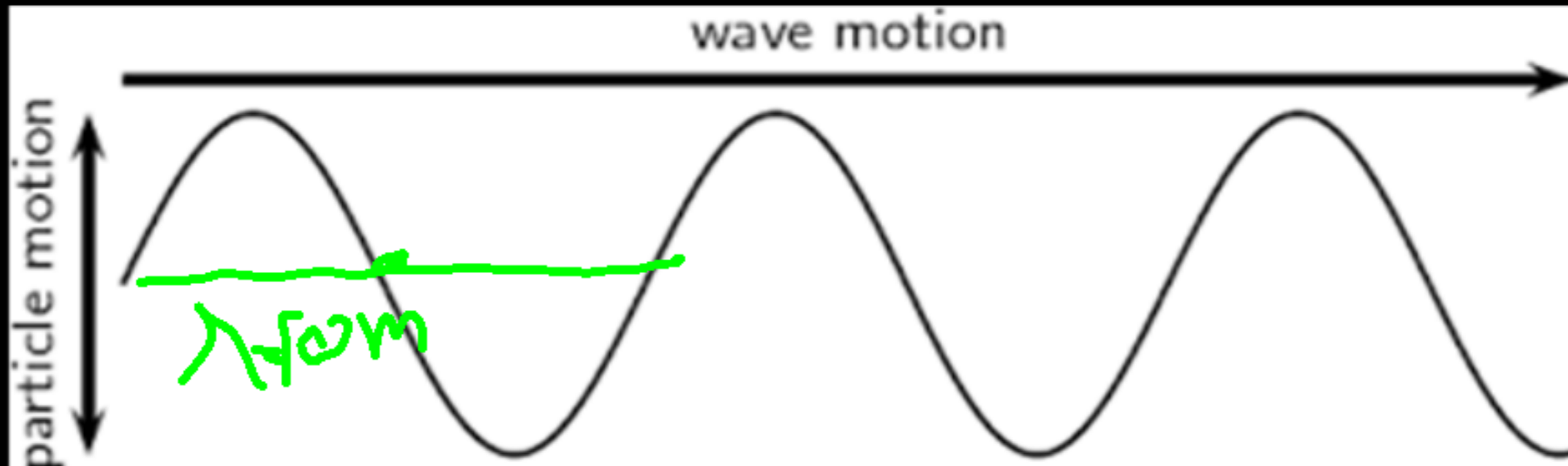
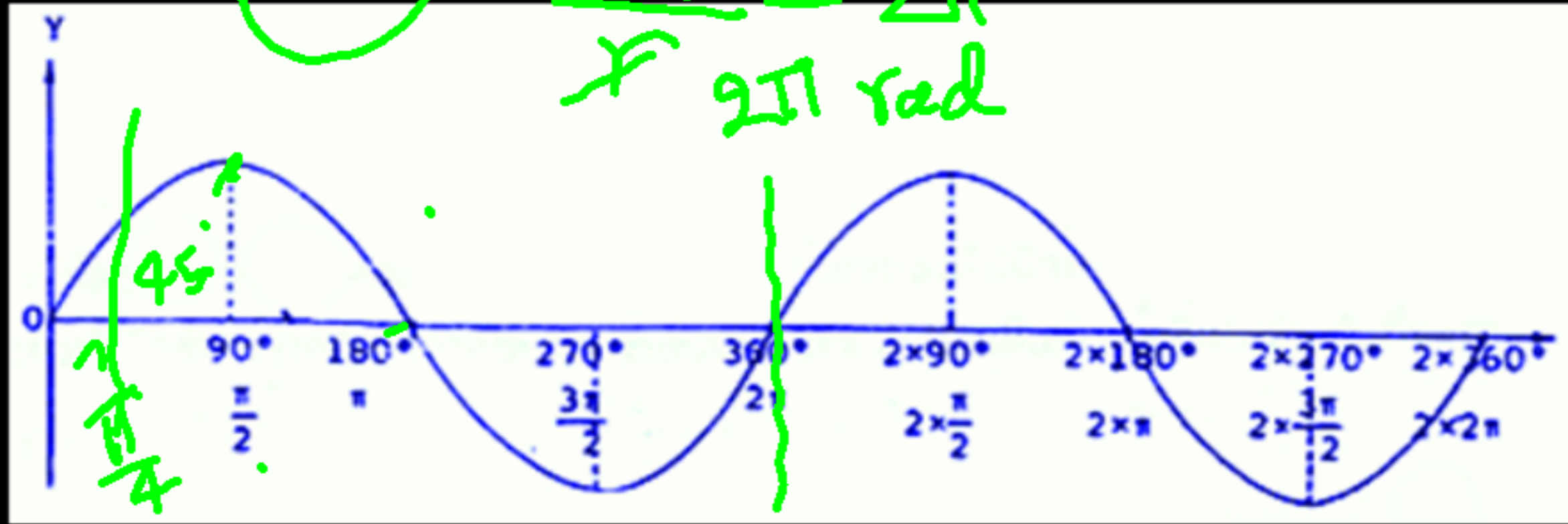


