



สอบ 26 กย.68

โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี

เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ 3 (ว32101)

ภาคเรียนที่ 1/2568

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน : ม.พลิชฐ์ สุมา

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม.5/..... เลขที่ เลขประจำตัว.....

สรุปก่อนสอบ ปลายภาคเรียนที่ 1/2568

1. เรื่องที่สอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏการณ์ของคลื่นกล หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2. เนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏการณ์ของคลื่นกล



องค์ประกอบคลื่น

S : การกระจัด (m)

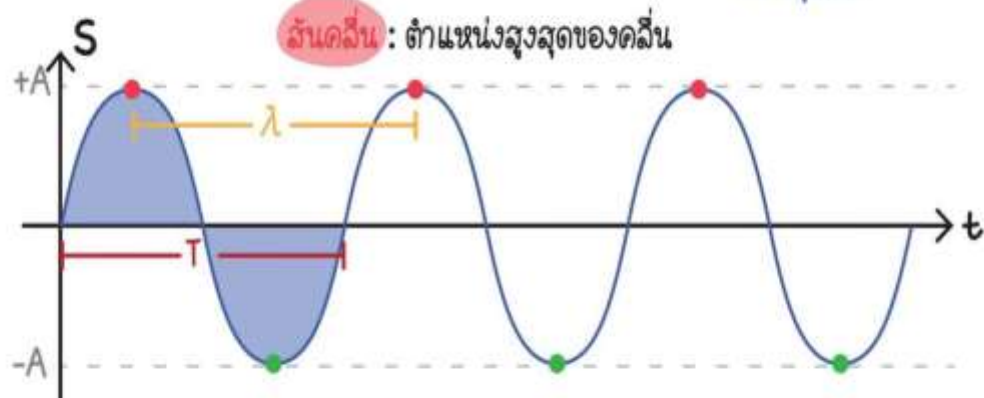
t : เวลา (s)

f : ความถี่คลื่น ($\frac{\text{รอบ}}{s}$, Hz)

A : ความกว้างของคลื่น (m)

T : เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ (s)

λ : ความยาวคลื่น (m)
 → มั่น → มั่น
 → ท้อง → ท้อง
 → 1 วัฏจักร



มั่นคลื่น : ตำแหน่งสูงสุดของคลื่น

ท้องคลื่น : ตำแหน่งต่ำสุดของคลื่น

สมการคลื่น : $S_y = A \sin \omega t = A \sin (kx - \omega t)$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{\theta}{t}$$

$$f = \frac{n}{t} = \frac{1}{T}$$

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

ความต่างเฟส



ระยะห่างระหว่างจุด 2 จุด

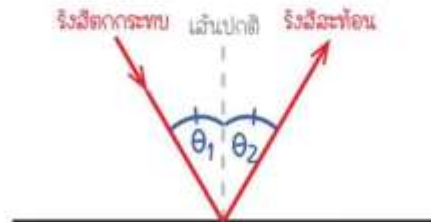
$$\Delta \phi = \frac{360 f \Delta x}{v} = \frac{360 \Delta x}{\lambda} = 360 f \Delta t$$

สมบัติคลื่น

- **การสะท้อน** คลื่นเคลื่อนที่ในตัวกลางถึงขอบเขตของตัวกลางแล้วสะท้อนกลับ

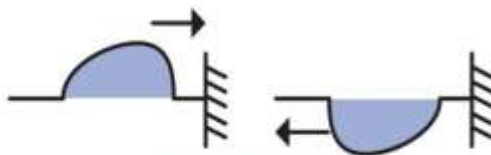
🧐 รังสีตกกระทบ เส้นปกติ รังสีสะท้อน
อยู่ในแนวระนาบเดียวกัน

🧐 มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน

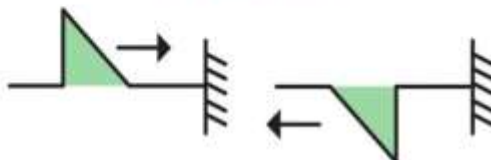


การสะท้อนในเส้นเชือก

ปลายแน่น (ผูกแน่น)

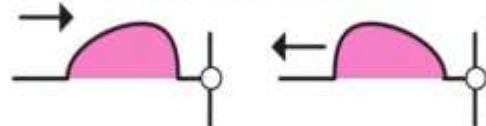


$$\Delta\phi = 180^\circ$$

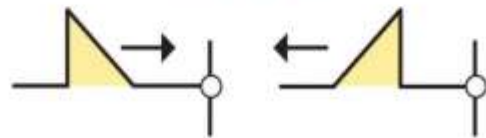


ปลายหลวม (ผูกหลวม)

