คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่อง ไฟฟ้ากระแส เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ชุด โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า นี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เวลาเรียนรวม 2 ชั่วโมง ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. คำชี้แจง
2. คำแนะนำสำหรับครู
3. คำแนะนำสำหรับนักเรียน
4. ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้
5. บัตรคำชี้แจงกิจกรรมสำหรับนักเรียน
6. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้
7. แบบทดสอบก่อนเรียน
8. ใบความรู้
9. ใบกิจกรรม
10. แบบฝึกทักษะ
11. แบบทดสอบหลังเรียน
12. บรรณานุกรม
13. ภาคผนวก

แนะนำสำหรับครู

1. ขั้นเตรียมสอน

1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจในชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด
1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และขั้นตอนต่างๆในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจโดยละเอียด
1.3 ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2.3 ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรให้คำชี้แนะสำหรับนักเรียนที่มีปัญหา และตอบข้อสงสัยของนักเรียนขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมภายในกลุ่ม

3. ขั้นสรุป

3.1 เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ตรวจทานการทำใบบันทึกผลการทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะให้เรียบร้อยสมบูรณ์และนำส่งครู
3.2 ประเมินความรู้ความเข้าใจต่อการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

วิธีการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้ประกอบการการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เวลา 2 ชั่วโมง

2. นักเรียนจะต้องอ่านและทำความเข้าใจการใช้ชุดกิจกรรมให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมนี้

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้

3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

3.2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้อย่างตั้งใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มที่

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วโดยมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่แอบดูเฉลย

3.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4. หากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาใดหรือไม่เข้าใจในขั้นตอนใดของชุดกิจกรรมนี้ ให้นักเรียนขอคำแนะนำจากครูผู้สอนแล้วจึงปฏิบัติกิจกรรมต่อไป เพื่อให้เข้าใจในเนื้อหานำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

5. กรณีนักเรียนยังไม่เข้าใจนักเรียนสามารถยืมชุดกิจกรรมนี้กลับไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนได้เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

↓

อ่านบัตรคำชี้แจงสำหรับนักเรียน

↓

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

↓

1. ศึกษาใบความรู้
2. ศึกษาใบกิจกรรม
3. ปฏิบัติกิจกรรม
4. ทำแบบฝึกทักษะ

↓

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

→ *ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70* → ↑ (กลับไปยังขั้นตอนที่ 1–4)

→ *ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70*

→ ศึกษาชุดกิจกรรมต่อไป

บัตรคำชี้แจงกิจกรรม สำหรับนักเรียน

ให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามใบกิจกรรมที่ 1.1
2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกหัวหน้ากลุ่มเพื่อทำหน้าที่ประสานงานในการปฏิบัติกิจกรรมภายในกลุ่ม
3. หัวหน้ากลุ่มรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนลำดับการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม
5. นักเรียนศึกษาใบความรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรม
6. แต่ละกลุ่มนำส่งตารางบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม กลุ่มละ 1 ชุด
7. แต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทำกิจกรรมพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนซักถามและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน
8. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความเข้าใจของนักเรียน
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นำส่งครูผู้สอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

1. สาระสำคัญ

กระแสไฟฟ้า (electric current) หมายถึง ปริมาณการไหลของประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านภาคตัดขวางตัวนำนั้นๆในหนึ่งหน่วยเวลา

กระแสไฟฟ้า เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ I และมีหน่วยการวัดในระบบ SI Unit คือ แอมแปร์ สัญลักษณ์ คือ A (ampere)

จำนวนประจุไฟฟ้า Q ที่เคลื่อนที่ผ่านจุดใดๆในวงจรไฟฟ้า ขึ้นอยู่อยู่ปริมาณกระแสไฟฟ้า I และเวลาที่ใช้ t ทั้ง 3 ปริมาณนี้เขียนแทนได้ด้วยสมการ

$$Q = I t$$

การหากระแสไฟฟ้าเมื่อทราบพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ หาได้จากสมการ

$$I = nevA$$

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4. 1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

3. ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าและการเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวกลางได้
2.ทดลองวิเคราะห์หากระแสไฟฟ้าในตัวนำโลหะได้

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ข้อ ก ข ค และ ง ที่เห็นว่าถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. กระแสไฟฟ้าในโลหะคือการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า อาจเป็นการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในวัตถุตัวนำ

2. นิยามของกระแสไฟฟ้าคือ ประจุไฟฟ้าที่ผ่านภาคตัดขวางตัวกลางนั้นในหนึ่งหน่วยเวลา

3. กระแสไฟฟ้าในโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดกระแสไฟฟ้า

ก. 1 เท่านั้น ข. 1 และ 2

ค. 2 และ 3 ง. 1 2 และ 3

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังศักย์ไฟฟ้าสูง

2. กระแสอิเล็กตรอนมีทิศตรงข้ามกับทิศสนามไฟฟ้า

3. กระแสอิเล็กตรอนมีทิศเดียวกับทิศสนามไฟฟ้า

ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. 1 เท่านั้น ข. 1 และ 2

ค. 2 และ 3 ง. 1 2 และ 3

3. กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ เคลื่อนที่ในวงจรไฟฟ้าในเวลา 25 วินาที ปริมาณประจุไฟฟ้ามีค่าเท่าใด

ก. 5 คูลอมบ์ ข. 125 คูลอมบ์

ค. 5 ไมโครคูลอมบ์ ง. 125 ไมโครคูลอมบ์

4. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟทุกๆ 1 วินาที

วัดกระแสไฟฟ้าได้ 0.5 แอมแปร์ จะมีอิเล็กตรอนกี่ตัวที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟ

ก. 0.5×10^{18} ข. 0.5×10^{-18}

ค. 3.1×10^{18} ง. 3.1×10^{18}

5. อิเล็กตรอนจำนวน 10^{29} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เคลื่อนที่แบบลอยเลื่อนด้วยความเร็ว 10^{-3} เมตรต่อวินาทีในลวดตัวนำเส้นตรงที่มีพื้นที่หน้าตัด 10^{-5} ตารางเมตร จงหาว่า ลวดเส้นนี้มีกระแสไฟฟ้าเท่าไร

ก. 1.6 แอมแปร์ ข. 16 แอมแปร์

ค. 16×10^{-29} แอมแปร์ ง. 160 แอมแปร์

6. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำ 2 แอมแปร์ เป็นเวลา 10 วินาที คิดเป็นจำนวนอิเล็กตรอนอิสระที่ไหลผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของลวดได้เท่าใด ($e = 1.6 \times 10^{-19}$C)

ก. 1.25×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร ข. 12.5×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร

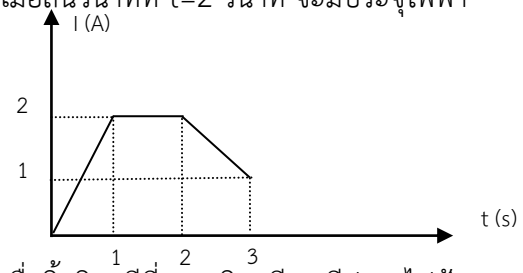
ค. 20×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร ง. 20.5×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร

7. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟทุกๆ 1 วินาที วัดกระแสไฟฟ้าได้ 0.25 แอมแปร์ จะมีอิเล็กตรอนกี่ตัวที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟ

ก. 2.5×10^{18} ข. 0.25×10^{-18}

ค. 0.16×10^{18} ง. 1.6×10^{18}

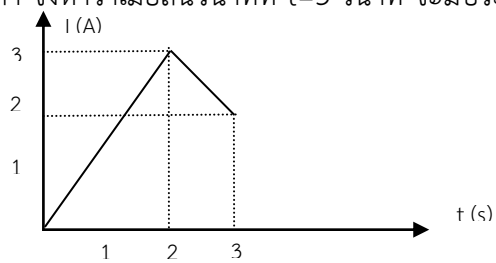
8. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์



ก. 4 C ข. 5 C

ค. 6 C ง. 7 C

9. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=3 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์



ก. 5.5 C

ข. 6.5 C

ค. 7.5 C

ง. 8.5 C

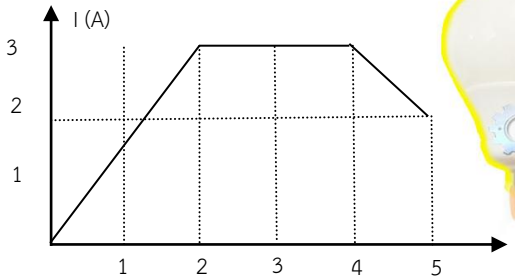
10. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=5 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์

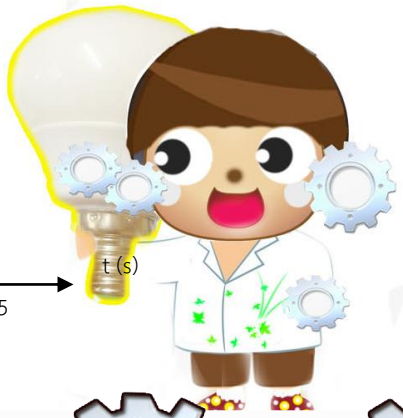
ก. 11.5 C

ข. 12.5 C

ค. 13.5 C

ง. 14.5 C





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น ม...../.....เลขที่.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					6				
2					7				
3					8				
4					9				
5					10				

คะแนนที่ได้ / คะแนนเต็ม
...../.....