$$v = \frac{s}{t} = \frac{1}{T} = f$$

ทั้งองศา

เฟสของคลื่น

$\theta = 2\pi f = 2\pi$
 $f = 2\pi \text{ rad}$



$\theta = \frac{2\pi}{\lambda} x$
0.018
6.1

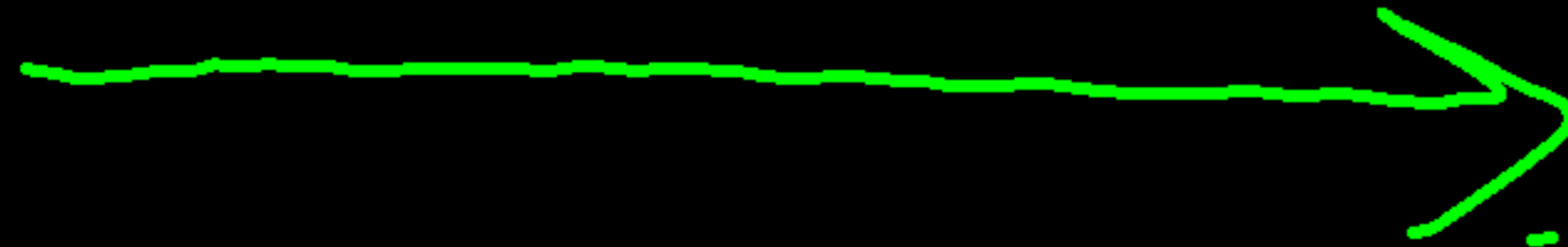
1. สิ่งใดที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น

ก. ตัวกลาง

ค. พลังงาน

ข. อนุภาคของตัวกลาง

ง. ถูกทุกข้อ



2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดที่ถูกต้อง

1. คิดนอกกรอบ หมายถึง คิดที่ ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ✓
2. คิดตามขวาง หมายถึง คิดที่ อยู่นอกกรอบของตัวกลางต้นในทิศทาง จากกับทิศของคิด ✓
3. คิดตามยาว หมายถึง คิดที่ ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

3. คลื่นในข้อใดเป็นคลื่นภาค

ก. คลื่นแสง

ค. คลื่นเสียง

ข. คลื่นวิทยุ

ง. คลื่นไมโครเวฟ



4. คตินตามยาวและคตินตามขวาง มีสิ่งใดที่ต่างกัน

ก. ทิศการเคลื่อนที่ของคติน

ข. ทิศการสั้นของอนุภาคตัวกลาง

ค. ประเภทของแหล่งกำเนิด

ง. ความยาวคติน

เหตุใดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงจัดเป็นคลื่นตามขวาง

1. เพราะสนามแม่เหล็กมีทิศตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า
2. เพราะสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้ามีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของคลื่น
3. เพราะสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้ามีทิศตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น
4. เพราะสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้ามีทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