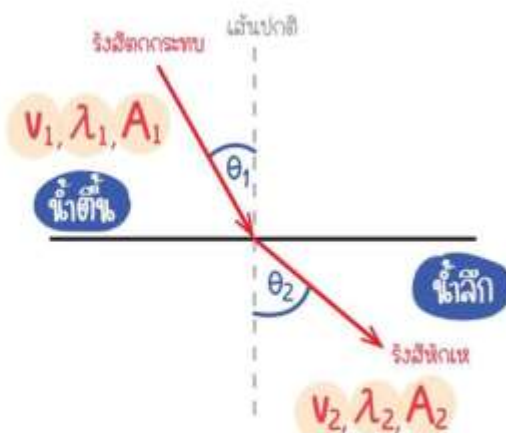
คลื่นน้ำกระทบฝั่ง



$$\Delta\phi = 0^\circ$$



- **การหักเห** คลื่นเปลี่ยนตัวกลางที่เคลื่อนที่



เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปน้ำลึก
จะทำให้เกิด "มุมวิกฤติ" (θ_c)

$$f_1 = f_2$$

ทุกค่าในน้ำลึกมีค่า > น้ำตื้น
ยกเว้นค่า f ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

กฎของสเนลล์

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{ดัชนีการหักเห}$$

$$\frac{\sin \theta_{\text{น้ำจืด}}}{\sin \theta_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{v_{\text{น้ำจืด}}}{v_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{n_{\text{น้ำจืด}}}{n_{\text{น้ำเค็ม}}}$$

Example ✨

คลื่นเคลื่อนที่จากน้ำจืดไปน้ำเค็ม ทำมุมตกกระทบเป็น 30° พบว่าเกิดมุมหักเหเป็น 45°
จงคำนวณหาอัตราส่วนความเร็วในน้ำจืดและน้ำเค็ม

solⁿ

วิเคราะห์

น้ำจืด \rightarrow น้ำเค็ม

มุมตกกระทบ = มุมน้ำจืด = 30°

มุมหักเห = มุมน้ำเค็ม = 45°

หา $\frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = ?$

ใช้กฎของสเนลล์

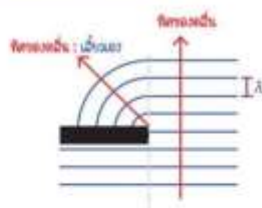
$$\frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{\sin \theta_{\text{น้ำจืด}}}{\sin \theta_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ}$$

$$\frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{\sqrt{2}}}$$

$$\frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = 2 \quad \#$$

$$\frac{\sin \theta_{\text{น้ำจืด}}}{\sin \theta_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{v_{\text{น้ำจืด}}}{v_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{\lambda_{\text{น้ำจืด}}}{\lambda_{\text{น้ำเค็ม}}} = \frac{n_{\text{น้ำเค็ม}}}{n_{\text{น้ำจืด}}}$$

● การเลี้ยวเบน คลื่นสามารถเลี้ยวอ้อมผ่านสิ่งกีดขวางได้เอง



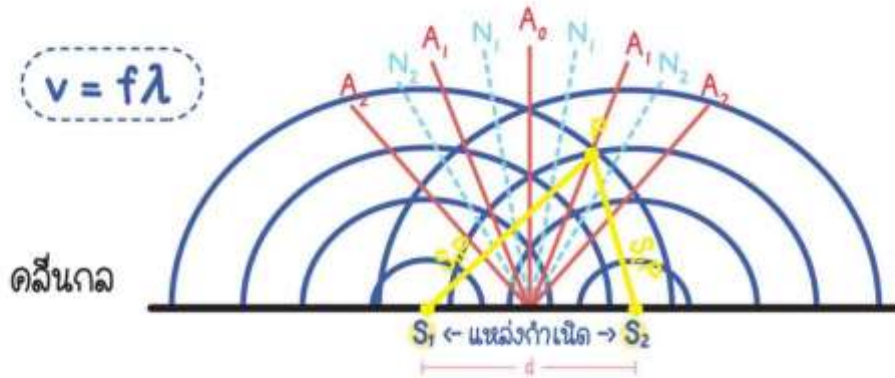
กฎของฮอยเกนส์

ทุก ๆ จุดบนหน้าคลื่นสามารถประมาณจุดติดัว
เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นใหม่ได้เสมอ