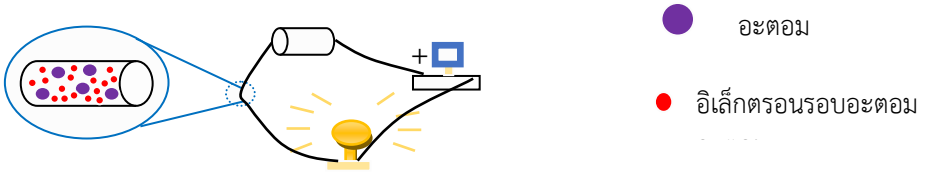
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

1.1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

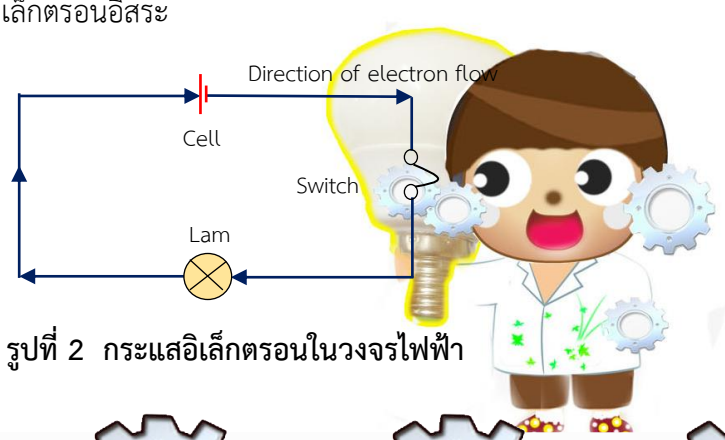
เมื่อประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในตัวนำจะเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น ถ้าต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าเป็นเวลานาน จำเป็นต้องมีแหล่งพลังงานที่จะทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวนำตลอดเวลา แหล่งพลังงานนี้เรียกว่า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ได้แก่ เซลล์ไฟฟ้าเคมี เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเซลล์สุริยะ เป็นต้น ปัจจุบันมีการประดิษฐ์แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีรูปแบบหลากหลายเพื่อนำมาให้เหมาะกับการใช้งาน แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เห็นในชีวิตประจำวัน คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมี หรือแบตเตอรี่

เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่อย่างอิสระภายในตัวนำ โดยอิเล็กตรอนอิสระในตัวนำนั้นเป็นการเคลื่อนที่อย่างไร้ระเบียบคือไม่มีทิศทางแน่นอน



รูปที่ 1 รูปแสดงส่วนประกอบภายในตัวนำ

เมื่อเชื่อมต่อเซลล์ไฟฟ้าเข้ากับสวิตซ์ จะทำให้อิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบเกิดการเคลื่อนที่ออกจากขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้า โดยภายในโลหะนำไฟฟ้านั้น จะมีแรงเนื่องจากสนามไฟฟ้าจะทำให้อิเล็กตรอนอิสระมีการเคลื่อนที่ในทิศทางตรงข้ามกับสนามไฟฟ้า เรียกว่า **ความเร็วรอยเลื่อน** (drift velocity, v_d) ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในโลหะ ดังนั้นกระแสไฟฟ้าในโลหะจึงเกิดจากการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ



รูปที่ 2 กระแสอิเล็กตรอนในวงจรไฟฟ้า

1.2 กระแสไฟฟ้า

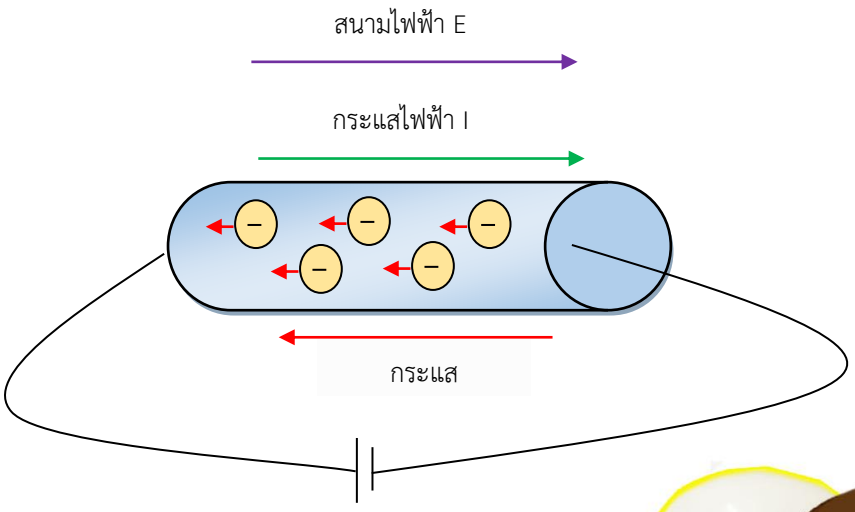
กระแสไฟฟ้า (electric current) หมายถึง ปริมาณการไหลของประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านภาคตัดขวางตัวนำนั้นๆในหนึ่งหน่วยเวลา

