

## คลื่นกล

### 1 ชนิดของคลื่น

#### 1.1 การจำแนกคลื่นตามลักษณะของตัวกลาง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

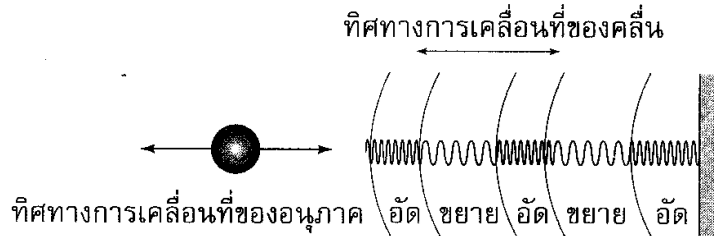
- 1) **คลื่นกล (mechanical wave)** คือ คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ สามารถถ่ายทอดพลังงานและโมเมนตัม โดยอาศัยความยืดหยุ่นของตัวกลาง  
เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก
- 2) **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave)** คือ คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
เช่น แสง คลื่นวิทยุ คลื่น

#### 1.2 การจำแนกคลื่นตามลักษณะการกำเนิดคลื่น แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

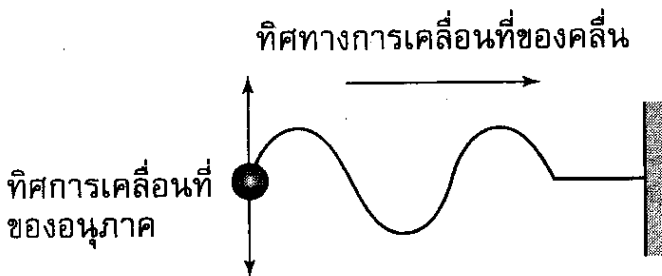
- 1) **คลื่นดล (pulse wave)** คือ คลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั่นเพียงครั้งเดียว ทำให้เกิดคลื่นเพียงหนึ่งลูก อาจมีลักษณะกระจายออกจากแหล่งกำเนิดเป็นแนวตรง หรือเป็นวงกลมก็ได้ แล้วแต่แหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดคลื่น  
เช่น การโยนหินลงไปใต้น้ำ
- 2) **คลื่นต่อเนื่อง (continuous wave)** คือ คลื่นที่เกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดหลายครั้งติดต่อกัน ทำให้เกิดคลื่นหลายลูกติดต่อกัน โดยความถี่ของคลื่นที่เกิดขึ้นเท่ากับความถี่ของการรบกวนของแหล่งกำเนิดคลื่น  
เช่น คลื่นน้ำที่เกิดจากการใช้มอเตอร์

#### 1.3 การจำแนกคลื่นตามลักษณะการเคลื่อนที่ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

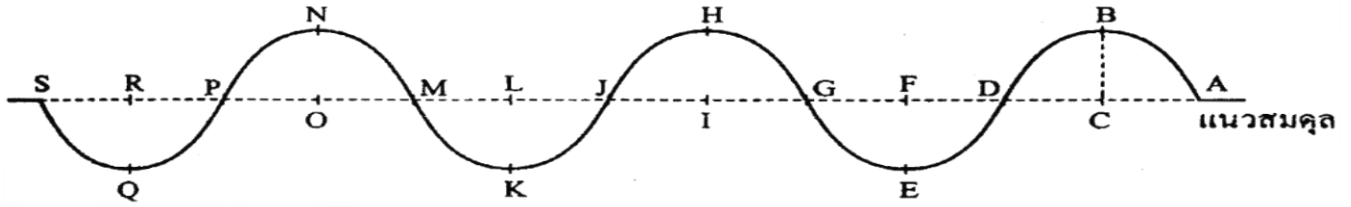
- 1) **คลื่นตามยาว (longitudinal wave)** คือ คลื่นที่อนุภาคของตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านมีการเคลื่อนที่ไปกลับในทิศทางเดียวกันกับทิศทางที่คลื่นเคลื่อนที่ เช่น คลื่นเสียง คลื่นที่เกิดจากการอัดและขยายของสปริง



