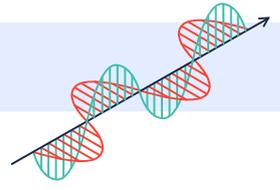




ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คำชี้แจง : จงตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

1. แมกซ์เวลล์ได้รวบรวมกฎต่างๆ เกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเขาได้ทำนายว่า สนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาสามารถทำให้เกิด.....ได้ และขณะเดียวกันสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาทำให้เกิด.....ได้ด้วย โดยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กจะเคลื่อนที่ ..... และตั้งฉากกับ.....

2. จงเขียนรูปแสดงองค์ประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบด้วย .....

4. สนามแม่เหล็ก (.....) จะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดทันทีที่มีสนามไฟฟ้า (.....) เกิดขึ้นสนามทั้งสองจะมีการเปลี่ยนแปลงด้วยเฟส ..... ถ้าสนามไฟฟ้ามีค่าเป็น ศูนย์ สนามแม่เหล็กก็เป็น ..... โดยทิศทางของสนามทั้งสองจะ ..... กับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ดังนั้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงเป็นคลื่น .....

โดยทิศทางการเคลื่อนที่ของผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ ..... และ ..... คือทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

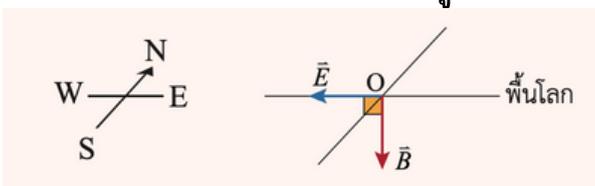
5. ชายคนหนึ่งอยู่ที่เส้นศูนย์สูตรของโลก ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่ขนานกับพื้นไปทางทิศเหนือ และตรวจพบว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออกไปนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก การเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าอยู่ในแนวใด .....

6. จงระบุความแตกต่างระหว่าง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นกล

7. ใช้ลวดตัวนำต่อกับแบตเตอรี่และหลอดไฟจนครบวงจร ขณะกระแสไฟฟ้าสม่่าเสมอ ลวดตัวนำ นี้ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

8. "คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดมีอัตราเร็วเท่ากันในทุกตัวกลาง เท่ากับอัตราเร็วของแสง" คำกล่าวข้างต้นนี้ถูกต้องหรือไม่ จงอธิบาย .....

9. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าขณะหนึ่ง ณ ตำแหน่ง O มีสนามไฟฟ้าขนานกับพื้นโลกชี้ไปทางทิศตะวันตก และสนามแม่เหล็กมีทิศทางตั้งฉากกับพื้นโลก ดังรูป แล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้้อยู่ทางทิศใดของตำแหน่ง O

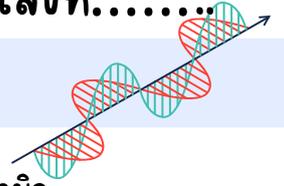


10. ชายคนหนึ่งอยู่ที่เส้นศูนย์สูตรของโลก ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่ขนานกับพื้นไปทาง ทิศเหนือ และตรวจพบว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออกไปนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าอยู่ ในแนวทิศตะวันออก - ทิศตะวันตก การเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กจะอยู่ในแนวใด .....



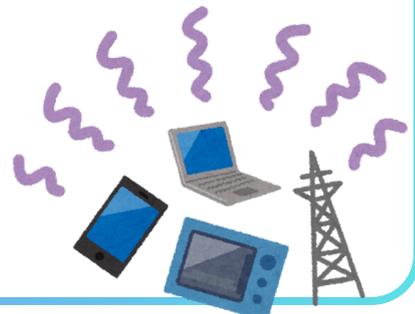
ชื่อ-สกุล .....ชั้น .....เลขที่.....