มนุษย์อวกาศสองคนปฏิบัติภารกิจบนพื้นผิวดวงจันทร์ สื่อสารกันด้วย
วิธีใดสะดวกที่สุด

1. คลื่นเสียงธรรมดา

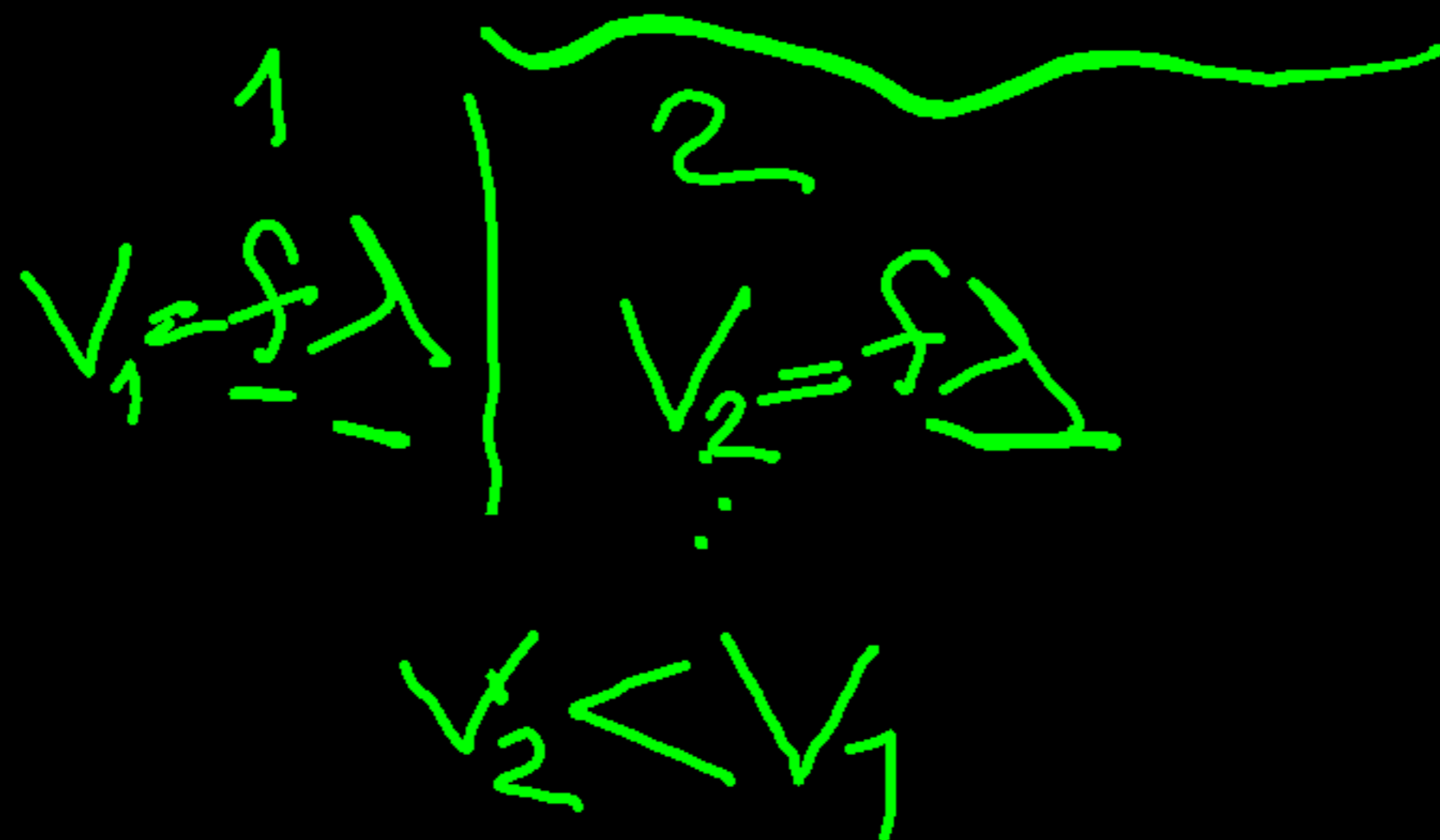
2. คลื่นเสียงอัลตราซาวด์

3. คลื่นวิทยุ

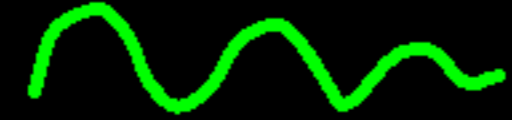
4. คลื่นโซเนอร์

เมื่อคลื่นเคลื่อนจากตัวกลางที่หนึ่งไปตัวกลางที่สอง โดยอัตราเร็วของคลื่นลดลง ถามว่าสำหรับคลื่นในตัวกลางที่สอง ข้อความใดถูกต้อง

1. ความถี่เพิ่มขึ้น
2. ความถี่ลดลง
3. ความยาวคลื่นมากขึ้น
4. ความยาวคลื่นลดลง



คลื่นขบวนหนึ่งมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ มาถึงของเขือกที่จุดใด ๆ จะสั้นได้กี่รอบในเวลา 1 นาที



$$\begin{aligned} &= 10 \times 60 \frac{\text{รอบ}}{\text{วินาที}} \\ &= 600 \text{ รอบ/นาที} \end{aligned}$$

1 นาที = 60 วินาที

5. ในวันที่อากาศหนาว นาย A กำลังจะลงไปเล่นน้ำในบึงแห่งหนึ่ง A ได้ใช้ปลายนิ้วแตะลงไปบนผิวเป็นจังหวะๆ อย่างต่อเนื่อง จึงเกิดคลื่นขึ้น
จงแบ่งชนิด ประเภทของคลื่นที่เกิดขึ้นนี้

5.1 พิจารณาตัวกลาง *คลื่นผกผัน*

-

5.2 พิจารณาการเคลื่อนที่ *ตามขวาง*

-