- 2) **คลื่นตามขวาง (transverse wave)** คือ คลื่นที่ทำให้อนุภาคของตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน มีการเคลื่อนที่ไปกลับในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางที่คลื่นเคลื่อนที่ เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

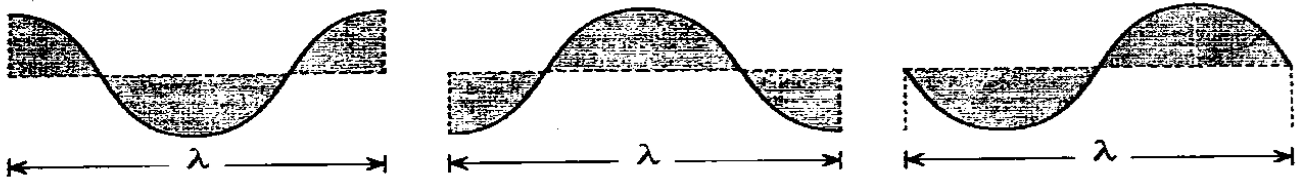
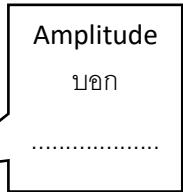


ควรรู้!!  
 สิ่งไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของคลื่น คือ  
**พลังงาน และ โมเมนตัม**

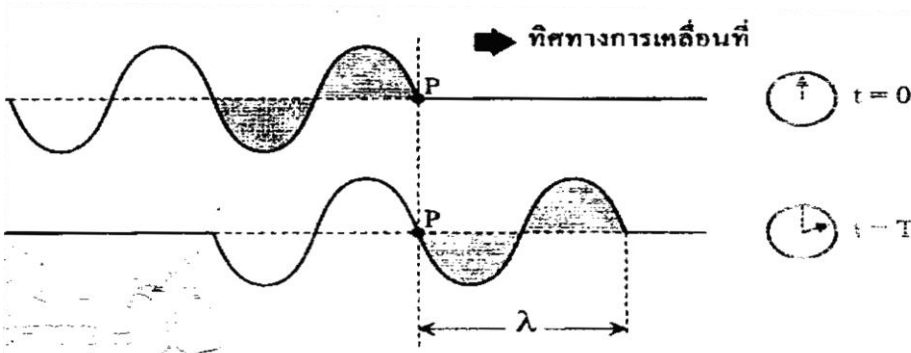


2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของคลื่น

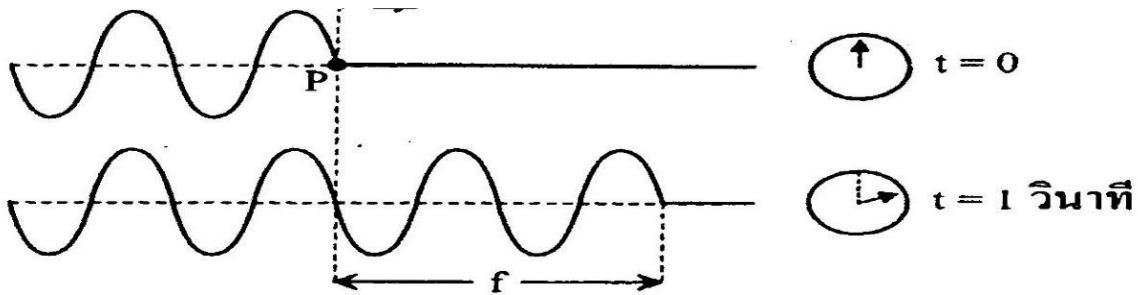
- 1) แนวสมมูล คือแนวที่ตัวกลางวางตัวอยู่เมื่อไม่มีคลื่นเคลื่อนที่ผ่าน
- 2) สันคลื่น หรือยอดคลื่น(Crest) คือตำแหน่งที่มีการกระจัดมากที่สุด เช่นที่จุด B , H , N
- 3) ท้องคลื่น(Trough) คือตำแหน่งที่มีการกระจัดมากที่สุด เป็นลบ เช่นที่จุด E , K , Q
- 4) แอมพลิจูด(A) คือ ระยะกระจัดที่มีค่ามากที่สุดจากแนวสมมูลไปยังสันคลื่น หรือท้องคลื่น
- 5) ความยาวคลื่น ( $\lambda$ ) คือ ความยาวของคลื่น 1 ลูก เป็นระยะทางที่วัดจากเฟสถึงเฟสเดียวกันของคลื่นลูกถัดไป