ใบงานที่ 2 เรื่อง การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่กล่าวถูก และทำเครื่องหมาย x หน้าข้อความที่กล่าวผิด

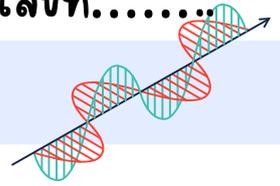
- .....1. หากประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ จะสามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
- .....2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเร็วเท่ากับความเร็วแสง
- .....3. หากวัตถุมีการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วัตถุนั้นอาจจะร้อนขึ้นได้
- .....4. การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการแผ่พลังงานรูปแบบหนึ่ง
- .....5. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีเฟสตรงกัน
- .....6. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
- .....7. สัญญาณผ่านดาวเทียม เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- .....8. การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ เป็นการแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- .....9. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามยาว
- .....10. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องมีตัวกลาง
- .....11. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า
- .....12. การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้า จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
- .....13. การเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถเกิดขึ้นได้ถึงแม้บริเวณนั้นจะเป็นฉนวน ตัวนำ หรือสุญญากาศ
- .....14. อนุภาคที่มีประจุและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่คงที่ สามารถสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
- .....15. การเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า และสนามแม่เหล็กเกิดขึ้นไล่เลี่ยกัน โดยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำซึ่งกันและกัน
- .....16. กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
- .....17. สนามแม่เหล็กที่แปรเปลี่ยนตามเวลา สามารถทำให้เกิดสนามไฟฟ้าได้
- .....18. ระนาบการแกว่งของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กตั้งฉากซึ่งกันและกัน
- .....19. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่างกัน อาจมีคุณสมบัติในการสะท้อนในชั้นบรรยากาศโลกไม่เหมือนกัน
- .....20. คลื่นวิทยุไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่าน หรือเลี้ยวเบนผ่านสิ่งกีดขวางที่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่นได้
- .....21. สนามแม่เหล็กที่มาพร้อมกับ การเคลื่อนที่ของแสงนั้นจะมีทิศทาง ขนานกับทิศทางของการเคลื่อนที่ของแสง
- .....22. สนามแม่เหล็กที่มาพร้อมกับ การเคลื่อนที่ของแสงนั้นจะมีทิศทางตั้งฉากกับทั้งสนามไฟฟ้าและทิศทางของการเคลื่อนที่ของแสง
- .....23. สนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้าของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีเฟสตรงกัน
- .....24. ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศมีค่าคงที่ไม่ขึ้นกับความถี่
- .....25. กลุ่มอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในตัวนำจะสามารถทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้





ชื่อ-สกุล .....ชั้น .....เลขที่.....

ใบงานที่ 3 เรื่อง สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คำชี้แจง : จงตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

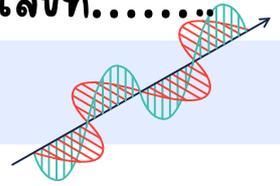
1. จงเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากความถี่มากที่สุด ไปยังความถี่น้อยที่สุด
2. คลื่นวิทยุ มีความถี่อยู่ในช่วง ..... เฮิรตซ์ โดยคลื่นวิทยุ มี 2 ระบบ คือ .....
3. จงอธิบายหลักการทำงานของคลื่นวิทยุ.....
4. คลื่นวิทยุระบบ AM (.....) สื่อสารโดยใช้คลื่นเสียงผสมเข้าไปกับคลื่นวิทยุ ที่เรียกว่า..... โดย.....ของคลื่นพาหะจะเปลี่ยนแปลงตามสัญญาณคลื่นเสียง ในการส่งคลื่นระบบ AM สามารถส่งคลื่นได้ทั้ง คลื่น..... (.....) และ คลื่น..... (.....สะท้อนที่ชั้นบรรยากาศ.....) จึงไม่ต้องใช้สายอากาศตั้งสูงรับ
5. ข้อดีของคลื่นวิทยุระบบ AM .....
6. ข้อเสียของคลื่นวิทยุระบบ AM .....
7. คลื่นวิทยุระบบ FM (.....) สื่อสารโดยใช้คลื่นเสียงผสมเข้าไปกับคลื่นวิทยุ ที่เรียกว่า..... โดย.....ของคลื่นพาหะจะเปลี่ยนแปลงตามสัญญาณคลื่นเสียง ในการส่งคลื่นระบบ FM ส่งคลื่นได้เฉพาะคลื่น..... เท่านั้น ดังนั้น ถ้าต้องการส่งให้คลื่น FM ให้ครอบคลุมพื้นที่จะต้องมีสถานีถ่ายทอด และเครื่องรับต้องตั้งเสาอากาศสูง ๆ รับ
8. ข้อดีของคลื่นวิทยุระบบ FM .....
9. ข้อเสียของคลื่นวิทยุระบบ FM .....
10. คลื่นโทรทัศน์และไมโครเวฟมีความถี่ในช่วง .....ไม่สะท้อนที่ชั้นบรรยากาศ ..... แต่ จะทะลุผ่านชั้นบรรยากาศไปนอกโลก ในการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์จะต้องมีสถานีถ่ายทอดเป็นระยะ ๆ เพราะ .....สัญญาณจึงไปได้ไกลสุด .....km
11. คลื่นไมโครเวฟจะสะท้อนกับผิว.....ได้ดี จึงนำไปใช้ประโยชน์ในการ.....เรียกว่า .....
12. จงตัวอย่างการใช้งานเรดาร์ เช่น .....
13. คลื่นไมโครเวฟ ไม่ทำปฏิกิริยากับ ..... ถูกดูดกลืนด้วย.....ได้ดีจึงนำไปใช้ประโยชน์เป็น .....
14. รังสีอินฟราเรดมีช่วงความถี่ .....เฮิรตซ์ สามารถทำปฏิกิริยากับ .....ได้ดี จึงนำไปประยุกต์ใช้ ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น .....
15. แสงมีช่วงความถี่ .....เฮิรตซ์ สามารถทำปฏิกิริยากับ .....ได้ และมนุษย์สามารถมองเห็นได้ ด้วยตาเปล่า สามารถแบ่งสเปกตรัมได้ ..... สี (.....)
16. รังสีอัลตราไวโอเล็ต หรือ..... ส่วนใหญ่มาจากการส่วนใหญ่มากจากการ.....
17. จงบอกประโยชน์ของรังสีอัลตราไวโอเล็ต.....
18. รังสีเอกซ์ มีความถี่ช่วง .....เฮิรตซ์ สามารถทะลุผ่าน .....ได้ มีอำนาจทะลุทะลวง .....
19. จงบอกประโยชน์ของรังสีเอกซ์.....
20. รังสีแกมมา มีความถี่ช่วง .....เฮิรตซ์ เกิดจากปฏิกิริยา ..... มีอำนาจทะลุทะลวง .....
21. จงบอกประโยชน์ของรังสีแกมมา.....
22. จงบอกโทษของรังสีแกมมา.....
23. Radiotherapy คือ .....





ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

ใบงานที่ 4 เรื่อง สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คำชี้แจง : จงตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

1. การใช้ดาวเทียมสำรวจการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกต้องใช้เซนเซอร์หรือตัวรับรู้ที่ตรวจจับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงใด เพราะเหตุใด.....

2. ดาวฤกษ์สีน้ำเงินกับดาวฤกษ์สีเหลือง ดาวฤกษ์ดวงใดมีอุณหภูมิสูงกว่ากัน .....

3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดในการรับส่งสารสนเทศ เพราะเหตุใด .....

4. แสงที่คนเรามองเห็นมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 400 nm ถึง 700 nm จงหาช่วงความถี่ของแสงที่ตามองเห็น .....

5. ถ้าวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทาง 384 000 km จงหาระยะเวลาที่แสงเคลื่อนที่จากดวงจันทร์ถึงโลก .....

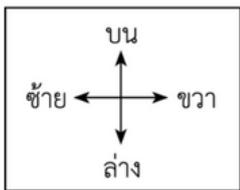
6. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงใดที่ประสาทสัมผัสของมนุษย์รับรู้ได้ .....

7. คลื่นวิทยุที่แผ่ออกจากสถานีวิทยุ 2 แห่ง มีความถี่ 90 MHz และ 100 MHz ความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุทั้งสองต่างกันเท่าไร .....

8. สายอากาศวิทยุแบบหนึ่งจะรับสัญญาณดีที่สุดต้องมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น จงหาความยาวของสายอากาศที่รับสัญญาณวิทยุที่มีความถี่ 90 MHz ได้ดีที่สุด .....

9. จงคำนวณหาความยาวคลื่นของคลื่นวิทยุ ที่มีความถี่ 100 MHz [O-net57] .....

10. ล่งคลื่นวิทยุความถี่  $3 \times 10^7$  Hz จากเสาวิทยุ A ไปยังเสาวิทยุ B ที่อยู่ห่างออกไปทางขวามือ ของระนาบกระดาษ ดังภาพ (กำหนดให้ เสาวิทยุ A สร้างสนามแม่เหล็กในทิศทางตามแนวบน-ล่าง เทียบกับระนาบของกระดาษ เมื่อพิจารณาเฉพาะคลื่นวิทยุที่เดินทางเป็นแนวเส้นตรง จากเสาวิทยุ A ไป B ในแนวซ้าย ขวา เท่านั้น) คลื่นวิทยุนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด และสนามไฟฟ้ามีทิศทางเป็นอย่างไร [O-net61]

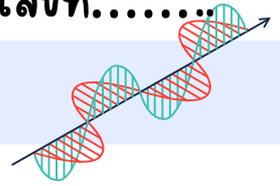


.....  
.....  
.....