5.3 พิจารณาแหล่งกำเนิด *คลื่นต่อเนื่อง*

-

6. ในขณะที่ใน A ไปเล่นน้ำ นาย B ได้มาหา นาย A ที่บ้าน จึงได้เกาะประตู
ห้องไปสองครั้ง ก็อึกๆ จึงได้มีเสียงออกมาจากประตูว่า
จงแบ่งชนิด ประเภทของคลื่นที่เกิดขึ้นที่เกิดจาก นาย B เกาะประตู

6.1 พิจารณาตัวกลาง

กก

-

6.2 พิจารณาการเคลื่อนที่

ตามขวาง

-

6.3 พิจารณาแหล่งกำเนิด

กก

-

7. จากข้อ 5 ในขณะที่นาย A กำลังใช้ปลายนิ้วแตะน้ำ เป็นจังหวะ 2 ครั้งต่อวินาที เกิดคลื่นน้ำที่มีความยาวคลื่น 1 เซนติเมตร

7.1 ความเร็วของคลื่นที่นาย A สร้าง จะมีความเร็วเท่าไร?

7.2 หากตุ้มอีกฝั่งหนึ่งอยู่ห่างจากนาย A ไป 20 เมตร คลื่นที่นาย A สร้างต้องใช้เวลานานเท่าใดในการเคลื่อนที่ไปถึงตุ้มอีกฝั่ง?

Handwritten calculations in green ink:

7.1 $f = 1000 \times \frac{60}{60} \text{ s}$
 $= \frac{1000}{60} \text{ นาที}$
 $f = \frac{50}{3} \text{ นาที}$

7.2 $f = 1000 \text{ s}$

$v = f \lambda$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20000}{0.92} =$

There are two circled 'S' symbols on the right side of the calculations.