$\lambda > d$ **เลี้ยวเบน**

$\lambda < d$ **สะท้อน**

● การแทรกสอด คลื่นสามารถรวมกันได้เอง



แบบเสริม : A (Antinode , แนวปฏิบัพ) แบบหักล้าง : N (Node , แนวบัพ)

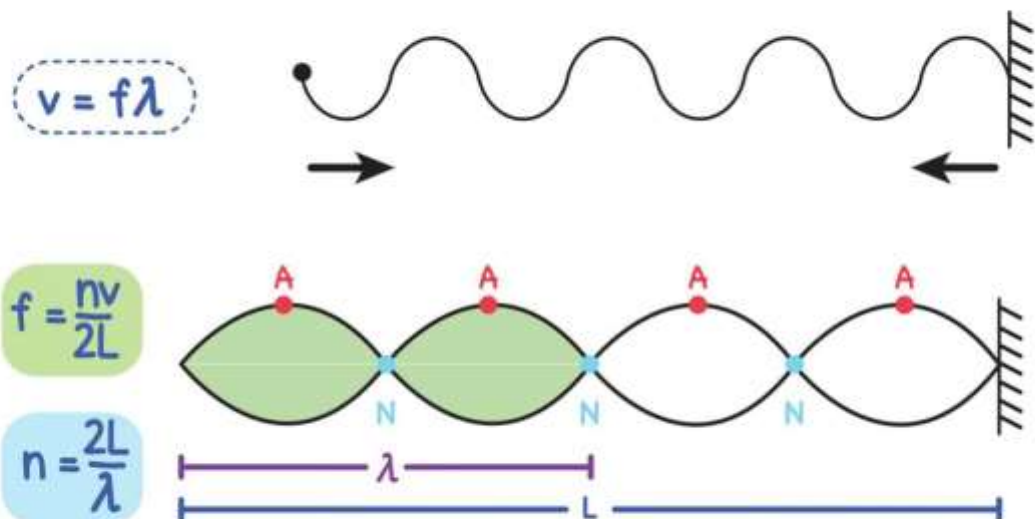
$$|S_1P - S_2P| = n\lambda$$

$$d \sin \theta = n\lambda$$

$$|S_1P - S_2P| = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$d \sin \theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

● คลื่นนิ่ง 2 คลื่นที่มีสมบัติเหมือนกัน เคลื่อนที่สวนทางกัน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียง

รายวิชาฟิสิกส์กายภาพ	ใบงาน	โรงเรียนเชียงแก้วพิทยาคม
รหัสวิชา ว 30101	10 คะแนน	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คลื่น
ระดับชั้น ม.5	เรื่อง คลื่นเสียง	เวลา 30 นาที
ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....		

การหักเหของเสียง

การสะท้อนของเสียง

การเลี้ยวเบนของเสียง

การแทรกสอดของเสียง

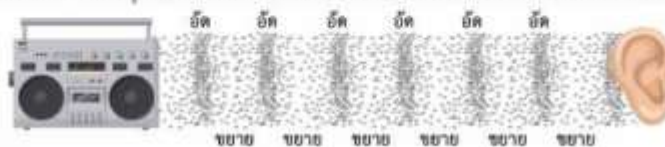
คลื่นเสียงความถี่ต่ำ

คลื่นเสียงความถี่สูง

คลื่นเสียงที่ได้ยิน

คลื่นเสียง

เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเสียงเป็นคลื่นกลจึงต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ การสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดเสียงจะถ่ายโอนผ่านตัวกลาง ทำให้อนุภาคตัวกลางสั่น เกิดเป็นส่วนอัดและส่วนขยายขึ้นในตัวกลางที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่าน



ย่านความถี่ของคลื่นเสียงอยู่ในช่วงประมาณ 0.1 เฮิรตซ์ ถึง 600 เมกะเฮิรตซ์ โดยแบ่งตามช่วงความถี่ได้ ดังนี้



สมบัติของคลื่นเสียง

คลื่นเสียงสามารถทะลุผ่านวัตถุที่อยู่ระหว่างตัวกลางหรือตัวกลางชนิดเดียวกันแต่คุณสมบัติต่างกัน

คลื่นเสียงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง โดยคลื่นเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางใหม่จะมีความถี่คงเดิม

