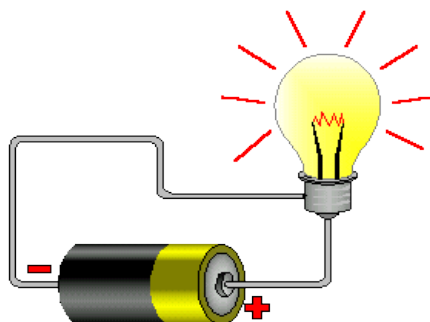
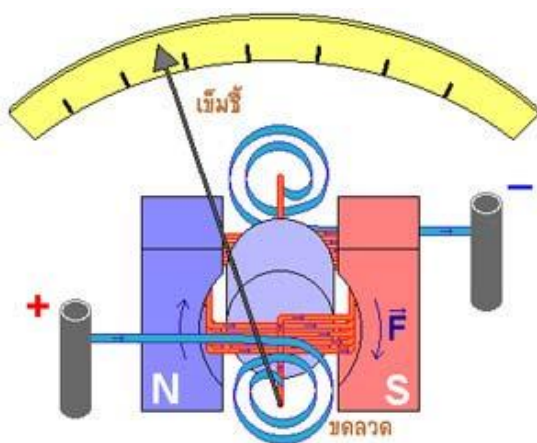


แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101)

เล่มที่
8

ไฟฟ้าเบื้องต้น



นายสุจินต์ สุทธิวรารังกุล

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนท่าชนะ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้ได้จัดทำขึ้นมีจำนวน 9 เล่ม ประกอบด้วย

- เล่มที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด
- เล่มที่ 2 เรื่อง แรงลัพธ์
- เล่มที่ 3 เรื่อง ความเร็วและอัตราเร็ว
- เล่มที่ 4 เรื่อง แรงพยุง
- เล่มที่ 5 เรื่อง แรงเสียดทาน
- เล่มที่ 6 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
- เล่มที่ 7 เรื่อง งานและกำลัง
- เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น
- เล่มที่ 9 เรื่อง การอ่านค่าตัวต้านทาน

สำหรับแบบฝึก เล่มที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัดเล่มนี้จะมีแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 2 แบบฝึก จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นวัตกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนสำหรับการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยใช้ฝึกนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามความสามารถ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ฝึกให้มีความรับผิดชอบและมีความซื่อสัตย์ควบคู่กันไป ตลอดทั้งได้ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดคำนวณมาบูรณาการร่วมกัน เพื่อให้การฝึกเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ นักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้แบบฝึกชุดนี้อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน แบบฝึกชุดนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึก ความรู้เพิ่มเติม แบบฝึกเสริมความเข้าใจ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบฝึก แบบฝึกเสริมความเข้าใจและแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้ จะช่วยในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง ระยะทางและการกระจัดมากยิ่งขึ้นและใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในระดับที่สูงขึ้นตลอดจนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุจินต์ สุทธิวรังกุล

เรื่อง	สารบัญ	หน้า
คำนำ		(ก)
สารบัญ		(ข)
คำชี้แจงสำหรับครู		1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน		2
ขั้นตอนการใช้แบบฝึกหัดวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		3
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551		4
แบบทดสอบก่อนเรียน		5
จุดประสงค์การเรียนรู้		8
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (1)		9
แบบฝึกหัดทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 10 เรื่อง การคำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความ ต้านทานไฟฟ้า (1)		14
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)		24
แบบฝึกหัดทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 11 เรื่อง การคำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)		27
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรม		33
แบบฝึกหัดทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 12 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรม		37
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนาน		43
แบบฝึกหัดทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 13 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนาน		45
ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสม		51

เรื่อง	สารบัญ(ต่อ)	หน้า
แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ชุดที่ 14 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสม 3		53
ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า		58
แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 15 เรื่อง การคำนวณพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า		61
แบบทดสอบหลังเรียน		66
บรรณานุกรม		69
ภาคผนวก		70
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน		71
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ ชุดที่ 10 การคำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (1)		72
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณชุดที่ 11 คำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)		79
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณชุดที่ 12 การคำนวณหาความต้านทานแบบอนุกรม		83
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณชุดที่ 13 การคำนวณหาความต้านทานแบบขนาน		88
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณชุดที่ 14 การคำนวณหาความต้านทานแบบผสม		93
เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณชุดที่ 15 การคำนวณพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า		98