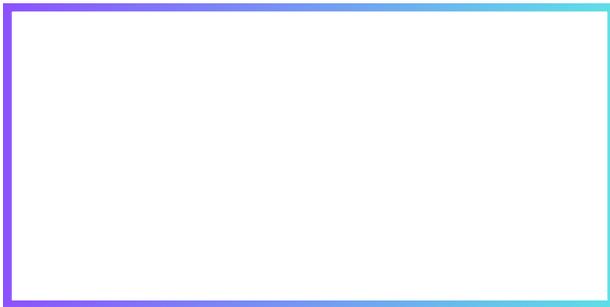
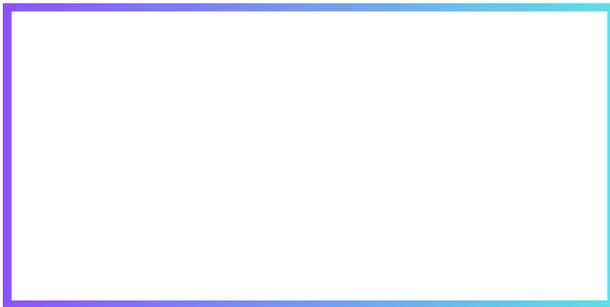
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

ใบงานที่ 5 เรื่อง โฟลาไรเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

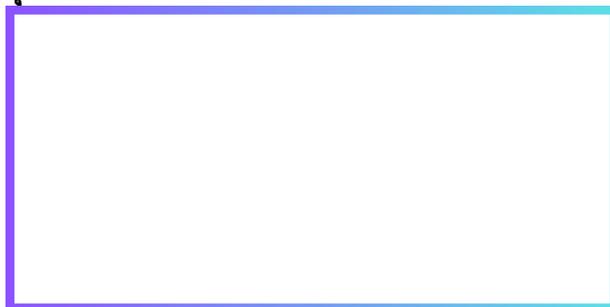


คำชี้แจง : จงตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตาม ..... มีการแกว่งกวัดของ..... ตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น แนวแกนที่สนามไฟฟ้าแกว่งกวัดเรียกว่า ..... ของคลื่น แล่งกำเนิดโดยทั่วไปจะให้คลื่นที่มี โฟลาไรเซชันแบบ..... ทำให้แสงไม่มีโฟลาไรเซชัน (.....) ถ้าคลื่นมีแนวโฟลาไรเซชันคงตัว ตลอดเวลาจะได้แสงที่มีโฟลาไรเซชันเชิงเส้น (.....)
2. จงวาดรูปทิศทางของสนามไฟฟ้าของแสงไม่โพลาไรซ์ และ สนามไฟฟ้าของแสงโพลาไรซ์



2. แลนด์ (E.H.Land ) ค้นพบ วัตถุที่สามารถดูดกลืนสนามไฟฟ้าในแนวที่ตั้งฉากกับ แกนส่งผ่าน (transmission axis) ของวัตถุที่เรียกว่า ..... สามารถทำให้เกิดแสง..... ได้
3. แผ่นโพลาไรซ์ คือ ..... ที่มี..... ฉิ่งในเนื้อพลาสติกในแนวขนานกัน เมื่อแสงผ่านแผ่นโพลาไรซ์ สนามไฟฟ้าในแนว ..... จะถูกดูดกลืน ส่วนสนามไฟฟ้าในแนว..... จะสามารถผ่านแผ่นโพลาไรซ์ออกมาได้
4. จงวาดแนวการเรียงตัวของโมเลกุล และแนวโพลาไรซ์ของแผ่นโพลาไรซ์