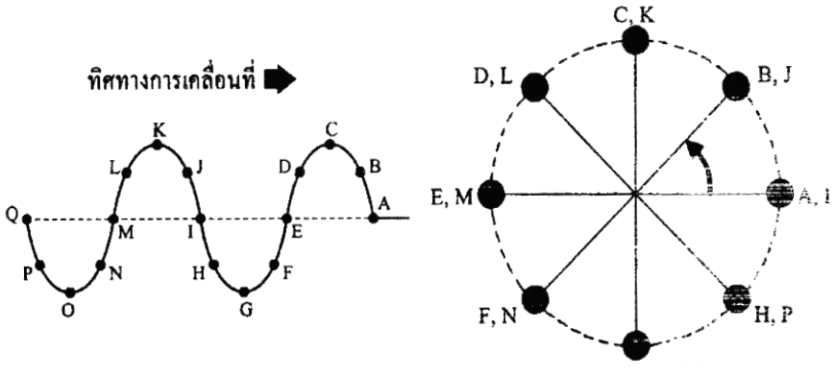
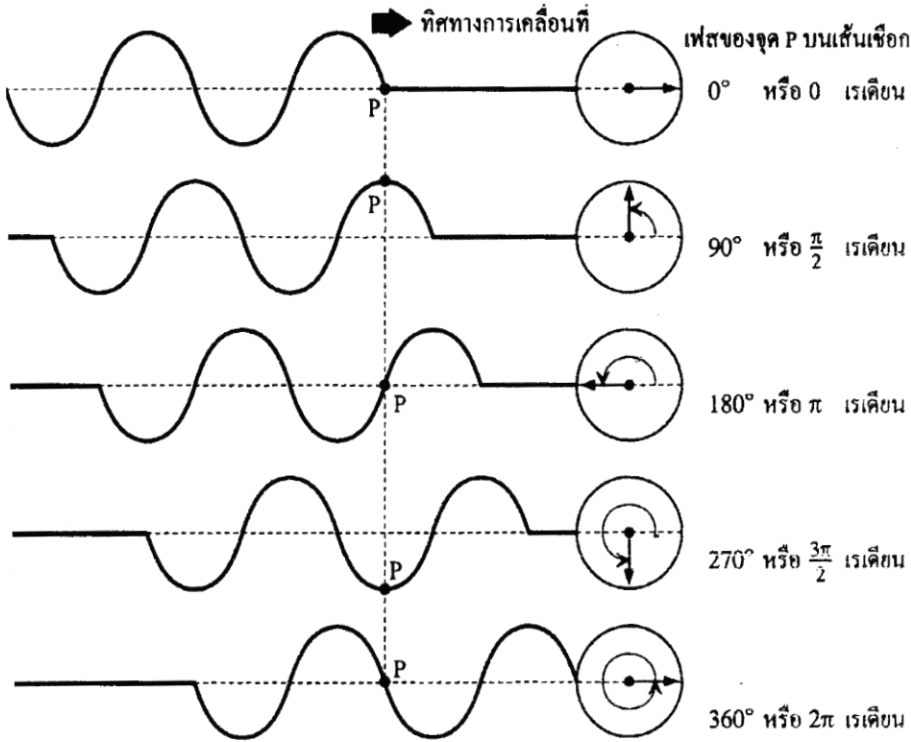
- 6) คาบเวลา (period;T) คือเวลาที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ 1 ลูกคลื่น หรือเวลาที่ตัวกลางสั่นครบ 1 ลูก (วินาทีต่อลูก)