คลื่นเสียงเดินทางโดยรอบสิ่งกีดขวาง โดยคลื่นจะแผ่จากขอบของสิ่งกีดขวางไปยังด้านหลังสิ่งกีดขวาง

คลื่นเสียงสองขบวนที่มีความถี่เท่ากันและมีเฟสตรงกัน เคลื่อนที่มาซ้อนกัน จะเกิดการแทรกสอดด้วย

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

 β
 I_0
 I

ธรรมชาติของเสียง

ความเข้มเสียง คือ พลังงานเสียงที่ถ่ายโอนผ่านพื้นที่ซึ่งตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของเสียงต่อหน่วยพื้นที่ในหนึ่งหน่วยเวลา

ระดับเสียง อธิบายความดังของเสียงที่หูของมนุษย์ปกติสามารถรับฟังได้อยู่ในช่วง 0-120 เดซิเบล

หน่วยเดซิเบล (dB) มีค่าเป็น 1 ใน 10 ของหน่วยเบล หน่วยเดซิเบลหาได้ จากสมการ

คือ ระดับเสียง (dB)

คือ ความเข้มเสียง (W/m^2)


คือ ความเข้มเสียงที่มนุษย์เริ่มได้ยินเท่ากับ $10^{-12} (W/m^2)$

							
ความเข้มเสียง	10^{-12} 10^{-11}	10^{-10} 10^{-9}	10^{-8} 10^{-7}	10^{-6} 10^{-5}	10^{-4} 10^{-3} 10^{-2}	10^{-1} 4×10^1	1
ระดับเสียง	0 10	20 30	40 50	60 70	80 90 100	110 116	120
ผลต่อการได้ยิน	ยากต่อการได้ยิน	เสียงเบา	เสียงปานกลาง	เสียงดัง	เสียงดังมาก	สูญเสียการได้ยิน	รู้สึกปวดหู

แบบฝึกหัด เรื่อง คลื่นเสียง

1. วัสดุที่ใช้ในการบุผนังโรงภาพยนตร์มีผลในการลดปรากฏการณ์ใดของเสียง
ก. การหักเห ข. การเกิดบีต ค. การสะท้อน ง. การสั่นพ้อง จ. ปรากฏการณ์คอปเพลอร์
2. ปรากฏการณ์ในข้อใดของคลื่นที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความยาวคลื่น
ก. การหักเห ข. การสะท้อน ค. การเลี้ยวเบน
ง. การแทรกซ้อนแบบเสริม จ. การแทรกซ้อนแบบหักล้าง
3. ความถี่-คอร์ดของเสียงขึ้นอยู่กับสิ่งใดของคลื่น
ก. ความถี่ ข. ตัวกลาง ค. อัตราเร็ว ง. แอมพลิจูด จ. ความยาวคลื่น
4. องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับของความเข้มเสียงที่ปลอดภัยต่อหูและจิตใจของผู้ฟังไว้ไม่เกินกี่เดซิเบล และได้ยินติดต่อกันไม่เกินกี่ชั่วโมง
ก. ไม่เกิน 75 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกันไม่เกิน 8 ชั่วโมง ข. ไม่เกิน 85 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกันไม่เกิน 8 ชั่วโมง
ค. ไม่เกิน 75 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกันไม่เกิน 9 ชั่วโมง ง. ไม่เกิน 85 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกันไม่เกิน 9 ชั่วโมง
จ. ไม่เกิน 95 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกันไม่เกิน 9 ชั่วโมง
5. อวัยวะที่เป็นส่วนประกอบของหูที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของร่างกายคือข้อใด
ก. ใบหู ข. เยื่อแก้วหู ค. กระดุกแก้ว ง. กระดุกค้อน จ. หลอดครึ่งวงกลม
6. ปรากฏการณ์คอปเพลอร์ของเสียงแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของอะไร
ก. ระดับเสียง ข. ความถี่เสียง ค. ความเข้มเสียง ง. มลพิษทางเสียง จ. ความไพเราะของเสียง
7. อุปกรณ์โซนาร์ในเรือประมงลำหนึ่งได้รับสัญญาณที่สะท้อนจากท้องทะเลหลังจากส่งสัญญาณลงไปเป็นเวลา 0.6 วินาที ถ้าอัตราเร็วของเสียงในน้ำเป็น 1,500 เมตรต่อวินาที ทะเลมีความลึกเท่าใด
ก. 150 เมตร ข. 200 เมตร ค. 300 เมตร ง. 450 เมตร จ. 550 เมตร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