กระแสไฟฟ้า เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ I และมีหน่วยการวัดในระบบ SI Unit คือ แอมแปร์ สัญลักษณ์ คือ A (ampere)

จำนวนประจุไฟฟ้า Q ที่เคลื่อนที่ผ่านจุดใดๆในวงจรไฟฟ้า ขึ้นอยู่อยู่ปริมาณกระแสไฟฟ้า I และเวลาที่ใช้ t ทั้ง 3 ปริมาณนี้เขียนแทนได้ด้วยสมการ

$$Q = It \qquad I = \frac{Q}{t} = \frac{nq}{t}$$

เมื่อ Q = ปริมาณประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่ผ่านภาคตัดขวางของตัวกลาง (C)
I = กระแสไฟฟ้าในตัวกลาง (A)
t = เวลาที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านภาคตัดขวางตัวกลาง (s)



รูปที่ 3 การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและทิศของกระแสไฟฟ้าในตัวนำโลหะ

1.3 การหากระแสไฟฟ้าเมื่อทราบพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ หาได้จากสมการ

$$I = nevA$$

เมื่อ I = กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ (A)
n = จำนวนอิเล็กตรอน (อนุภาค/ m^3)
e = ประจุของอิเล็กตรอน = 1.6×10^{-19} C
v = ความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอน (m/s)
A = พื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ (m^2)

1.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและเวลา

เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า (I) และเวลา (t) พื้นที่ใต้กราฟคือ ปริมาณประจุไฟฟ้า (Q)

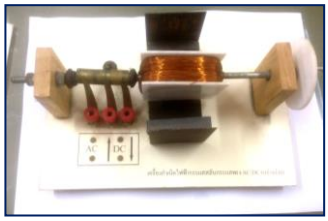
$$Q = It$$

รูปที่ 4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I กับ t

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

1. ระบุปัญหา

ใช้รูปภาพต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1 - 3



1. จากรูปนักเรียนคิดว่า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 2 แบบแตกต่างกันอย่างไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า องค์ประกอบที่สำคัญของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละแหล่งประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง

.....

.....

3. นักเรียนสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดใดได้บ้างและกระแสไฟฟ้าสามารถไหลได้อย่างไร

.....

.....

2. ปฏิบัติกิจกรรม

1. วัตถุประสงค์การทดลอง

อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงได้

2. วัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง AC/DC (อย่างง่าย)	1 ชุด
2. ถ่ายไฟฉาย 1.5 โวลต์	4 ก้อน
3. แอมมิเตอร์	1 เครื่อง
4. ลวดตัวนำโลหะขนาดเล็กยาว 5 เซนติเมตร	1 เส้น
5. ลวดตัวนำโลหะขนาดใหญ่ยาว 5 เซนติเมตร	1 เส้น
6. สายไฟดำ	1 เส้น
7. สายไฟแดง	1 เส้น
8. หลอดไฟ	1 หลอด
9. ชุดกระบะถ่านไฟฉาย	1 อัน
10. มะนาว/ส้ม/เสาวรส	4 ลูก
11. แผ่นสังกะสี ขนาด 0.7 x 5 cm	4 อัน
12.แผ่นทองแดง ขนาด 0.7 x 5 cm	4 อัน
13. หลอดไฟ LED	4 หลอด

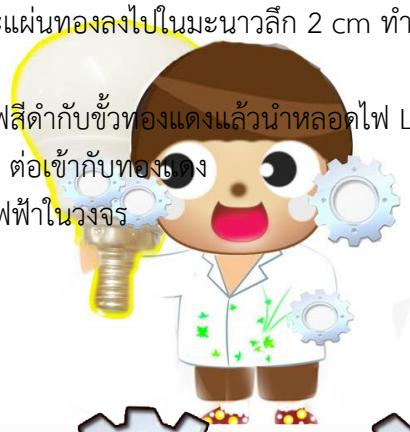
3. วิธีทดลอง

ตอนที่ 1 การเกิดกระแสไฟฟ้า

1. ต่อวงจรโดยมะนาวจำนวน 1 ลูก เสียบแผ่นสังกะสีและแผ่นทองลงไปในมะนาวลึก 2 cm ทำเป็นขั้วไฟฟ้า