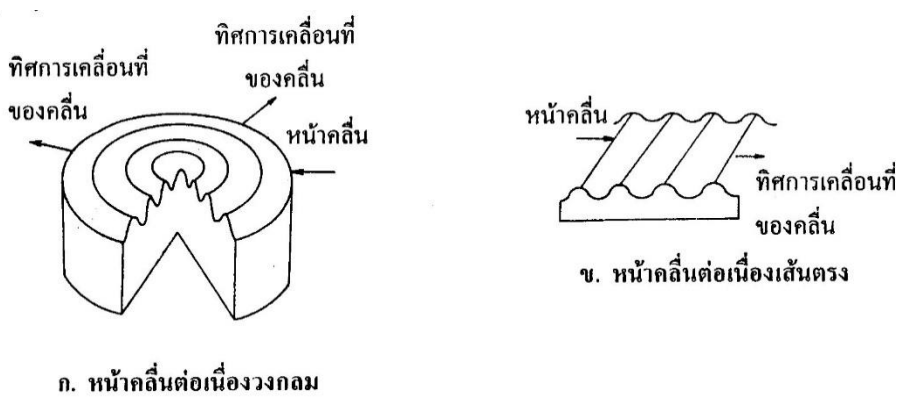
- 7) ความถี่(f) คือ จำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านจุดๆหนึ่ง ในเวลา 1 วินาที (ลูกต่อวินาที) หรือ (Hz)



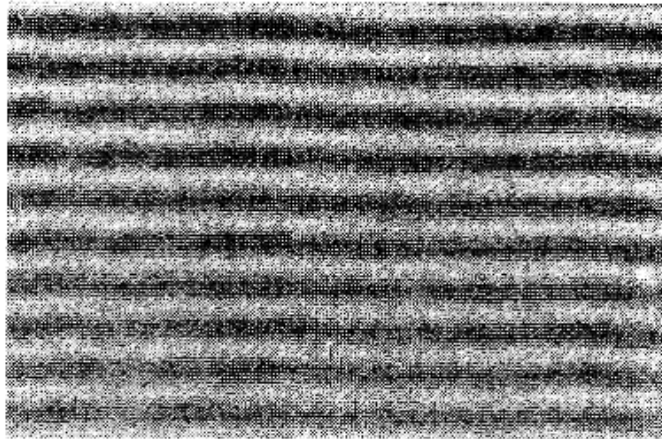
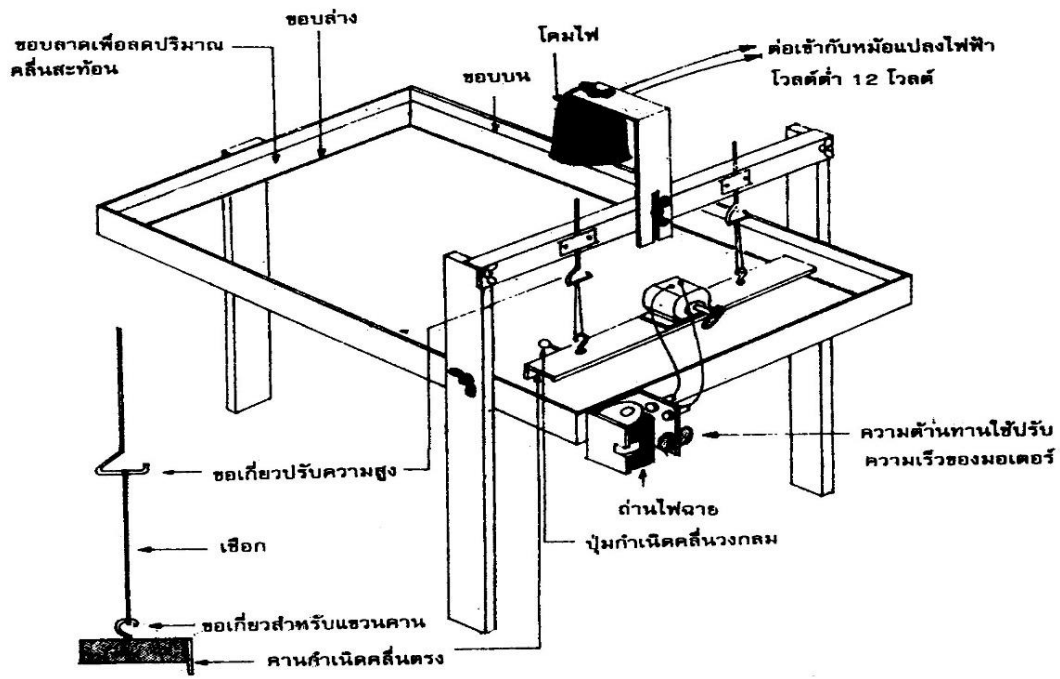
8) เฟส คือ ตำแหน่งบนคลื่นซึ่งสัมพันธ์กับการกระจัดของการเคลื่อนที่ของคลื่น