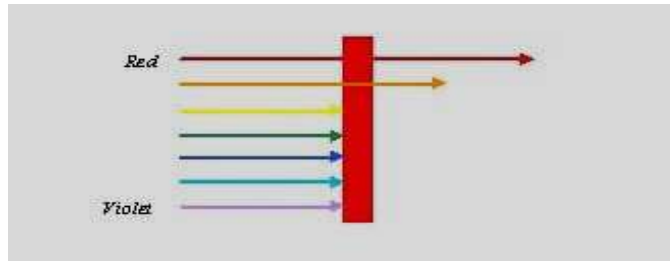
<p>แสงสีปฐมภูมิ(primary colours) คือแสงสีพื้นฐานซึ่งมี 3 สี ได้แก่ แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิมาผสมกันจะเกิดเป็นแสงสีอื่นๆดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none">❖ แสงสีแดง + แสงสีน้ำเงิน = แสงสีแดงม่วง❖ แสงสีแดง + แสงสีเขียว = แสงสีเหลือง❖ แสงสีน้ำเงิน + แสงสีเขียว = แสงสีน้ำเงินเขียว <p>ทั้ง 3 แสงสีปฐมภูมিরวมกันจะได้ แสงขาว(สีเต็มเต็ม)</p>	 <p>Combining Red, Green and Blue</p>
<p>แสงสีทุติยภูมิ(secondary colours) คือ เกิดจากการผสมแสงสี ขั้นที่ 1(ปฐมภูมิ)</p> <ul style="list-style-type: none">❖ แสงสีเหลือง(Yellow)❖ แสงสีแดงม่วง(Magenta)❖ แสงสีน้ำเงินเขียว(Cyan)	<p>ถ้านำแสงสี ขั้นที่ 1 ผสมแสงสีขั้นที่ 2 ได้แสงขาวดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none">❖ (.....) + (.....) = แสงขาว❖ (.....) + (.....) = แสงขาว❖ (.....) + (.....) = แสงขาว

แสงที่ 1	แสงที่ 2	แสงที่ผสมได้
แดง	เขียว
แดง	น้ำเงิน
น้ำเงิน	เขียว
แดง + เขียว + น้ำเงิน	
❖ ถ้าฉายแสงสีเหลือง ไปยังวัตถุสีขาว จะมองเป็นวัตถุเป็นสี	
❖ วัตถุชิ้นหนึ่งวางในที่มืด เมื่อฉายแสงสีแดง มองเห็นวัตถุเป็นสีแดง เมื่อฉายแสงสีเขียว มองเห็นวัตถุเป็นสีเขียว วัตถุนั้นมีสีใด	
❖ ถ้านำสารสีเหลือง ผสมกับสารสีน้ำเงินเขียว แล้วฉายแสงสีแดงลงไป จะเห็นเป็นสี	

แผ่นกรองสี

หลักการ คือ.....

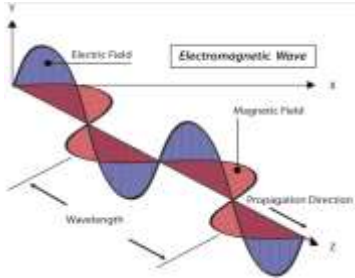
เช่น



แผ่นกรองแสง <u>สีแดง</u>	ดูดกลืนสี..... ปล่อยแสงสี.....
แผ่นกรองแสง <u>สีเขียว</u>	ดูดกลืนสี..... ปล่อยแสงสี.....
แผ่นกรองแสง <u>สีน้ำเงิน</u>	ดูดกลืนสี..... ปล่อยแสงสี.....