2. เชื่อมต่อวงจรด้วยสายไฟสีแดงกับขั้วสังกะสี และสายไฟสีดำกับขั้วทองแดงแล้วนำหลอดไฟ LED 1 หลอด โดยให้ขาสั้นของหลอด LED ต่อเข้าสังกะสี ขายาวของLED ต่อเข้ากับทองแดง

3. ต่อแอมมิเตอร์เข้าในวงจรไฟฟ้า เพื่อลองวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร



2. สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า อ่านค่ากระแสไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์แล้วบันทึกผลในตารางที่ 1

3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1 แต่เพิ่มจำนวนมะนาวเป็น 2 ลูก 3 ลูก และ 4 ลูก โดยต่อแบบอนุกรมมาเป็นวงจรไฟฟ้า ตามลำดับ

4.สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า อ่านค่ากระแสไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์แล้วบันทึกผลในตารางที่ 1

5. เปลี่ยนชนิดผลไม้เป็นส้ม เสาวรส แล้วทำการทดลองซ้ำข้อ 1- 4 บันทึกผลในตารางที่ 1

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 ปริมาณกระแสไฟฟ้า

ชนิดของผลไม้	เวลา (s)	ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (mA)			
		1	2	3	4
มะนาว					
ส้ม					
เสาวรส					

3. อธิบายและลงข้อสรุป

จากผลการทดลองตอนที่ 1 ปริมาณกระแสไฟฟ้า

สรุปและอภิปรายความสัมพันธ์ของปริมาณกระแสไฟฟ้า และจำนวนของผลไม้แต่ละชนิดในวงจรได้ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. เมื่อเพิ่มจำนวนผลไม้แต่ละชนิดมากขึ้นความสว่างของหลอดไฟฟ้าและค่าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไรบ้าง

ตอบ.....

.....

.....

.....

4. ขยายความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองจากตาราง ให้นักเรียนนำค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากแอมมิเตอร์ มาคำนวณหาค่าปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลในวงจร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ทำแบบฝึกทักษะเรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ให้เสร็จแล้วนำส่งภายในชั่วโมง จากนั้นออกแบบผลงานโคมไฟที่มีแหล่งกำเนิดจากผลไม้ พืช อื่นๆ

5. สร้างองค์ความรู้และประยุกต์ใช้

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดต่างๆ จากอินเตอร์เน็ต แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากผลไม้ พืช อื่นๆเพื่อสร้างโคมไฟฟ้าอย่างง่ายจากผลไม้ออกแบบโคมไฟและนำมาผลงานนำเสนอในชั่วโมงต่อไป

ชื่อผลงาน.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....2.....

3.....4.....

5.....

วัสดุอุปกรณ์.

1.....

2.....

3.....

ทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับผลงาน

.....

.....

.....

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

.....

ออกแบบรูปร่างโคมไฟฟ้าประดับอย่างง่ายลงสี่เหลี่ยมด้านล่างโดยให้กำหนดมาตราส่วน

แบบฝึกทักษะ
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ

1.ในตัวนำโลหะ ถ้ามีประจุไฟฟ้า 400 คูลอมบ์เคลื่อนที่ผ่านโดยใช้เวลา 4 วินาที แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำเท่าใด

<u>วิธีทำ</u>

stept 1 โจทย์กำหนดปริมาณต่างให้ดังนี้

Q = ... C

t = ... s

I = ...?.....A

Stept 2 นำสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{Q}{t}$$

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

I = ...

= .....A

<u>ตอบ</u> กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....แอมแปร์

2. ในลวดโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในเวลา 4 วินาที มีความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนมีค่า 0.02 เซนติเมตรต่อวินาที กำหนดให้มีความหนาแน่นอิเล็กตรอน 1.0×10^{29} อนุภาคต่อลูกบาศก์เมตร จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในลวดโลหะนี้ (กำหนดให้ $e = 1.6\times10^{-19}$ C)

<u>วิธีทำ</u>

stept 1 โจทย์กำหนดปริมาณต่างให้ดังนี้

A = ... m^2

v = ... m/s

n = ...อนุภาค/m^3

e = ... C

Q = ...?.....C

Stept 2 นำสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$I = nevA$ และ $I = \frac{Q}{t}$

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$$\frac{Q}{t} = nevA$$

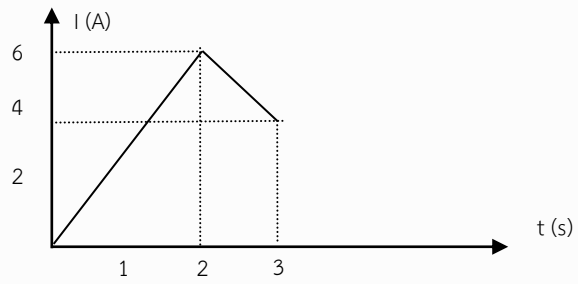
Q = ...