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจงสำหรับครู

เมื่อครูนำสื่อแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ให้นักเรียนทดสอบความรู้ก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการสอนซ่อมเสริมควรใช้แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้ เริ่มจากเล่มที่ 1 – เล่มที่ 9 เรียงตามลำดับ เพราะเนื้อหาจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน นักเรียนจะได้ไม่สับสน
3. ในการใช้สื่อแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละเรื่องทุกครั้ง ครูต้องคอยแนะนำให้ความรู้แก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด
4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละเรื่องเสร็จแล้ว ให้นักเรียนตรวจคำตอบจากแบบเฉลยและบันทึกคะแนนไว้ทุกครั้ง
5. หลังจากนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนที่ 5 ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ ให้คุณครูอธิบายเพิ่มเติมสรุปให้กับนักเรียน ทุกครั้งหลังจากนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จก่อนที่จะทำการทดสอบหลังเรียน
6. ทดสอบความรู้ของนักเรียนอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน
7. ครูสามารถใช้แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดนี้ สำหรับการสอนในชั้นเรียนโดยใช้เป็นแบบฝึกเสริมให้กับนักเรียนก็ได้



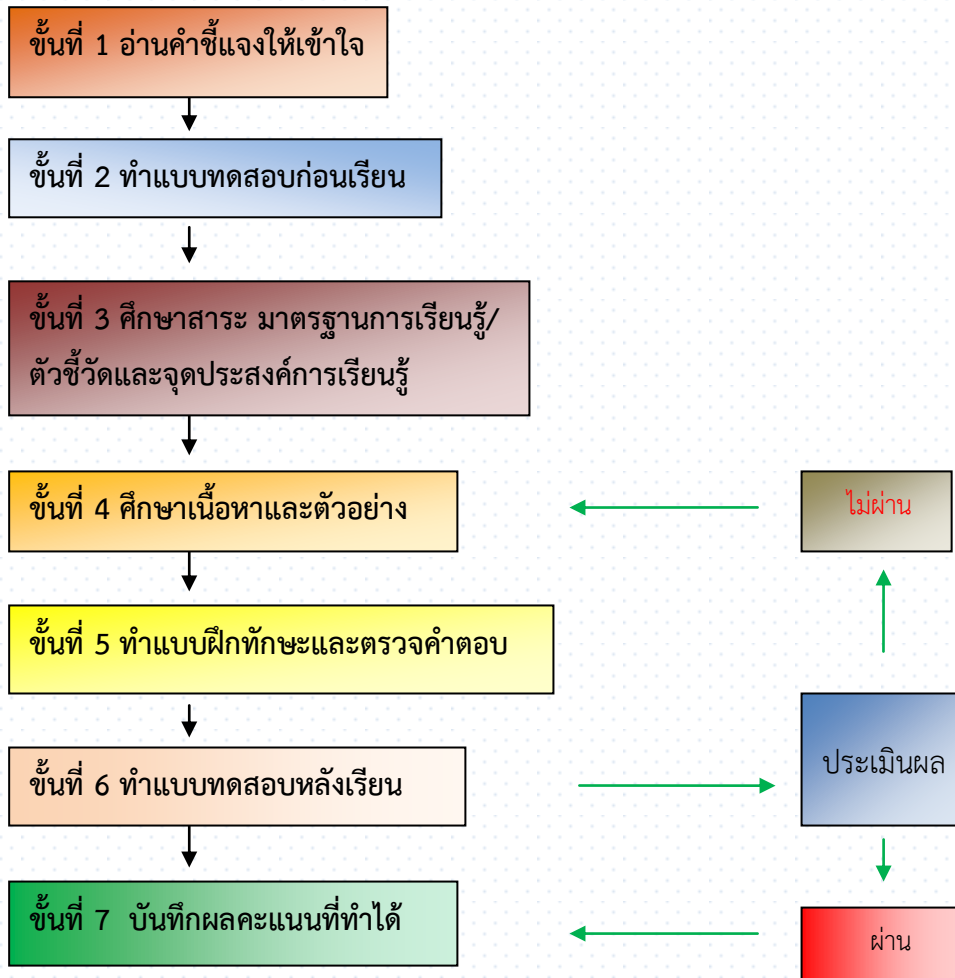
คำชี้แจงการใช้แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น 9 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น ใช้เวลาในการฝึกทักษะ จำนวน 4 ชั่วโมง นักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง
2. ในการทำแบบฝึกทักษะทุกครั้งนักเรียนต้องตั้งใจและมีสมาธิ มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อน เมื่อทำเสร็จแล้วจึงตรวจคำตอบและบันทึกคะแนน
3. ในการศึกษาแบบฝึกทักษะทุกครั้งนักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอน โดยเรียงลำดับจากขั้นตอนที่ 1 – ขั้นตอนที่ 7
4. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ตัวอย่าง หรือโจทย์ในแบบฝึกทักษะใด ให้ถามคุณครูได้ทันทีเพื่อขอคำแนะนำ ให้คุณครูอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจ
5. เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินในแต่ละแบบฝึกทักษะ คือ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกทักษะถูกต้องร้อยละ 60 จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินของแต่ละแบบฝึกทักษะ
6. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อตรวจคำตอบจากเฉลย ถ้ายังไม่ผ่านให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างอีกครั้งจนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินจึงจะผ่านไปศึกษาเล่มต่อไปได้