เมื่อเราเคาะน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ 3 ครั้งต่อวินาที แล้วจับเวลาคลื่นที่ถูก
เรกไปกระทบขอบสระอีกด้านหนึ่งอยู่ห่างไป 45 เมตร พบว่าใช้เวลา 3
วินาที ความยาวคลื่นของคลื่นผิวน้ำนี้มีค่ากี่เมตร

$$\lambda = 5 \text{ m} \quad v = \frac{s}{t} = \frac{45}{3} = 15 \text{ m/s}$$
$$v = f \lambda \rightarrow \frac{15}{3} = \lambda$$

$10^6 \rightarrow$ MHz

คลื่นวิทยุถูกส่งออกจากสถานีวิทยุสองแห่ง มีความถี่ 90 เมกะเฮิรตซ์ และ 100 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุทั้งสองนี้ต่างกันเท่าใด

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda_1 = \frac{v}{f_1} = \frac{3 \times 10^8}{90 \times 10^6} = \frac{3 \times 10^{8-6}}{90} = \frac{1}{30} \times 10^2 = \frac{10}{3} = 3.3 \text{ m}$$

$$\lambda_2 = \frac{v}{f_2} = \frac{3 \times 10^8}{100 \times 10^6} = \frac{3}{100} \times 10^2 = \frac{300}{100} = 3 \text{ m}$$

Answer $\lambda_1 = 3.3 \text{ m}$
 $\lambda_2 = 3 \text{ m}$

อนุภาคมีประจุกำลังสั้น โดยเวลาที่ใช้ในการสั้นครบหนึ่งรอบมีค่า 10 นาโนวินาที ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าถูกปลดปล่อยออกมาจากอนุภาคมีประจุนั้น

จงหาความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อนุภาคมีประจุนั้นปลดปล่อยออกมา? หากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านที่ตาคนเรามองเห็นมีความยาวคลื่นในช่วง 400-700 นาโนเมตร เราสามารถเห็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อนุภาคปลดปล่อยออกมาได้หรือไม่?

$$\lambda = 3 \text{ m} = 3 \times \frac{10^{-9}}{10^{-9}} \text{ m} = 3 \times 10^9 \text{ m}$$

$$\lambda = vT = 3 \times 10^8 \times 10^{-8} = 3 \times 10^{8-8} = 3 \text{ m}$$

จากข้อที่แล้ว อนุภาคตัวนั้นต้องสั้นด้วยคาบเท่าไร ถึงจะปลดปล่อย
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านที่ตามนุษย์สามารถมองเห็นได้(แสง)?

$$v = \lambda f$$

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

$$T_1 = \frac{400 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = \frac{400 \times 10^{-17}}{3} = 133.3 \times 10^{-17} \text{ s}$$

$$T_2 = \frac{700 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = 233.3 \times 10^{-17} \text{ s}$$

$\sqrt[3]{400} = 7.368$
 $\sqrt[3]{700} = 8.839$

แหล่งกำเนิดคลื่นสมบูรณ์หนึ่งกำลังสั่นด้วยจำนวนรอบ 6×10^{13} รอบ ต่อเวลาที่ความถี่ของคลื่นนี้มีค่าเท่าไร? หากคลื่นนี้มีความเร็ว 3×10^8 m/s คลื่นนี้จะมีความยาวคลื่นเท่าไร?