Q = ...

Q = ...

<u>ตอบ</u> ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....คูลอมบ์

3. จากรูปเป็นกราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นสุดวินาที t=3 s จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดเส้นนี้กี่คูลอมบ์



<u>วิธีทำ</u>

stept 1 สมการประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด

$$Q = It$$

เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I กับ t พื้นที่ใต้กราฟ I X t คือ ประจุ Q

Stept 2 แบ่งพื้นที่ใต้กราฟออกเป็นรูปสามเหลี่ยม + รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

Q = พื้นที่รูปสามเหลี่ยม A + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู B

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่าประจุไฟฟ้า

Q = พื้นที่รูปสามเหลี่ยม A + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู B

$= \left(\frac{1}{2} x2x6\right) + \left(\frac{1}{2} x(4+6)x1\right)$

=.....

<u>ตอบ</u> ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....คูลอมบ์

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับข้อ ก ข ค และ ง ที่เห็นว่าถูกต้อง

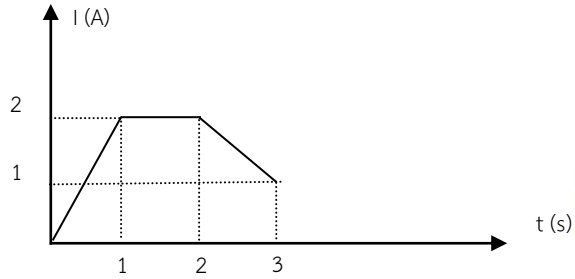
1. อิเล็กตรอนจำนวน 10^{29} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เคลื่อนที่แบบลอยเลื่อนด้วยความเร็ว 10^{-3} เมตรต่อวินาทีในลวดตัวนำเส้นตรงที่มีพื้นที่หน้าตัด 10^{-5} ตารางเมตร จงหาว่า ลวดเส้นนี้มีกระแสไฟฟ้าเท่าไร

   ก. 1.6 แอมแปร์
   ข. 16 แอมแปร์
   ค. 16×10^{-29} แอมแปร์
   ง. 160 แอมแปร์

2. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำ 2 แอมแปร์ เป็นเวลา 10 วินาที คิดเป็นจำนวนอิเล็กตรอนอิสระที่ไหลผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของลวดได้เท่าใด ($e = 1.6 \times 10^{-19}$C)

   ก. 1.25×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร
   ข. 12.5×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร
   ค. 20×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร
   ง. 20.5×10^{19} ตัวต่อตารางเมตร

3. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์



   ก. 4 C
   ข. 5 C
   ค. 6 C
   ง. 7 C

4. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังศักย์ไฟฟ้าสูง
2. กระแสอิเล็กตรอนมีทิศตรงข้ามกับทิศสนามไฟฟ้า
3. กระแสอิเล็กตรอนมีทิศเดียวกับทิศสนามไฟฟ้า

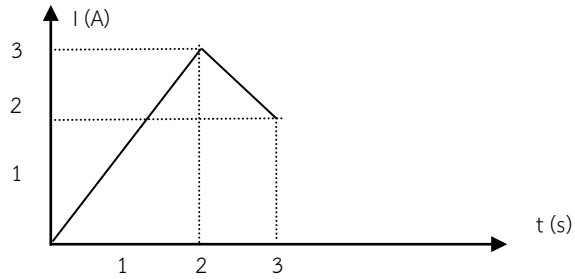
ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. 1 เท่านั้น ข. 1 และ 2 ค. 2 และ 3 ง. 1 2 และ 3

5. กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ เคลื่อนที่ในวงจรไฟฟ้าในเวลา 25 วินาที ปริมาณประจุไฟฟ้ามีค่าเท่าใด

ก. 5 คูลอมบ์
ข. 125 คูลอมบ์
ค. 5 ไมโครคูลอมบ์
ง. 125 ไมโครคูลอมบ์

6. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=3 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์