ขั้นตอนการศึกษาแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ
วิชาวิทยาศาสตร์ ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น



การศึกษาแบบฝึกทุกครั้ง
นักเรียนจะต้องทำตามลำดับ
ขั้นตอน จะข้ามขั้นตอนใด
ขั้นตอนหนึ่งไม่ได้



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551



สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5. 1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่ถ่วง และแรงนิวเคลียร์
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

- ม.3/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ม.3/3 คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



แบบทดสอบก่อนเรียน

การวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ

วิชาวิทยาศาสตร์ ว23101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น

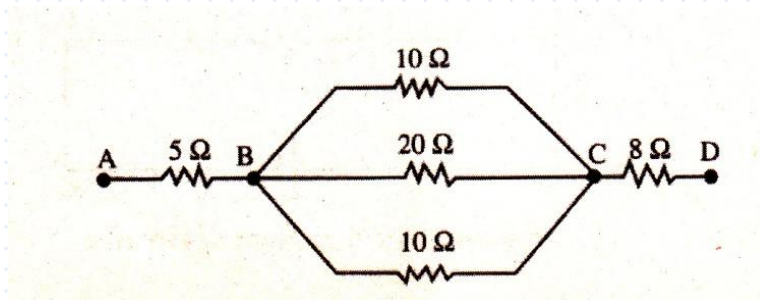
คำชี้แจง

-
- ข้อสอบฉบับนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 - เวลาในการทำข้อสอบ 20 นาที
 - ให้พิจารณาแบบสอบแต่ละข้อ โดยการทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
ในช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ตามที่มีความเห็นในข้อนั้น ๆ โดยใช้ปากกาสีน้ำเงินหรือสีดำ
- กะทะไฟฟ้ามีความต้านทาน 1,500 โอห์ม มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.01 แอมแปร์ ปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตารีดไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าใด
 - 10 โวลต์
 - 12 โวลต์
 - 13 โวลต์
 - 15 โวลต์
 - หลอดไฟดวงหนึ่งมีความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 60 โวลต์ ใส่หลอดที่มีความต้านทาน 120 โอห์ม จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกี่แอมแปร์
 - 0.5 แอมแปร์
 - 1.0 แอมแปร์
 - 1.5 แอมแปร์
 - 2 แอมแปร์
 - จงหาความต้านทานของหลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.44 แอมแปร์ มีความต่างศักย์ระหว่างปลายขั้วทั้งสอง 220 โวลต์
 - 100 โอห์ม
 - 300 โอห์ม
 - 500 โอห์ม
 - 700 โอห์ม

4. ถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งมีแรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ เมื่อต่อกับความต้านทานภายนอก 2 โอห์ม กระแสไฟฟ้าผ่านวงจร 0.5 แอมแปร์ จงหาความต้านทานภายใน

ก. 0.5 โอห์ม
ข. 1 โอห์ม
ค. 1.5 โอห์ม
ง. 2 โอห์ม

จงดูรูปตอบคำถามข้อ 5 - 7



5. ความต้านจากจุด A - C มีค่าเท่าไร

ก. 9 โอห์ม
ข. 15 โอห์ม
ค. 25 โอห์ม
ง. 45 โอห์ม

6. ความต้านทานจากจุด B - C มีค่าเท่าใด

ก. 0.5 โอห์ม
ข. 1.2 โอห์ม
ค. 2.5 โอห์ม
ง. 4 โอห์ม

7. ความต้านทานจากจุด A - D มีค่าเท่าใด

ก. 13 โอห์ม
ข. 17 โอห์ม
ค. 33 โอห์ม
ง. 53 โอห์ม

อ่านโจทย์แล้วตอบคำถามข้อ 8-10

เจ้าของบ้านหลังหนึ่งมีตู้เย็น 120 วัตต์ จำนวน 5 ตัว ถ้าเปิดพร้อมกันวันละ 5 ชั่วโมง

8. ในเวลา 1 วัน เจ้าของบ้านหลังนี้จะใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันกี่กิโลวัตต์

- ก. 0.3 กิโลวัตต์
- ข. 0.4 กิโลวัตต์
- ค. 0.6 กิโลวัตต์
- ง. 30 กิโลวัตต์

9. ในเวลา 1 วัน เจ้าของบ้านหลังนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้าไปกี่หน่วย

- ก. 3 หน่วย
- ข. 4 หน่วย
- ค. 6 หน่วย
- ง. 9 หน่วย

10. ถ้าเสียค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท สิ้นเดือนเจ้าของบ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้าเท่าไร