$$f = 6 \times 10^{13} \times \frac{60}{60}$$

$$f = 6 \times 10^{13}$$

$$f = \frac{60}{60} \times 10^{13} = 10^{12} \text{ Hz}$$

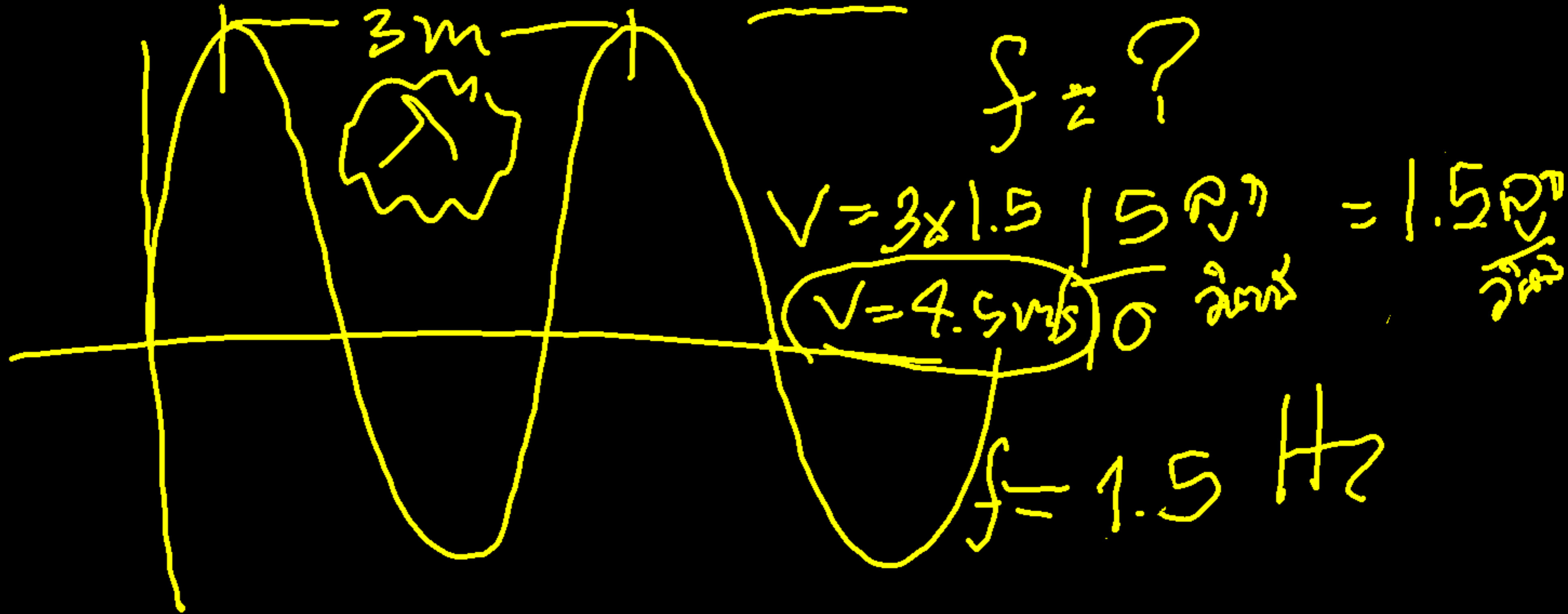
$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{10^{12}} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$10^8 \times 10^{-12}$$

$$3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

คลื่นน้ำเคลื่อนที่เข้ากระทบฝั่งนับได้ 15 ลูกคลื่นทุกๆ 10 วินาที ถ้า ระยะระหว่างสันคลื่นที่ติดกันเท่ากับ 3 เมตร คลื่นน้ำมีความเร็วเท่าไร



นาย C สร้างคลื่นบนผิวน้ำด้วยการใช้ปลายนิ้ว จุ่มลงไปที่ผิวน้ำเป็น
จังหวะ 180 ครั้งต่อวินาที สร้างคลื่นบนผิวน้ำที่มีความยาวคลื่น 2
เซนติเมตร จงหาความเร็วของคลื่นบนผิวน้ำนี้