หน้าคลื่น หมายถึง เส้นที่ลากผ่านแนวของสันคลื่นหรือแนวของท้องคลื่น โดยหน้าคลื่นมีทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น



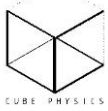
การทดลองคลื่นผิวน้ำในภาดคลื่นจะได้ว่า



สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1. ผิวน้ำส่วนที่โค้งขึ้นจะทำหน้าที่คล้ายเลนส์นูน คือรวมแสงทำให้เกิดแถบสว่างบนกระดาษขาวได้ถาดคลื่น
2. ผิวน้ำส่วนที่โค้งลงจะทำหน้าที่คล้ายเลนส์เว้า คือกระจายแสงทำให้เกิดแถบมืดบนกระดาษขาวได้ถาดคลื่น
3. ภาพของคลื่นผิวน้ำที่ปรากฏบนแถบกระดาษ จะมีลักษณะเป็นแถบสว่างและแถบมืดสลับกันไป
4. ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางแถบสว่างที่อยู่ติดกัน หรือระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางแถบมืดที่อยู่ติดกันเท่ากับความยาวคลื่น ( $\lambda$ )

Note.



## แบบฝึกหัด

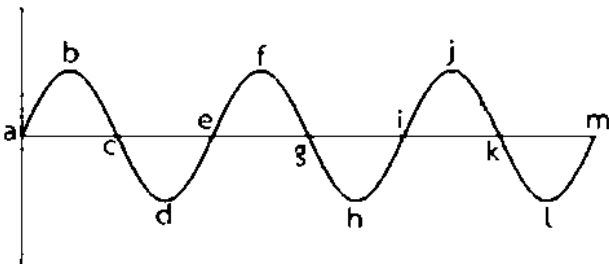
1. คลื่นกลคืออะไร จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ
2. คลื่นชนิดใดที่เกิดจากการถ่ายโอนพลังงานผ่านอนุภาคตัวกลาง
3. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ได้แก่คลื่นประเภทใดบ้าง
4. คลื่นเสียงในอากาศและคลื่นความดัน เป็นคลื่นประเภทใด จงอธิบาย
5. การแบ่งประเภทของคลื่น โดยพิจารณาทิศการสั่นของอนุภาคตัวกลาง กับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น แบ่งเป็นที่ประเภทอะไรบ้าง จงอธิบาย
6. จงอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นพิน้ำ
7. ระยะสั้นคลื่นถึงสั้นคลื่นที่ติดกัน คือ.....
8. ระยะสั้นคลื่นถึงท้องคลื่นที่ติดกันคือ.....
9. ระยะจากแถบมืดถึงแถบมืดที่ติดกันคือ.....
10. ระยะจากแถบมืดถึงแถบสว่างที่ติดกันคือ.....
11. ระยะระหว่างสั้นคลื่นหรือท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน เรียกว่าอะไร จงอธิบาย
12. ตำแหน่งสูงสุดของคลื่น และตำแหน่งต่ำสุดของคลื่น เรียกว่าอะไร