- ก. 150 บาท
- ข. 450 บาท
- ค. 600 บาท
- ง. 900 บาท

เสร็จแล้วไปตรวจคำตอบ
กันก่อนนะครับ



แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ ว23101 เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและคำนวณการต่อความต้านทานแบบอนุกรม แบบขนานและแบบผสมจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและคำนวณพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
5. นักเรียนสามารถอธิบายการนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (1)

อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ในวงจรไฟฟ้าเป็นผลจากพลังงานศักย์ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแรงดันไฟฟ้า อิเล็กตรอนไหลจากที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า ความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่างตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง เรียกว่า **ความต่างศักย์** มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt) เขียนแทนด้วย V ใช้สัญลักษณ์  การวัดความต่างศักย์ใช้เครื่องวัดด้วยโวลต์มิเตอร์ (voltmeter) โดยต่อ **แบบขนาน** กับวงจรไฟฟ้า โวลต์มิเตอร์ที่ดีต้องมีความต้านทานสูง

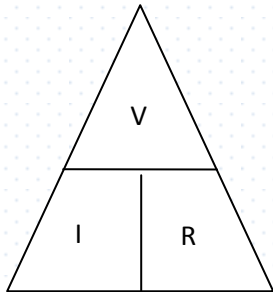
เมื่อต่อกระแสไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้าจากขั้วไฟฟ้าบวกไปยังขั้วไฟฟ้าลบ ซึ่งกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าไหลมากขึ้นเมื่อความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น มีหน่วยเป็น **แอมแปร์ (Ampere)** เขียนแทนด้วย A ใช้สัญลักษณ์  การวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรใช้เครื่องวัดแอมมิเตอร์ (Ammeter) การวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรต้องต่อแอมมิเตอร์ **แบบอนุกรม** แอมมิเตอร์ที่ดีต้องมีความต้านทานน้อยมาก

ความต้านทานไฟฟ้า (resistance) เป็นสมบัติการต้านทานการนำไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโอห์ม เขียนแทนด้วย Ω ใช้สัญลักษณ์ R ค่าความต้านทานไฟฟ้ามีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของตัวนำไฟฟ้าคือ

1. **ชนิดของตัวนำ** โลหะต่างชนิดกันจะมีสภาพการต้านทานของตัวนำแตกต่างกันไป สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เช่น เงิน ทองแดง ทองคำ อลูมิเนียม ทังสเตน สังกะสี ทองเหลือง เป็นต้น
2. **ขนาดของตัวนำ** พิจารณาจาก **ความยาวของตัวนำ** ถ้าตัวนำมีความยาวมากกว่าจะมีความต้านทานไฟฟ้ามาก ถ้าตัวนำสั้นกว่าจะมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย **พื้นที่หน้าตัด** พื้นที่หน้าตัดใหญ่ จะมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย พื้นที่หน้าตัดเล็กจะมีความต้านทานไฟฟ้ามาก

เกอร์เก ซีมอน โอห์ม (George Simon Ohm) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้ค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในปี พ.ศ. 2369 และสรุปเป็นกฎของโอห์ม กล่าวไว้ว่า “ **เมื่ออุณหภูมิของตัวนำคงที่ อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ปลายทั้งสองของลวดตัวนำต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ปลายทั้งสองของลวดตัวนำจะคงที่และมีค่าเท่ากับค่าความต้านทานของตัวนำนั้น** ”

จากกฎของโอห์มสรุปเป็นสูตรในการคำนวณได้ดังนี้



V = ความต่างศักย์ สูตรคำนวณจากรูปสามเหลี่ยม

$$V = I R$$

R = ความต้านทาน สูตรคำนวณจากรูปสามเหลี่ยม

$$R = \frac{V}{I}$$

I = กระแสไฟฟ้า สูตรคำนวณจากรูปสามเหลี่ยม

$$I = \frac{V}{R}$$

หมายเหตุ สูตรคำนวณดังกล่าว 3 สูตรข้างต้นใช้คำนวณได้เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 1 เตาไรต์ไฟฟ้ามีความต้านทาน 1,200 โอห์ม มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.01 แอมแปร์
ปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตาไรต์ไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

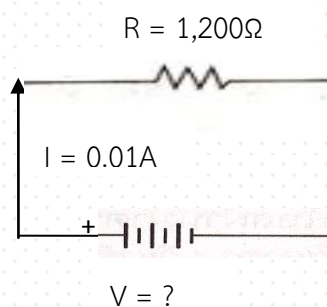
ก.เตาไรต์ไฟฟ้ามีความต้านทาน 1,200 โอห์ม ($R = 1,200 \Omega$)

ข.เตาไรต์มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.01 แอมแปร์ ($I = 0.01 \text{ A}$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตาไรต์ไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณ $V = I R$