สารสี	แสงสี
สีปฐมภูมิ R = B = Y =	สีปฐมภูมิ R = G = B =
สีเติมเต็ม.....+.....+.....=.....	สีเติมเต็ม.....+.....+.....=.....
สีทุติยภูมิ+.....=.....+.....=.....+.....=.....	สีทุติยภูมิ+.....=.....+.....=.....+.....=.....
❖ แสงขาว(.....+.....+.....) ตกกระทบวัตถุ สีเหลือง(.....) ดูดกลืนสี.....สะท้อนสี.....เห็นวัตถุสี.....+..... หรือ.....	
❖ แสงขาว(.....+.....+.....) ตกกระทบวัตถุ สีฟ้าแกมเขียว(.....) ดูดกลืนสี.....สะท้อนสี.....เห็นวัตถุสี.....+..... หรือ.....	
❖ แสงขาว(.....+.....+.....) ตกกระทบวัตถุ สีม่วงแดง(.....) ดูดกลืนสี.....สะท้อนสี.....เห็นวัตถุสี.....+..... หรือ.....	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เกิดจากการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic disturbance) โดยการทำให้สนามไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อสนามไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก หรือถ้าสนามแม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงก็จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า ❖ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามขวาง ประกอบด้วยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่มีการสั่นในแนวตั้งฉากกัน และอยู่บนระนาบตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น ❖ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยไม่อาศัยตัวกลาง จึงสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้
<p>“คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” (Electromagnetic waves)</p>	<p>เคลื่อนที่ไปในอวกาศด้วยความเร็ว 300,000,000 เมตรวินาที</p>
<p>ประโยชน์ของ EM.Wave</p>	<p>1. Radio Wave</p> <p>การสื่อสารถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับมนุษย์เรา เรามีการติดต่อสื่อสารกันหลายลักษณะนอกเหนือจากการพูดคุยกัน การใช้วิทยุ โทรศัพท์ โทรศัพท์มือถือ เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับมนุษย์ที่จะรับทราบความเป็นไปต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะทำงานได้ต้องอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เรียกว่า คลื่นวิทยุ</p> <p>2. Micro Wave</p> <p>ได้มีการนำคลื่นไมโครเวฟมาใช้ในการตรวจหาตำแหน่ง โดยในช่วงความยาวคลื่นประมาณ 0.5 cm. – 1 m. เป็นเรดาร์จับวัตถุที่เคลื่อนไหว เช่น วัตถุหรือเครื่องบินในอากาศ เป็นต้น ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน เช่น ทำให้อาหารสุกโดยใช้เตาไมโครเวฟ เป็นต้น</p> <p>3. Infrared</p> <p>ใช้ประโยชน์ในการค้นหาสัตว์ป่าในที่มืดเพื่อการศึกษา ใช้ในการถ่ายภาพในช่วงที่มีเมฆ หมอก หนาที่บหรือทัศนวิสัยไม่ดี ใช้อบอาหารในเตาที่ใช้รังสีอินฟราเรด ใช้ในอุตสาหกรรมอบสี ใช้ในการรักษาโรคผิวหนังบางชนิด</p> <p>4. Ultraviolet</p> <p>การรับรังสีอัลตราไวโอเลตในปริมาณที่ไม่มากเกินไปจนเป็นอันตราย จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ ในการช่วยสร้างวิตามินดี แต่การรับในปริมาณที่มากเกินไปจะเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งที่ผิวหนังได้ การนำรังสีอัลตราไวโอเลตมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ มีหลายประการ เช่น การใช้รังสีอัลตราไวโอเลตในการแพทย์โดยใช้ฆ่าเชื้อโรค ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ใช้</p>

	<p>รักษาอาการตัวเหลืองในเด็กทารก ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหารโดยนำรังสีอัลตราไวโอเลตมาใช้ฆ่าเชื้อโรค</p> <p>5.X-ray</p> <p>รังสีเอกซ์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีอำนาจทะลุผ่านสูงจึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ใช้ตรวจสอบรอยร้าวของส่วนประกอบสิ่งก่อสร้าง ❖ ใช้ตรวจหาอาวุธหรือระเบิดในกระเป๋าเดินทางบริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง ❖ ใช้ตรวจดูอวัยวะภายในและใช้รักษาโรคมะเร็งหรือใช้ในการศึกษาการจัดเรียงตัวของอะตอมในผลึก <p>6.Gamma ray</p> <p>คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีอันตรายมากที่สุดคือรังสีแกมมา เนื่องจากเป็นคลื่นที่มีพลังงานมากที่สุดจึงสามารถทำทะลุทะลวงสิ่งต่างๆได้ดีแต่เราก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ได้ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ การใช้รังสีแกมมาจากการสลายตัวของโคบอลต์ – 60 เพื่อรักษาโรคมะเร็ง ❖ การใช้รังสีแกมมาจากการสลายตัวของไอโอดีน – 131 เพื่อรักษาโรคคอพอก ❖ นำไปใช้ในการตรวจสอบรอยร้าวและรอยร้าวของเครื่องใช้ที่ทำจากโลหะ ❖ ใช้ในการศึกษาการดูดซึมของแร่ธาตุของรากพืชและการสังเคราะห์แสง ❖ ใช้ในการรักษาโรคพืชบางชนิด ❖ ใช้เปลี่ยนแปลงพันธุ์พืช ❖ ใช้ฉายลงบนผลการเกษตรบางชนิดเพื่อให้เก็บรักษาผลผลิตไว้ได้เป็นเวลานาน
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