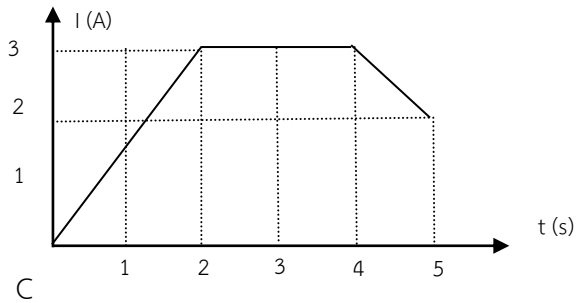


ก. 5.5 C
ข. 6.5 C
ค. 7.5 C
ง. 8.5 C

7. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟทุกๆ 1 วินาที วัดกระแสไฟฟ้าได้ 0.5 แอมแปร์ จะมีอิเล็กตรอนกี่ตัวที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟ

ก. 0.5×10^{18}
ข. 0.5×10^{-18}
ค. 3.1×10^{18}
ง. 3.1×10^{18}

8. กราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นวินาทีที่ t=5 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดนี้กี่คูลอมบ์



ก. 11.5 C

ข. 12.5 C

ค. 13.5 C

ง. 14.5 C

9. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. กระแสไฟฟ้าในโลหะคือการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า อาจเป็นการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในวัตถุตัวนำ

2. นิยามของกระแสไฟฟ้าคือ ประจุไฟฟ้าที่ผ่านภาคตัดขวางตัวกลางนั้นในหนึ่งหน่วยเวลา

3. กระแสไฟฟ้าในโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดกระแสไฟฟ้า

ก. 1 เท่านั้น ข. 1 และ 2 ค. 2 และ 3 ง. 1 2 และ 3

10. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟทุกๆ 1 วินาที วัดกระแสไฟฟ้าได้ 0.25 แอมแปร์ จะมีอิเล็กตรอนกี่ตัวที่ไหลเข้าไปในหลอดไฟ

ก. 2.5×10^{18}

ข. 0.25×10^{-18}

ค. 0.16×10^{18}

ง. 1.6×10^{18}

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น ม...../.....เลขที่.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					6				
2					7				
3					8				
4					9				
5					10				

คะแนนที่ได้ / คะแนนเต็ม
...../.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บรรณานุกรม

เฉลิมชัย มอญสุขำ. **หนังสือเสริมสาระการเรียนรู้ ฟิสิกส์ ม.6.** กรุงเทพฯ : เดอะบุ๊ค, 2551.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). **คู่มือครูหนังสือเรียน แรงและการเคลื่อนที่พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6.** กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2560.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4.** กรุงเทพฯ : สกสค ลาดพร้าว, 2558.

อาชวีส์ ธีรภากร. **พิชิตสอบ ฟิสิกส์ ด้วย Mind map physics มั่นใจเต็ม 100.** นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2559.

อังทินี กิตติรวีโชติ. **ฟิสิกส์ I'm possible.** นนทบุรี : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์, 2558.

_____ **ฟิสิกส์ I'm Strong ขอสตรองใส่ Physics.** นนทบุรี : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์, 2558.

Julie, Quah ; & A/Prof Yap Kueh Chin. **PHYSICS EXPRESSION An inquiry Approach.** Singapore : Panpac Education Private Limited, 2008.

ภาคผนวก

ตัวอย่างการบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 กระแสไฟฟ้าตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 ปริมาณกระแสไฟฟ้า

ชนิดของผลไม้	ความสว่างที่สังเกตได้	ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (mA)			
		1	2	3	4
มะนาว	สว่างมากที่สุด	0.22	0.25	0.35	0.24
ส้ม	สว่างน้อย	0.10	0.11	0.13	0.15
เสาวรส	สว่างน้อยที่สุด	0.14	0.15	0.15	0.19

สรุปและอภิปรายผล

เมื่อเราต่อสายไฟในวงจรจะเห็นว่า หลอดไฟสว่างขึ้น แสดงว่าเกิดกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในวงจรที่ต่อเข้ากับมะนาว และเมื่อเพิ่มจำนวนมะนาวก็จะมีกระแสไฟฟ้าในปริมาณที่พิ่มมากขึ้น มีไฟฟ้าเกิดขึ้นจากมะนาวเนื่องมาจากว่าแผ่นสังกะสีที่เสียบเข้ากับมะนาว คือ ขั้วลบ และแผ่นทองแดงคือขั้วบวก ในขณะที่กรดที่อยู่ในมะนาวทำหน้าที่เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ช่วยนำไฟฟ้าทำให้สังกะสีที่จุ่มอยู่สูญเสียอิเล็กตรอนและเดินทางตามสายไฟไปยังขั้วบวกทำให้ไฟฟ้าเดินทางครบวงจร จึงเกิดกระแสไฟขึ้น ทำให้หลอดไฟติดได้ หลักการนี้เป็นหลักการเดียวกับแบตเตอรี่ในรถยนต์ ในแบตเตอรี่จะมีสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ซึ่งเป็นสารละลายนำไฟฟ้าที่มีสมบัติเป็นกรดและมีขั้วโลหะซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าด้วย