 R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ 1,200 โอห์ม V = ความต่างศักย์ โจทย์ต้องการทราบ I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ 0.01 แอมแปร์**ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)**

สูตรคำนวณ $V = I R$

แทนค่า $= 0.01 \text{ A} \times 1,200 \text{ } \Omega$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

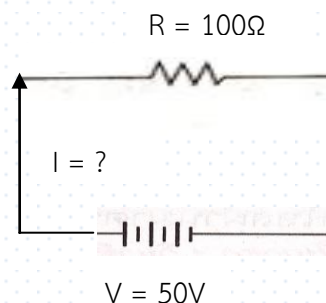
จากสูตร $V = I R$

แทนค่า $12 = 0.01 \times 1,200$

ดังนั้นปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตารีดไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์

ตอบ ปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตารีดไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์**ตัวอย่างที่ 2** หลอดไฟดวงหนึ่งมีความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 50 โวลต์ ใส่หลอดมีความต้านทาน 100 โอห์ม จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกี่แอมแปร์**วิธีทำ****ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา****1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**ก.หลอดไฟดวงหนึ่งมีความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 50 โวลต์ ($V = 50 \text{ V}$)ข.ใส่หลอดไฟมีความต้านทาน 100 โอห์ม ($R = 100 \text{ } \Omega$)**1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกี่แอมแปร์

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ} \quad I = \frac{V}{R}$$

R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ 100 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ 50 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\begin{aligned} \text{สูตรคำนวณ} \quad I &= \frac{V}{R} \\ \text{แทนค่า} &= \frac{50 \text{ โวลต์(V)}}{100 \text{ โอห์ม(}\Omega\text{)}} \\ &= 0.5 \text{ แอมแปร์(A)} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad I &= \frac{V}{R} \\ \text{แทนค่า} \quad 0.5 &= \frac{50}{100} \end{aligned}$$

ดังนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟดวงนี้ 0.5 แอมแปร์

ตอบ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟดวงนี้ 0.5 แอมแปร์

ตัวอย่างที่ 3 ลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง เมื่อนำมาต่อกับเซลล์ไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทาน 0.4 แอมแปร์ และมีความต่างศักย์ที่ปลายทั้งสองของลวดความต้านทาน 2.0 โวลต์ ความต้านทานของเส้นลวดความต้านทานนี้เท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา**1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

ก. ลวดความต้านทานเส้นหนึ่งมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทาน 0.4 แอมแปร์
(I = 0.4 A)

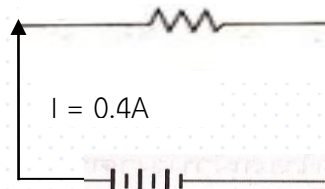
ข. ลวดความต้านทานมีความต่างศักย์ที่ปลายทั้งสองของลวดความต้านทาน 2.0 โวลต์
(V = 2.0 V)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานของเส้นลวดความต้านทานนี้เท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ

$$R = ?$$



$$V = 2.0V$$

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

R = ความต้านทาน โจทย์ต้องการทราบ

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 2.0 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 0.4 แอมแปร์

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

แทนค่า $= \frac{2.0 \text{ โวลต์ (V)}}{0.4 \text{ แอมแปร์ (A)}}$

$= 5 \text{ โอห์ม}(\Omega)$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

จากสูตร $R = \frac{V}{I}$

แทนค่า $5 = \frac{2.0}{0.4}$

ดังนั้นความต้านทานของเส้นลวดความต้านทานนี้ 5 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานของเส้นลวดความต้านทานนี้ 5 โอห์ม

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 10 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (1)

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้ววิเคราะห์โจทย์ตามลำดับขั้นตอน พร้อมเลือกคำตอบ
โดยทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง (ทำเครื่องหมายได้มากกว่า 1
ตัวเลือกถ้ามีข้อที่ถูกมากกว่า 1 ตัวเลือก)

ข้อ 1. ถ้าต่อตัวต้านทาน 1,200 โอห์ม เข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ตัวต้านทานจะมีกระแสไฟฟ้า
เคลื่อนที่ผ่านกี่แอมแปร์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ก. ตัวต้านทาน 1,200 โอห์ม($R=1,200\Omega$)

ข. ความต่างศักย์ 220 โวลต์($V=220V$)

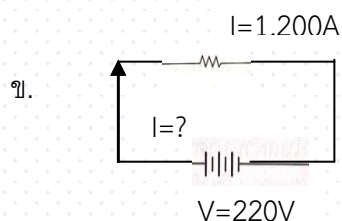
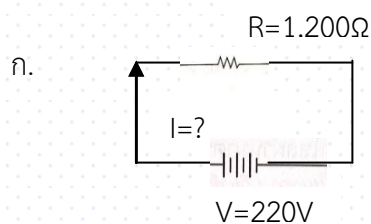
ค. กระแสไฟฟ้า 220 แอมแปร์($I=220A$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ก. ตัวต้านทานจะมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านกี่แอมแปร์