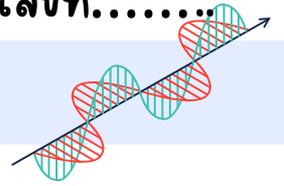


5. นักเรียนคนหนึ่งมีแผ่นโพลาไรซ์ที่ทราบแนวโพลาไรซ์ และแหล่งกำเนิดแสงโพลาไรซ์ที่ไม่ทราบแนวโพลาไรซ์ นักเรียนคิดวิธีหาแนวโพลาไรซ์ ของแสง ดังนี้  
 “ฉายแสงให้เคลื่อนที่ในทิศ +z ผ่านแผ่นโพลาไรซ์ที่วางตัว ในระนาบ xy แล้วหมุนแผ่นโพลาไรซ์ช้า ๆ สังเกตมุมของแกนโพลาไรซ์ที่ทำให้แสงที่ผ่านแผ่นโพลาไรซ์มีความสว่างที่สุด” วิธีของนักเรียนคนนี้ สามารถใช้ในการหาแนวโพลาไรซ์ของแหล่งกำเนิดแสงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (วิชาสามัญ 64)  
 ก. ไม่ได้ เพราะแสงที่ผ่านแผ่นโพลาไรซ์มีความสว่างคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง  
 ข. ไม่ได้ เพราะ แผ่นโพลาไรซ์มีแผ่นเดียว ไม่สามารถใช้หาแนวโพลาไรซ์ของแสงได้  
 ค. ไม่ได้ เพราะ แสงโพลาไรซ์มีสนามไฟฟ้าได้หลายแนวผสมกัน ทำให้ไม่สามารถหาแนวโพลาไรซ์ของแสงได้  
 ง. ได้ เพราะแสงสว่างมากที่สุดเมื่อแนวโพลาไรซ์ของแสงขนานกับแนวโพลาไรซ์ ของแผ่นโพลาไรซ์  
 จ. ได้ เพราะแสงสว่างมากที่สุดเมื่อแนวโพลาไรซ์ของแสงตั้งฉากกับแนวโพลาไรซ์ของแผ่นโพลาไรซ์



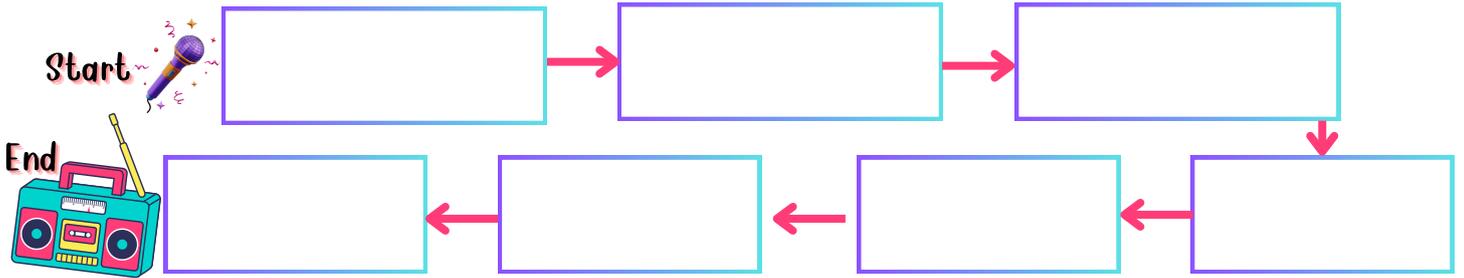
ชื่อ-สกุล .....ชั้น .....เลขที่.....

### ใบงานที่ 6 เรื่อง การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คำชี้แจง : จงตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการส่งสัญญาณ เพื่อการสื่อสาร ได้แก่ .....
2. สัญญาณที่ใช้ในการสื่อสาร มี 2 ชนิด คือ .....
3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นิยมนำมาใช้ในการสื่อสารมากที่สุด คือ .....
4. จงสรุปหลักการส่งและรับสัญญาณเสียงของคลื่นวิทยุ



6. เพราะเหตุใด เสียงที่ได้จากระบบ AM มักขาดหาย และไม่ชัดเจน มากกว่าเสียงระบบ FM .....
7. จงสรุปหลักการส่งและรับสัญญาณเสียงของโทรศัพท์เคลื่อนที่

8. การสื่อสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ แตกต่างจากการสื่อสารของโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างไร  
.....  
.....
9. สัญญาณดิจิทัลกับสัญญาณแอนะล็อก แตกต่างกันอย่างไ  
.....  
.....
10. เพราะเหตุใดโทรทัศน์ที่รับสัญญาณดิจิทัล จึงให้ภาพและเสียงที่คมชัดกว่าโทรทัศน์ที่รับสัญญาณแอนะล็อก  
.....  
.....