$$10^{-2}$$

$$f = \frac{180 \text{ ครั้ง}}{60 \text{ วินาที}} = 3 \text{ ครั้ง/วินาที}$$

$$v = 3 \times 2 \times 10^{-2}$$

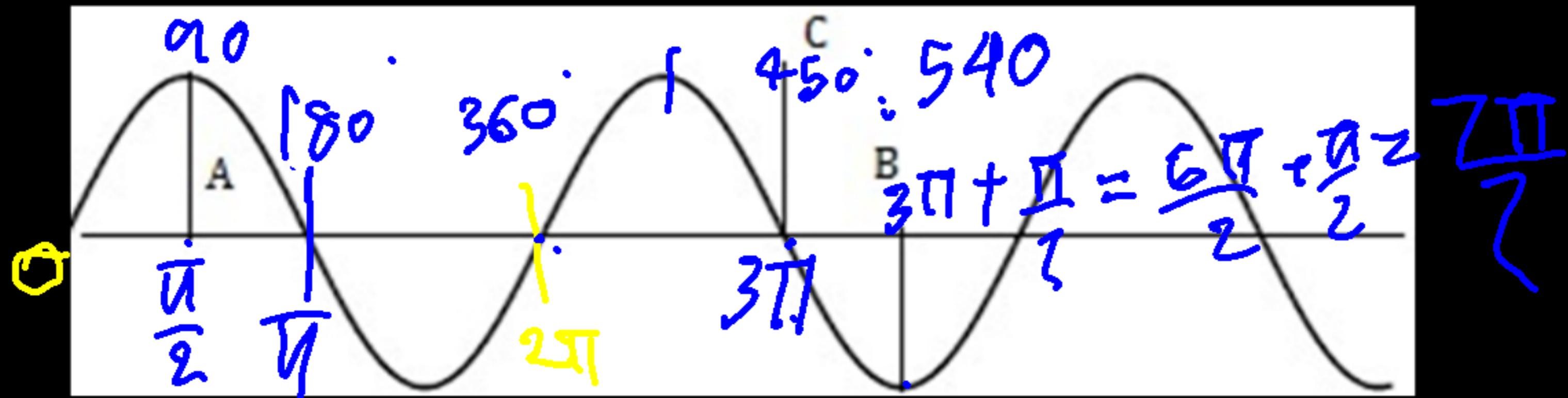
$$v = 6 \times 10^{-2} \text{ m} = \frac{6}{100} \text{ m}$$

คลื่นผิวน้ำขบวนหนึ่งใช้เวลาเคลื่อนที่จากฝั่งหนึ่งของถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ที่มีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เมตร ไปอีกฝั่ง 2 วินาที มีส่วนคลื่นกับท้องคลื่นที่อยู่
ติดกันอยู่ห่างกัน 20 เซนติเมตร ความถี่ของคลื่นนี้มีค่าเท่ากับเท่าไร? คาบที่
คลื่นเคลื่อนที่มีค่าเท่ากับเท่าไร?

เมื่อสังเกตคลื่นเคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำ พบว่าผิวน้ำ กระเพื่อมขึ้นลง 600 รอบใน 1 นาที และระยะระหว่างสัน คลื่นที่อยู่ติดกันได้ 20 เซนติเมตร จงหาว่าเมื่อสังเกตคลื่นลูกหนึ่งเคลื่อนที่ไปใน 1 นาที จะได้ระยะทางกี่เมตร