ข. ตัวต้านทานจะมีความต่างศักย์กี่โวลต์

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

ข. สูตรคำนวณ $I = \frac{V}{R}$

ค. สูตรคำนวณ $V = I R$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน โจทย์ต้องการทราบ

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 220 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 220 โอห์ม

แทนค่า $R = \frac{220 \text{ โวลต์ (v)}}{220 \text{ โวลต์ (v)}}$

$R = 1 \text{ โอห์ม } (\Omega)$

ข. สูตรคำนวณ $I = \frac{V}{R}$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 1,200 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 220 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า โจทย์ต้องการทราบ

แทนค่า $I = \frac{220 \text{ โวลต์ (v)}}{1,200 \text{ โอห์ม } (\Omega)}$

$I = 0.18 \text{ แอมแปร์ (A)}$

ค. สูตรคำนวณ $V = I R$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 1,200 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ โจทย์ต้องการทราบ

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 220 โอห์ม

แทนค่า $= 220 \times 1,200$

$V = 264,000 \text{ โวลต์}$

ตอนที่ 2 คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ 3. ลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง เมื่อนำมาต่อกับเซลล์ไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทาน 0.6 แอมแปร์ และมีค่าความต่างศักย์ที่ปลายลวดทั้งสองของความต้านทาน 3.0 โวลต์ จงหาความต้านทานของเส้นลวดนี้

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 4. ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของลวดโลหะเส้นหนึ่งวัดได้ 5.25 โวลต์ วัดกระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดโลหะนี้ได้ 0.15 แอมแปร์ ลวดโลหะเส้นนี้มีความต้านทานเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ข้อ 5. แบตเตอรี่ลูกหนึ่งต่อเข้ากับหลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งมีความต้านทาน 120 โวลต์ มีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของหลอดไฟฟ้าวัดได้ 2.5 โวลต์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟดวงนี้เท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

นักเรียนต้องจำกฎของโอห์ม

$$R = \frac{V}{I} \text{ ไว้ให้แม่นนะคะ}$$



ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)

จากกฎของโอห์ม $R = \frac{V}{I}$ ซึ่งใช้คำนวณได้เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรเท่านั้นเพราะ V คือ

ความต่างศักย์ภายนอกที่ทำให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง แต่ถ้าคิดความต่างศักย์รวมตลอดวงจรภายนอก (Resistor : R) และวงจรภายใน (resistor : r) ซึ่งเรียกว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้า

(Electromotive : E) ความต้านทานรวมตลอดวงจรภายนอกและภายในจะมีค่าเป็น $R + r$ ซึ่งเขียนเป็นสูตร

ได้ดังนี้
$$I = \frac{E}{R + r}$$

I = กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน มีหน่วยเป็น แอมแปร์ (Ampere)

E = แรงเคลื่อนไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ มีหน่วยเป็นโวลต์ (volt)

R = ความต้านทานไฟฟ้าภายนอกเซลล์ มีหน่วยเป็นโอห์ม(Ohm) สัญลักษณ์ คือ Ω

r = ความต้านทานไฟฟ้าภายในเซลล์ มีหน่วยเป็นโอห์ม(Ohm) สัญลักษณ์ คือ Ω

หมายเหตุ ถ้าโจทย์ไม่บอกความต้านทานภายในของเซลล์ไฟฟ้ามา แสดงว่า มีค่าน้อยมากหรือเป็น 0

ใช้สูตรคำนวณ
$$I = \frac{E}{R}$$

ตัวอย่างที่ 1 หัวแรงไฟฟ้าอันหนึ่งต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อน 220 โวลต์ มีความต้านทานไฟฟ้า 11 โอห์ม จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเท่าใด

วิธีทำ **ขั้นที่ 1.ทำความเข้าใจปัญหา**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

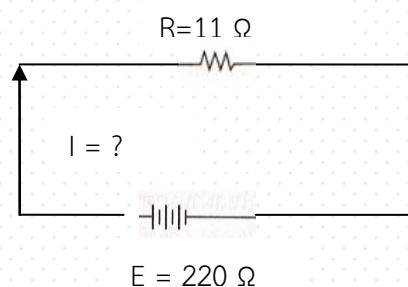
ก. หัวแรงไฟฟ้าอันหนึ่งต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อน 220 โวลต์ ($E = 220 \text{ V}$)

ข. หัวแรงไฟฟ้ามีความต้านทานไฟฟ้า 11 โอห์ม ($R = 11 \Omega$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หัวแรงไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

