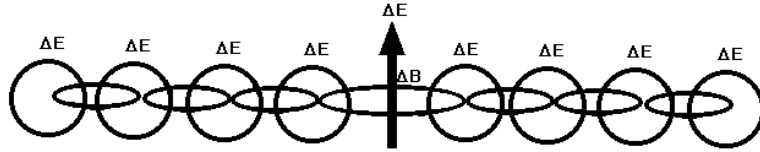


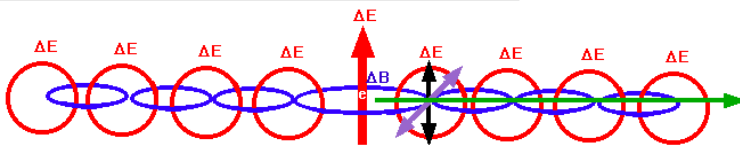
ตะลุยโจทย์โควตา มข. ฟิสิกส์ บทที่ 18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชุด 1

ทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ กล่าวว่า “สนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลง สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า และสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง สามารถทำให้เกิดสนามแม่เหล็กได้”

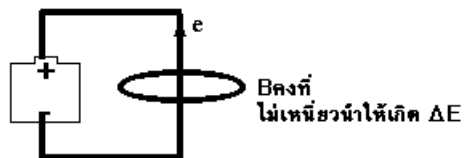


ตามทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ เมื่อมีสนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลง จะเกิดการเหนี่ยวนำระหว่างสนามแม่เหล็กกับไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง สุดท้ายจะก่อเกิดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

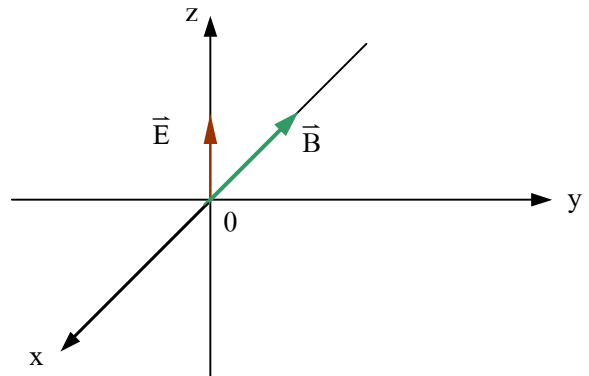
ข้อควรทราบเพิ่มเติมเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



- 1) สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น จะอยู่ในทิศที่ตั้งฉากกันตลอดเวลา จึงถือว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามขวาง
- 2) อิเลคตรอนที่สั่นสะเทือน จะเหนี่ยวนำทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารอบแนวการสั่นได้ ตัวอย่างเช่นอิเลคตรอนในเส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าสลับไหลผ่าน หรือ อิเลคตรอนในวัตถุที่มีอุณหภูมิสูง ๆ หรืออิเลคตรอนที่เปลี่ยนวงโคจรรอบๆ อะตอม
- 3) อิเลคตรอนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง จะเหนี่ยวนำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้เช่นกัน
- 4) อิเลคตรอนที่สั่นสะเทือน จะทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารอบแนวการสั่นทุกทิศทาง ยกเว้นแนวที่ตรงกับการสั่นสะเทือน จะไม่มีคลื่นแผ่ออกมา
- 5) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิด จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน คือ 3×10^8 เมตร/วินาที
- 6) สนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้าทุกสนามในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ถือว่าเกิดพร้อมกันหมด



1(มข 47) จากรูปแสดงทิศทางของสนามไฟฟ้า (\vec{E}) และ สนามแม่เหล็ก (\vec{B}) บนแกน z และ $-x$ ค่า \vec{E} และ \vec{B} นี้เป็นค่า ขณะใด ขณะหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำลังกระจายออกไป อยากรทราบว่าคุณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้างำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด



1. ทิศ $+x$
2. ทิศ $-x$
3. ทิศ $-y$
4. ทิศ $+y$

2(มข 38) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจาก

1. กระแสไฟฟ้าที่มีค่าคงที่ไหลจากแบตเตอรี่ผ่านตัวนำไฟฟ้าวงจรไฟฟ้า
2. การเคลื่อนที่ของนิวตรอนด้วยความเร่ง
3. วัตถุที่มีอุณหภูมิสูง
4. การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าด้วยความเร็วคงที่

แหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดในจักรวาลนี้คือ ดวงอาทิตย์
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ออกมาจากดวงอาทิตย์ จะแบ่งแยกได้ 8 ชนิด ดังตารางต่อไปนี้

สเปกตรัม	การเรียงลำดับความถี่	การเรียงลำดับความยาวคลื่น	การเรียงลำดับพลังงาน
รังสีแกมมา	↓	↑	↓
รังสีเอ็กซ์			
รังสีอัลตราไวโอเล็ต			
แสงขาว			
รังสีอินฟราเรด			
คลื่นไมโครเวฟ			
คลื่นวิทยุ			
ไฟฟ้ากระแสสลับ	↑	↓	↑

อย่าลืม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกสเปกตรัม จะมีความเร็วเท่ากันหมด คือ 3×10^8 m/s

3(A-net 49) ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ไม่ใช่** คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. แสงเลเซอร์
2. คลื่นอัลตราซาวนด์
3. แสงจันทร์
4. ริงกีเกมมา

4(มข 46) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีการเรียงลำดับค่าความถี่จากค่าต่ำไปสูงได้อย่างถูกต้อง คือข้อใด

1. เอเอ็ม แสงที่มองเห็น ไมโครเวฟ ริงกีเอกซ์
2. เอฟเอ็ม อินฟราเรด โทรศัพท์มือถือ ริงกีเอกซ์
3. เอเอ็ม อินฟราเรด ไมโครเวฟ ริงกีเกมมา
4. เอฟเอ็ม โทรศัพท์มือถือ อัลตราไวโอเล็ต ริงกีเกมมา

5(มข 43) ข้อความใดถูกต้อง

1. คลื่นวิทยุใช้สำหรับส่งข่าวสารและสาระบันเทิงไปยังผู้รับ คลื่นนี้เคลื่อนที่ได้โดยอาศัยอากาศเป็นตัวกลาง
2. แสงไม่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปรากฏดาวจะรับรู้เป็นแสงสีแดง สีส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง
3. ริงกีเอกซ์ สามารถเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวางหนา ๆ ได้ เมื่อผ่านก้อนผลึกจะเกิดการเลี้ยวเบนเช่นเดียวกับแสงผ่านเกรตติงได้
4. ริงกีอินฟราเรด ส่วนใหญ่มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์

เหตุผล

พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เราสามารถหาค่าพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้จากสมการ

$$E = hf$$

และ

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

- เมื่อ
- E = พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (จูล)
 - h = ค่าคงที่ของพลังค์ = 6.62×10^{-34} J.s
 - f = ความถี่ (s^{-1})
 - λ = ความยาวคลื่น (m)
 - C = ความเร็วคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า = 3×10^8 m/s

หรือ	$E = \frac{hf}{e}$	และ	$E = \frac{hC}{e\lambda}$
เมื่อ	E = พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หน่วยเป็น อิเล็กตรอนโวลต์ (eV)		
	e = 1.6×10^{-19}		
หมายเหตุ	1eV = 1.6×10^{-19} จูล		

6. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง มีความถี่ 1×10^{14} Hz คลื่นนี้จะมีพลังงานกี่จูล

วิธีทำ

7. จงหาพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งมีความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ในหน่วยจูล

วิธีทำ

8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงาน 1.324×10^{-20} จูล จะมีความถี่เท่าใด

วิธีทำ

9(มข 36) จงหาความถี่ในหน่วยเฮิรตซ์ของแสงที่โฟตอนมีพลังงานเท่ากับ 1.5 อิเล็กตรอนโวลต์

วิธีทำ

10(มข 35) แสงมีความถี่ประมาณเท่าไร ในหน่วยของเฮิรตซ์

ก. 1×10^{14}

ข. 1×10^6

ค. 1×10^{10}

ง. 1×10^{20}

11(มข 51) การที่เห็นท้องฟ้าในตอนเช้าหรือตอนเย็นเป็นสีแดง เป็นเพราะสาเหตุใด

1. แสงสีแดงมีการกระเจิงดีกว่าแสงสีน้ำเงิน
2. แสงสีน้ำเงินมีการกระเจิงดีกว่าแสงสีแดง
3. แสงสีแดงมีการหักเหดีกว่าแสงสีน้ำเงิน
4. แสงสีน้ำเงินมีการหักเหดีกว่าแสงสีแดง

เหตุผล