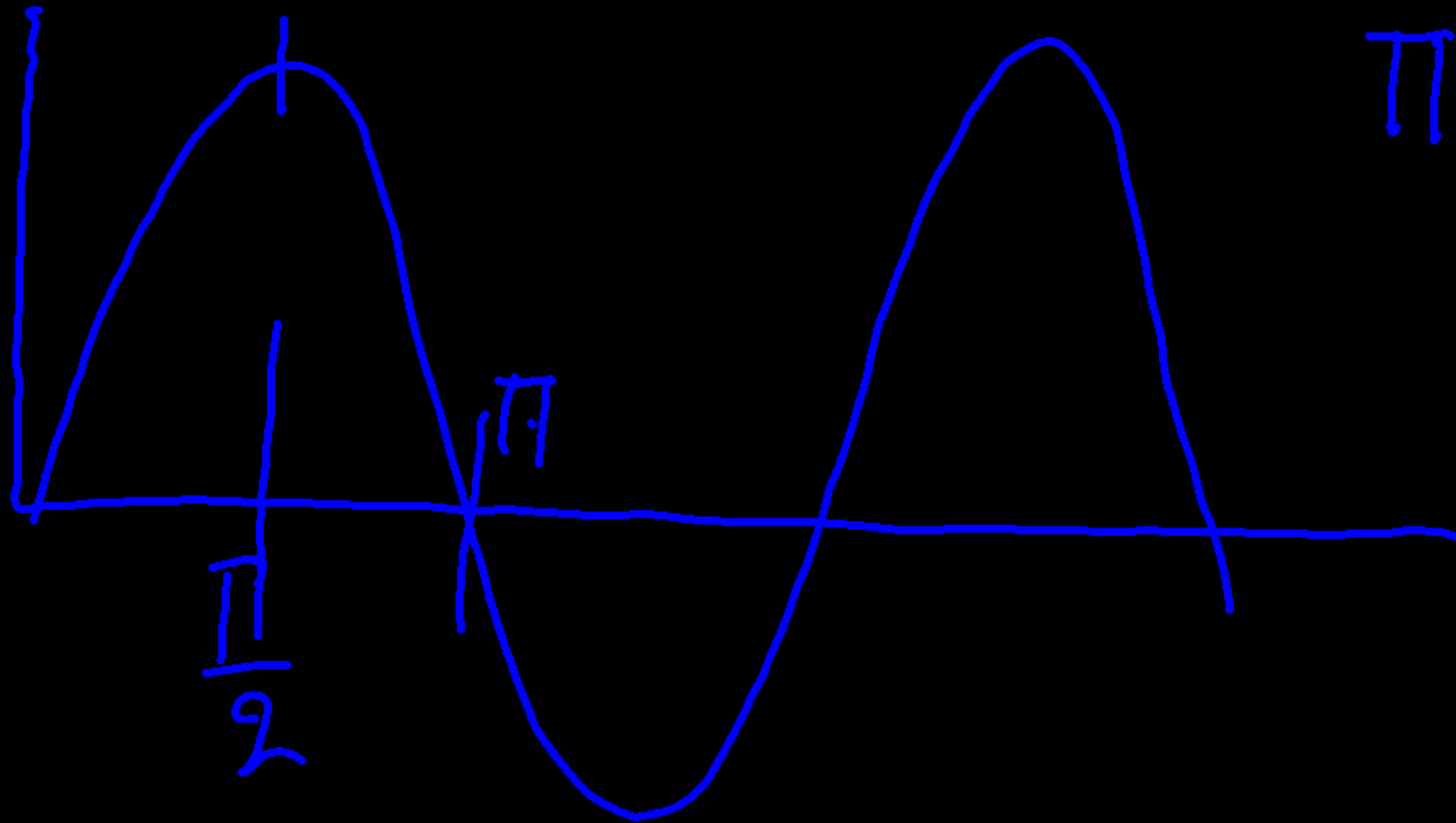
ลูกบอลลูกหนึ่งตกลงน้ำ และสิ้นลงในหลายรอบทำให้เกิดคลื่นผิวน้ำ
แผ่ออกไปเป็นรูปวงกลมเมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาทีคลื่นน้ำ แผ่ออกไป
ได้รัศมีสูงสุดประมาณ 20 เมตร โดยมีระยะระหว่างสันคลื่นเท่ากับ 2
เมตร จากข้อ มูลดังกล่าว ลูกบอลสิ้นลงในด้วยความถี่ประมาณเท่าใด

จุด A และ B, A และ C, B และ C มีเฟสต่างกันกี่เรเดียน? กี่องศา?



$$A = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{6\pi}{2} = 3\pi \quad \leftarrow 540^\circ - 90^\circ = 450^\circ$$

ความต่างเฟสของ สันคลื่นกับตำแหน่งสมมูลที่อยู่ติดกันมีค่ากี่
เรเดียน? และกี่องศา?



$$\pi - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

90

คลื่นบนผิวน้ำขบวนหนึ่งมีความยาวคลื่น 2 เมตร จุดสองจุดที่มีเฟส
 ของคลื่นต่างกัน 0.4 เมตร จะมีเฟสต่างกันเท่าไร (ตอบเป็นหน่วยเรเดียน
 และองศา)?

~~$\theta = \frac{2\pi}{\lambda} \times 0.4$~~

$\theta = \frac{2\pi \times 0.2}{2.0} = \frac{360^\circ \times 0.2}{720} = \frac{360^\circ}{0.4\pi}$

~~$\theta = \frac{360^\circ \times 0.4}{2\pi} = 72^\circ$~~

$\theta = 0.4\pi \text{ rad}$