คำถามท้ายการทดลอง

1. เมื่อเพิ่มจำนวนผลไม้แต่ละชนิดมากขึ้นความสว่างของหลอดไฟฟ้าและค่าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไรบ้าง

ตอบ เปลี่ยนแปลง มีปริมาณมากขึ้นเพียงพอให้หลอดไฟสว่างขึ้นได้

เฉลยแบบฝึกทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ

1.ในตัวนำโลหะ ถ้ามีประจุไฟฟ้า 400 คูลอมบ์ เคลื่อนที่ผ่านโดยใช้เวลา 4 วินาที แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำเท่าใด

<u>วิธีทำ</u>

stept 1 โจทย์กำหนดปริมาณต่างให้ดังนี้

Q = ...400..... C

t = ...4..... s

I = ...?.....A

Stept 2 นำสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{Q}{t}$$

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{400}{4}$$

I = ...100.....A

<u>ตอบ</u> กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....100.....แอมแปร์

2. ในลวดโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในเวลา 4 วินาที มีความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนมีค่า 0.02 เซนติเมตรต่อวินาที กำหนดให้มีความหนาแน่นอิเล็กตรอน 1.0×10^{29} อนุภาคต่อลูกบาศก์เมตร จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในลวดโลหะนี้ (กำหนดให้ $e = 1.6\times10^{-19}$ C)

<u>วิธีทำ</u>

stept 1 โจทย์กำหนดปริมาณต่างให้ดังนี้

A = ...1×10^{-6}..... m^2

v = ...0.02×10^{-2}..... m/s

n = ...1.0×10^{29}.....อนุภาค/m^3

e = ...1.6×10^{-19}..... C

Q = ...?.....C

Stept 2 นำสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

$$I = nevA \text{ และ } I = \frac{Q}{t}$$

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า

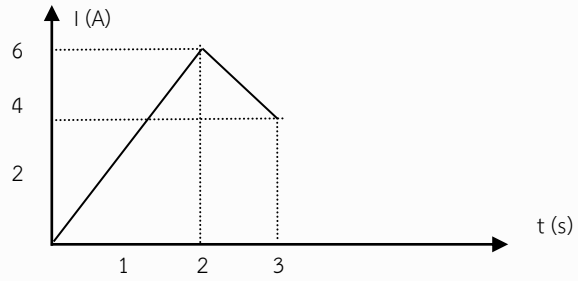
$$\frac{Q}{t} = nevA$$

$$\frac{Q}{4} = \ldots\ldots (1.0\times10^{29})(1.6\times10^{-19})(0.02\times10^{-2})(1\times10^{-6})\ldots\ldots$$

Q = ...12.8.....C.

<u>ตอบ</u> ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....12.8.....คูลอมบ์

3. จากรูปเป็นกราฟแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำเส้นหนึ่งกับเวลา จงหาว่าเมื่อสิ้นสุดวินาที t=3 s จะมีประจุไฟฟ้าผ่านลวดเส้นนี้กี่คูลอมบ์



<u>วิธีทำ</u>

stept 1 สมการประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด

$$Q = It$$

เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I กับ t พื้นที่ใต้กราฟ I X t คือ ประจุ Q

Stept 2 แบ่งพื้นที่ใต้กราฟออกเป็นรูปสามเหลี่ยม + รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

Q = พื้นที่รูปสามเหลี่ยม A + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู B

Stept 3 แทนค่าลงในสมการมาใช้ในการหาค่าประจุไฟฟ้า

Q = พื้นที่รูปสามเหลี่ยม A + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู B

$$= \left(\frac{1}{2} x2x6\right) + \left(\frac{1}{2} x(4+6)x1\right)$$

$$= 11 \ C$$

<u>ตอบ</u> ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากับ .....11.....คูลอมบ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น ม...../.....เลขที่.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				X	6		X		
2		X			7				X
3		X			8		X		
4			X		9	X			
5				X	10	X			

คะแนนที่ได้ / คะแนนเต็ม
...../.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น ม...../.....เลขที่.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				X	6	X			
2		X			7			X	
3		X			8	X			
4		X			9				X
5		X			10				X

คะแนนที่ได้ / คะแนนเต็ม
...../.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....