13. ในการเคลื่อนที่ของคลื่น จะมีสิ่งใดเคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่นด้วยเสมอ

14. ถ้าพลังงานของคลื่นไม่ถูกดูดกลืนโดยตัวกลาง คลื่นตกกระทบและคลื่นหักเหจะมีปริมาณใดเท่ากัน

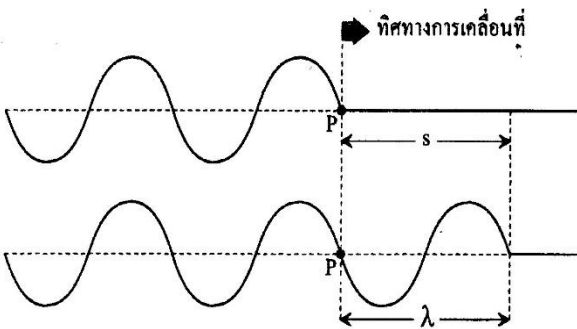
15. เมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่เข้าไปในน้ำ องค์ประกอบใดของคลื่นเสียงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

16. ตำแหน่งใด มีเฟสตรงกันบ้าง



17. แถบมืดและแถบสว่างที่เกิดขึ้นจากคลื่นน้ำวงกลม ที่เกิดขึ้นในการทดลองบนถาดคลื่น เกิดจากสาเหตุใด จงอธิบาย

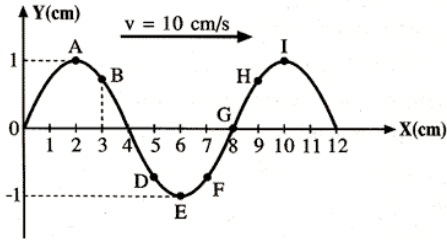
2.1 การคำนวณหาอัตราเร็วคลื่น



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

- โดยที่
- $T = \frac{1}{f}$  หรือ  $f = \frac{1}{T}$
  - $v =$  อัตราเร็วคลื่น (m/s)
  - $f =$  ความถี่ของคลื่น (Hz)
  - $\lambda =$  ความยาวคลื่น (m)
  - $T =$  คาบ (s)

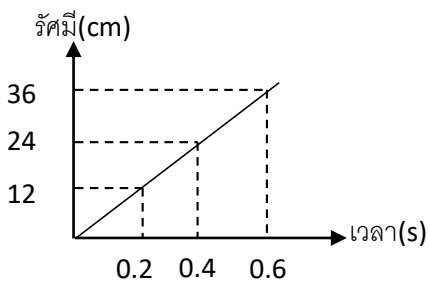
Ex.



1. ตำแหน่งใดๆบนคลื่นจะสั่นขึ้นขึ้นลงกี่รอบต่อวินาที
2. ในเวลา 4 วินาที คลื่นจะเคลื่อนที่ได้กี่ลูก
3. จะต้องใช้เวลานานเท่าใดจึงจะเคลื่อนที่ได้ 50 ลูก