สรุป By P'BEN: BE'NTRUST

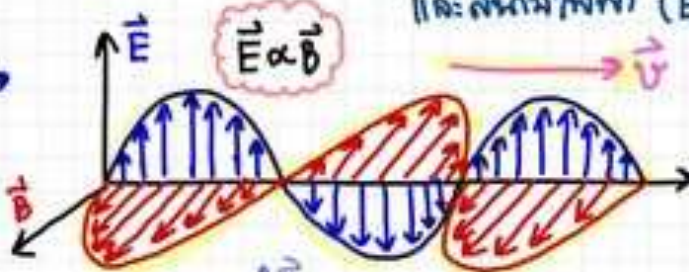
1) กฎของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า → กฎของ Max Well กล่าว

เออร์สเตด { " เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง (ΔE) จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก (ΔB) "

ฟาราเดย์ { และ เมื่อสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลง (ΔB) จะทำให้เกิดสนามไฟฟ้า (ΔE) "

แม้ว่าบริเวณหนึ่ง จะเป็น ตัวนำ ฉนวน หรือเป็น สุญญากาศ "

การทดลองของเฮิร์ตซ์ : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง ของสนามแม่เหล็ก (B) และสนามไฟฟ้า (E)



กฎมือขวา only!

ทิศทางของ EMW

- ① นิ้วชี้ → E
- ② นิ้วมือ → B
- ③ นิ้วโป้ง → ทิศของ EMW



$$\vec{B} \perp \vec{E} \perp \text{ทิศคลื่น}(\vec{v})$$

คลื่นตามขวาง

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ขาดตามข้อ → มีอัตราเร็วเท่ากัน คือ ค่าแสง

→ ดังนั้น;

$$v = f\lambda$$

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

เมื่อ v เท่ากัน จะได้ว่า f แปรผกผันกับ λ //

4

ประโยชน์ของ EMW

ทำสื่อสารระจ: โกล → คลื่นไมโครเวฟ

คลื่นวิทยุ

ใช้ในการสื่อสารระจ: โกล → ดาวเทียม

เสียง

คลื่นพาหะ

ร่าย

ทำบกด
สื่อจาก

ร่ายโดยกรปม Amplitude : A.M.

แอมพลิจูดเปลี่ยนแต่ความถี่คงที่
คลื่นอื่น + คลื่นทำ → ส่งไปจับตามกำหนด
ในเครื่องรับ

ร่ายโดยกรปม Frequency : F.M.

ความถี่เปลี่ยนแต่ แอมพลิจูดคงที่
คลื่นอื่น only! → ถูกดูดในชั้นไอโอโนสเฟียร์

คลื่นโทรทัศน์

ไม่มีกระแสที่ชั้นไอโอโนสเฟียร์ → กระจายไปจอ
การเก็บ

Microwave

⑤ สื่อสัญญาณ
ระจ: โกลจาก
ดาว ถึงดาว

- ① ใช้ทำให้โมเลกุลน้ำในอาหารสั่น → ร้อน → สุก
- ② สะท้อนผิวโลหะได้ดี → Radar
- ③ ใช้ตรวจจัมรบนต์ตามเรือดำน้ำ
- ④ ใช้เป็น Wifi และเครือข่าย Internet

Infrared

เป็นคลื่นที่แผ่ออกมาจากสิ่งมีชีวิต

Remote Control

เป็นพาหะนำสัญญาณคลื่น วิทยุใน เส้นใยแก้วนำแสง Fiber optic

Visible Light

แสงขาว → ผ่านปริซึม → 7 สี
ถูกกระตุ้น → LASER

Ultraviolet: UV

O₃ กั้น และดูดซับรังสีบางส่วนที่
อาจ: ทำให้น้ำเงิน มะเร็งผิวหนัง

X-ray

ตรวจส้อมนารอบร้าวในโลหะ = รกตไนท์
ใช้ในการตรวจอวัยวะภายใน → การหาพบ
ทาสีโครงสร้างของเปลือก ใช้การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์