

Worksheet 9: กฎของแอมแปร์ (Ampere's Law)

กฎของแอมแปร์ ใช้ในการหาสนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้าบนตัวนำที่มีความสมมาตรสูง ซึ่งมีใจความดังนี้

“อินทิกรัลเชิงเส้นของ \vec{B} รอบเส้นทางปิดใดๆ เท่ากับผลคูณของ μ_0 กับกระแสไฟฟ้าสุทธิที่ถูกปิดล้อมโดยเส้นปิดนั้น”

เขียนแทนด้วยสมการคณิตศาสตร์ได้ว่า



1) จงหาค่าของอินทิกรัลเชิงเส้นของ \vec{B} รอบเส้นทางปิดที่ปิดล้อมตัวนำ ดังแสดงในรูป

(ก) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} =$	(ข) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} =$	(ค) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} =$

2) จงใช้กฎของแอมแปร์เพื่อหาสนามแม่เหล็กที่ระยะห่าง r จากลวดเล็กตรงยาวอนันต์ที่มีกระแสไฟฟ้า i

ขั้นตอนการใช้กฎของแอมแปร์ในการหาสนามแม่เหล็ก:

(1) วาดรูปแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็ก ที่ระยะห่าง r

(2) ควรสร้างเส้นทางปิดเป็นรูป

(3) $i_{\text{encl.}} =$

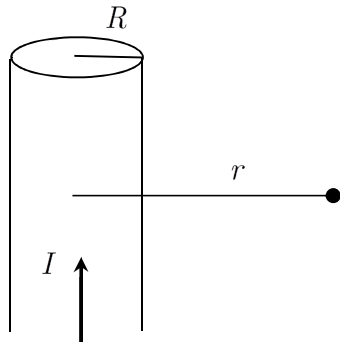
(4) ใช้กฎของแอมแปร์ หาขนาดของสนามแม่เหล็ก ที่ระยะห่าง r

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i_{\text{encl.}}$$



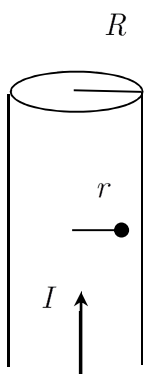
- 3) จงใช้กฎของแอมแปร์เพื่อหาสนามแม่เหล็กที่เกิดจากตัวนำทรงกระบอกตันยาวอนันต์รัศมี R ที่มีกระแส I ไหล
 สม่่าเสมอทั่วพื้นที่ตัดขวางของตัวนำ ที่ระยะ $r > R$ และ $r < R$

สนามแม่เหล็กที่ระยะ $r > R$



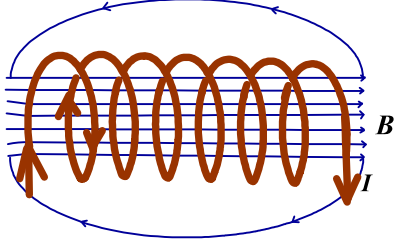
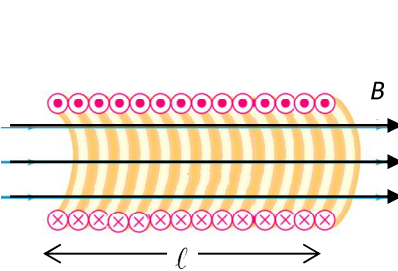
- (1) วาดรูปเส้นทางปิดที่เหมาะสม ลงไปในรูปข้างมือ
- (2) $i_{\text{encl.}} =$
- (3) จากกฎของแอมแปร์ จะได้ว่า

สนามแม่เหล็กที่ระยะ $r < R$



- (1) วาดรูปเส้นทางปิดที่เหมาะสม ลงไปในรูปข้างมือ
- (2) $i_{\text{encl.}} =$
- (3) จากกฎของแอมแปร์ จะได้ว่า

4) จงใช้กฎของแอมแปร์เพื่อหาสนามแม่เหล็กจากขดลวดโซเลนอยด์ (solenoid)

 <p>สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในโซเลนอยด์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ จงเปรียบเทียบขนาดของสนามแม่เหล็กภายในกับภายนอกโซเลนอยด์ ➢ ถ้าให้โซเลนอยด์ยาว l มีจำนวนขดลวดทั้งหมด N รอบ และมีกระแสไหล I ผ่าน สนามแม่เหล็กภายในโซเลนอยด์หาได้จากกฎของแอมแปร์ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> (1) วาดรูปเส้นทางปิดที่เหมาะสม ลงไปในรูปซ้ายมือล่าง (2) $i_{\text{encl.}} =$ (3) จากกฎของแอมแปร์ จะได้ว่า
 <p>ภาพตัดขวางแสดงสนามแม่เหล็ก ส่วนตรงกลางของโซเลนอยด์</p>	