**แบบฝึกหัด**

1. เครื่องกำเนิดคลื่นในถาดคลื่นกระทบน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ 5 ครั้งต่อวินาที เมื่อจับเวลาที่คลื่นลูกแรกกระทบขอบถาดคลื่นที่อยู่ห่างออกไป 30 เซนติเมตร พบว่าใช้เวลา 6 วินาที จงคำนวณหาความยาวคลื่นของคลื่นผิวน้ำนี้
2. ในการทดลองคลื่นน้ำในถาดคลื่น ถ้าความถี่ของมอเตอร์ ทำให้ผิวน้ำสั่นเป็น 10 Hz ทำให้เกิดแถบสว่างและมืดสลับกันได้ถาด ถ้าแถบสว่างและแถบมืดที่อยู่ติดกันห่างกัน 10 cm ความเร็วคลื่นในน้ำมีค่ากี่ m/s
3. ในการทดลองทำให้เกิดคลื่นวงกลมรัศมีของคลื่นวงกลมที่เวลาต่างๆ กันเป็นไปดังกราฟ และแถบมืดแถบสว่างที่ติดกันออกอยู่ห่างกันเป็นระยะ 1.5 cm คลื่นที่ใช้มีความถี่เท่าใด



4. แหล่งกำเนิดคลื่นสั้น 10 รอบ ในเวลา 5 วินาที และคลื่นมีความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที ขณะเวลาหนึ่งแหล่งกำเนิดคลื่นสั้นมีการกระจัดมากที่สุด ในขณะที่ ณ จุดซึ่งห่างจากแหล่งกำเนิดคลื่น 2.5 เมตร คลื่นใช้เวลาเท่าใดในการเคลื่อนที่ไปถึง
5. ในการตีน้ำด้วยจังหวะสม่ำเสมอ เมื่อเวลาขณะหนึ่ง สันคลื่นลูกแรกและลูกที่ 4 ห่างจากแหล่งกำเนิดคลื่นเป็น 5 เมตร และ 2 เมตร ตามลำดับ ความยาวคลื่นของคลื่นน้ำนี้เป็นเท่าไร
1. 0.5 เมตร
  2. 0.75 เมตร
  3. 1.0 เมตร
  4. 1.25 เมตร
6. เรือลำหนึ่งทอดสมออยู่ ถูกกระทบด้วยคลื่นซึ่งมีความเร็ว 30 เมตร/วินาที สันคลื่นห่างกัน 150 เมตร จงหาเวลาที่คลื่นแต่ละลูกวิ่งมากระทบเรือ
1. 0.2 วินาที
  2. 1.0 วินาที
  3. 2.0 วินาที
  4. 5.0 วินาที
7. คลื่นขบวนหนึ่งมีความเร็ว 8 เมตร/วินาที ระยะห่างระหว่างยอดคลื่นที่อยู่ถัดไปมีค่าเท่ากับ 16 เมตร คลื่นนี้จะเคลื่อนที่ผ่านจุดๆ หนึ่ง นาทีละกี่ลูกคลื่น
1. 10 ลูก
  2. 20 ลูก
  3. 30 ลูก
  4. 40 ลูก
8. แหล่งกำเนิดคลื่นปล่อยคลื่นที่มีความยาวคลื่น 0.05 เมตร วัดอัตราเร็วได้ 40 เมตร/วินาที เป็นเวลา 0.8 วินาที ได้คลื่นทั้งหมดกี่ลูกคลื่น
1. 320
  2. 640
  3. 800
  4. 1200
9. ชายคนหนึ่งนั่งอยู่ริมสระน้ำ เขาโยนกิ่งไม้ลงไปในน้ำ หลังจากนั้น 3 วินาที เกิดริ้วของคลื่นน้ำแผ่เป็นวงกลมออกไป เป็นจำนวน 30 คลื่น จากจุดที่กิ่งไม้กระทบน้ำ วัดรัศมีของคลื่นน้ำวงนอกสุดได้ 1.5 เมตร จงหาความยาวคลื่นของคลื่นน้ำ
1. 2.5 ซม.
  2. 5.0 ซม.
  3. 7.5 ซม.
  4. 10.0 ซม.