

Worksheet 10: กฎของฟาราเดย์ (Faraday's Law)

1) Physics Sense

ทบทวนของเก่า: ฟลักซ์ไฟฟ้า $\Phi_E =$ เดคา:ฟลักซ์แม่เหล็ก =

2) หลายเรื่องที่คุณยังไม่รู้เกี่ยวกับ emf

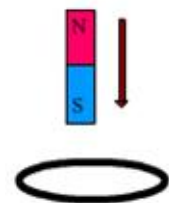
- 2.1 emf มีหน่วยเป็น _____ ภาษาไทยของ emf คือ _____
- 2.2 เราควรจะพูดว่า ถ่านไฟฉายขนาด AA มี emf 1.5 โวลต์ มากกว่ามีความต่างศักย์ 1.5 โวลต์ เพราะ emf บอกถึงความสามารถในการพาประจุจากที่ศักย์ค่าหนึ่งไปอีกค่าหนึ่ง
- 2.3 เราเคยเรียก emf แบบผิดๆ ว่า “แรงเคลื่อนไฟฟ้า (electromotive force)” แต่ความจริงแล้วมันไม่ใช่ แรง
- 2.4 ถ้าเอาถ่านไฟฉายขนาด AA ไปต่ออนุกรมกับหลอดไฟที่มีความต้านทาน 2Ω จะมีกระแสไหล 0.75 A

จงวาดรูป

- 2.5 ถ้ามี “อะไรก็ไม่รู้” ที่ไม่ใช่ถ่านไฟฉาย แต่เมื่อไปต่ออนุกรมกับหลอดไฟ 2Ω แล้วทำให้เกิด กระแสไหล 0.75 A เราก็จะบอกว่า “อะไรก็ไม่รู้” นั้นมี emf เท่ากับ 1.5 V เหมือนกับถ่านไฟฉาย AA

3) การค้นพบของฟาราเดย์

- ฟาราเดย์ พบว่าขณะเคลื่อนแท่งแม่เหล็กเข้าหาขดลวด จะมี.....ไหลในขดลวด
- กระแสที่เกิดขึ้นเรียกว่า “กระแสเหนี่ยวนำ” ซึ่งเกิดขึ้นจาก “emf เหนี่ยวนำ” (Induced emf)



(วิดีโอการทดลองเรื่อง Electromagnetic Induction)

4) ขนาดของ emf (กฎของฟาราเดย์: Faraday's law)

“emf เหนี่ยวนำในวงลวดจะแปรผันตรงกับอัตราการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กผ่านวงลวด”

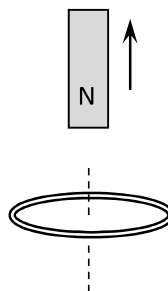
เขียนเป็นสมการได้ว่า $emf =$ emf มีหน่วยเป็น(ย้า)

5) ทิศของ emf (กฎของเลนส์: Lenz's law)

“ทิศของกระแสไฟฟ้าที่เกิดจาก emf เหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นจะต่อต้านการเปลี่ยนแปลงของ..... ”

6) จงเขียนลูกศรแสดงทิศของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นบนขดลวด ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

6.1 เมื่อแท่งแม่เหล็กขั้วเหนือเคลื่อนที่ออกจากขดลวด



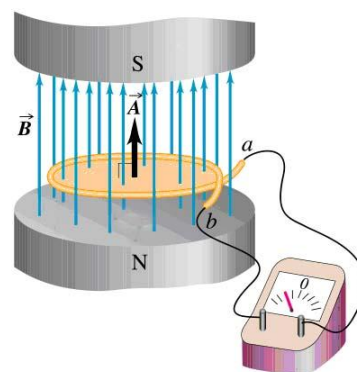
- ขั้นตอนการคิด
1. วาด B ที่เกิดจากแท่งแม่เหล็ก ณ บริเวณที่วงลวดอยู่
 2. พิจารณาว่าฟลักซ์ ($\vec{B} \cdot \vec{A}$) นั้นกำลังมากขึ้นหรือน้อยลง
 3. กระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเพื่อจะสร้าง \vec{B} ในทิศที่ต้านการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์

ลองทำดู

<p>6.2</p>	<p>6.3</p>	<p>6.4</p>
------------	------------	------------

ตัวอย่าง 1: สนามแม่เหล็กระหว่างขั้วแม่เหล็กมีขนาดและทิศทางสม่ำเสมอ ตอนเริ่มต้นมีขนาดเป็น B_0 และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ด้วยอัตรา 0.020 T/s ภายในสนามแม่เหล็กนี้มีวงลวดตัวนำ ab มีพื้นที่ 100 cm^2 และมีความต้านทานไฟฟ้า $5.0 \ \Omega$

Concept ล้วนๆ



- (ก) มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในวงลวดหรือไม่ _____
เพราะ _____
- (ข) จงเขียนทิศของกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนวงลวดตัวนำ

คำนวณ แท้ๆ

(ค) ขนาดของสนามแม่เหล็กที่เวลา t ใดๆ $B =$

(ง) ฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านวงลวดที่เวลา t ใดๆ มีขนาด $\Phi_B =$

(จ) จงใช้กฎของฟาราเดย์ หา emf เหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นบนวงลวด

emf =

(ฉ) กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านแอมมิเตอร์มีขนาด = _____

ตัวอย่าง 2: ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านโซเลนอยด์มีค่าคงตัว จงบอกวิธีการที่สร้างสรรค์อย่างน้อย 3 วิธี ที่จะทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำบนวงแหวนได้ (อาจวาดรูปประกอบคำบรรยายได้)
โซเลนอยด์