- โจทย์ไม่บอกความต้านทานภายในของเซลล์ไฟฟ้ามา แสดงว่า r มีค่าน้อยหรือเป็น 0
- ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R}$ (เนื่องจากโจทย์ไม่บอกความต้านทานภายใน)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\begin{aligned} \text{สูตรคำนวณ} \quad I &= \frac{E}{R} \\ \text{แทนค่า} \quad &= \frac{220}{11} \quad \text{โวลต์ (V)} \\ &= 20 \text{ A} \quad \text{โอห์ม (\Omega)} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad I &= \frac{E}{R} \\ \text{แทนค่า} \quad 20 &= \frac{220}{11} \end{aligned}$$

ดังนั้นหัวแรงไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 20 แอมแปร์

ตอบ หัวแรงไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 20 แอมแปร์

ตัวอย่างที่ 2 ถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ เมื่อต่อกับความต้านทานภายนอก 2 โอห์ม มีกระแสผ่านวงจร 0.5 แอมแปร์ จงหาความต้านทานภายในของถ่านไฟฉายก้อนนี้

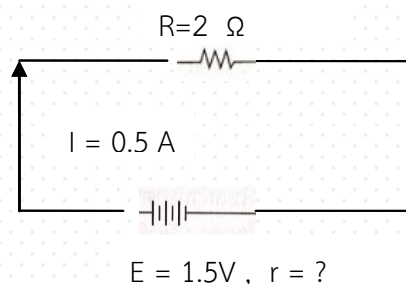
วิธีทำ **ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ก. ถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ ($E = 1.5 \text{ V}$)
- ข. ต่อกับความต้านทานภายนอก 2 โอห์ม ($R = 2 \text{ }\Omega$)
- ค. มีกระแสผ่านวงจร 0.5 แอมแปร์ ($I = 0.5 \text{ A}$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานภายในของถ่านไฟฉาย

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R+r}$ (โจทย์ให้หาความต้านทานภายใน)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{1.5}{2+r}$$

$$2+r = \frac{1.5}{0.5}$$

$$2+r = 3$$

$$r = 1$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{1.5}{2+1}$$

ดังนั้นความต้านทานภายในของถ่านไฟฉาย 1 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานภายในของถ่านไฟฉาย 1 โอห์ม

อย่าลืมถ้าโจทย์บอกความต้านทานภายใน ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R+r}$

ถ้าโจทย์ไม่บอกความต้านทานภายใน ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R}$



แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 11 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง
ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ. 1 เตารีดไฟฟ้าต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อน 220 โวลต์ มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
0.5 แอมแปร์เตารีดไฟฟ้านี้จะมีความต้านทานเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

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

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

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

ข้อ. 2 เซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งเมื่อเอาความต้านทาน 10 โอห์ม มาต่อเข้ากับเซลล์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหล 0.5 แอมแปร์ ถ้าความต้านทานภายในมีค่า 0.5 โอห์ม เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อนเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ. 3 หลอดไฟดวงหนึ่งมีความต้านทานภายใน 0.5 โอห์ม นำมาต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 220 โวลต์ มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร 15 แอมแปร์ จงหาว่าหลอดไฟฟ้ามี่
มีความต้านทานเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

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

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

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

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบได้เลย

ครับ ...

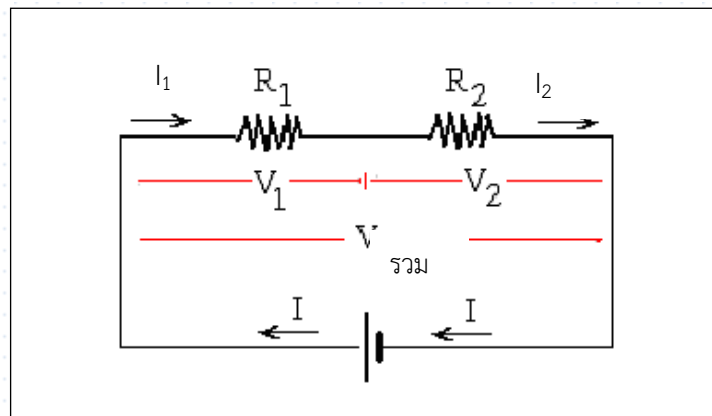


ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรม

ในการใช้งานเราจะต้องนำตัวต้านทานแต่ละตัวมาต่อร่วมกันเป็นวงจร กำหนดให้  เป็นสัญลักษณ์ เรียกว่า ลวดต้านทาน การต่อความต้านทานมี 3 แบบ คือ การต่อแบบอนุกรม การต่อแบบขนาน และการต่อแบบผสม (แบบอนุกรม + แบบขนาน)

การต่อความต้านทานแบบอนุกรม (Series Circuits) คือ วิธีการนำความต้านทานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาต่อเรียงกันเป็นเส้น ดังรูป



จากการทดลองการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม 2 ตัว พบว่า

- 1) กระแสไฟฟ้า I ผ่านตัวต้านทาน R_1 และ R_2 เท่ากันทุกตัวนั่นคือ $I_1 = I_2$
- 2) ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายความต้านทานทั้งสอง (V) เท่ากับผลบวกของ

ความต่างศักย์ระหว่างปลายตัวต้านทานแต่ละตัว (V_1 และ V_2) นั่นคือ $V_{\text{รวม}} = V_1 + V_2$ จากกฎของโอห์ม

($V=IR$) จะได้ว่า $IR_{\text{รวม}} = I_1R_1 + I_2R_2$ หรือ $V_{\text{รวม}} = IR_{\text{รวม}}$

- 3) ความต้านทานรวมจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวต้านทานที่นำมาต่อ จากรูปจะได้ $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2$
- 4.) ความต้านทานตัวใดตัวหนึ่งขาด วงจรจะเปิดไม่มีกระแสไหล

หมายเหตุ ถ้าความต้านทานมีหลายตัวจะมีค่าเท่ากับผลบวกของความต้านทานแต่ละตัวที่อยู่ระหว่างสองจุด นั่นคือ $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + \dots$

ตัวอย่างที่ 1 ลวดต้านทาน 3 เส้น มีความต้านทาน 10 โอห์ม 15 โอห์ม และ 20 โอห์ม ตามลำดับ ซึ่งต่อกันแบบอนุกรม เมื่อต่อปลายทั้งสองของกลุ่มความต้านทานเข้ากับความต่างศักย์แล้ว วัดค่าความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของเส้น 15 โอห์ม มีค่า 30 โวลต์ จงคำนวณหา

- ความต้านทานรวมของกลุ่มลวดต้านทาน
- กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น
- ความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดแต่ละเส้น
- ความต่างศักย์ระหว่างจุดปลายทั้งสองของกลุ่มความต้านทาน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

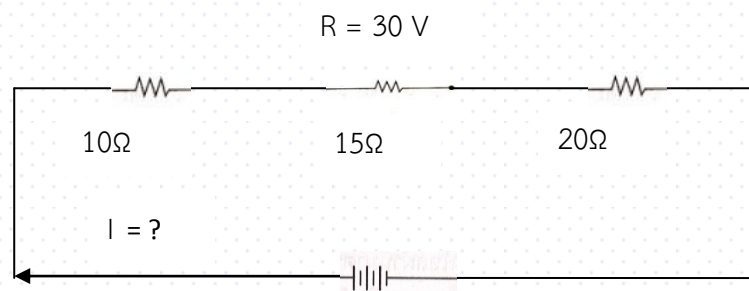
1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

- ลวดความต้านทานเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 10 โอห์ม 15 โอห์ม และ 20 โอห์ม
 $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 15\Omega$, $R_3 = 20\Omega$
- ต่อกันแบบอนุกรม
- วัดค่าความต่างศักย์ที่ปลายทั้งสองของลวดความต้านทาน 15 โอห์มมีค่า 30 โวลต์
 $V = 30 \text{ V}$

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

- ความต้านทานรวมของกลุ่มลวดต้านทาน
- กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น
- ความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดแต่ละเส้น
- ความต่างศักย์ระหว่างจุดปลายทั้งสองของกลุ่มความต้านทาน

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + \dots$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

ค. สูตรคำนวณความต่างศักย์ $V = IR$

ง. สูตรคำนวณความต่างศักย์รวมของกลุ่มความต้านทาน

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบอนุกรม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$
แทนค่า $= 10 + 15 + 20$
 $= 45\Omega$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

เส้น 15Ω แทนค่า $I = \frac{30}{15} = 2 \text{ A}$ ดังนั้นกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทานเส้นลวด

10Ω และ 20Ω ในวงจรนี้ต้องมีค่า 2 A ด้วย (การต่อแบบอนุกรมกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวต้านทานเท่ากัน)

ค. สูตรคำนวณความต่างศักย์ $V = IR$

เส้น 10Ω แทนค่า $V = 2 \times 10 = 20 \text{ V}$

เส้น 20Ω แทนค่า $V = 2 \times 20 = 40 \text{ V}$

ง. สูตรคำนวณความต่างศักย์รวมของกลุ่มความต้านทาน $V_{\text{รวม}} = IR_{\text{รวม}}$

แทนค่า $V_{\text{รวม}} = 2 \times 45 = 90 \text{ V}$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$
 $45 = 10 + 15 + 20$

ดังนั้นความต้านทานรวมของกลุ่มลวดต้านทาน 45Ω

ตอบ ความต้านทานรวมของกลุ่มลวดต้านทาน 45Ω

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

เส้น 15Ω แทนค่า $2 = \frac{30}{15}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 15Ω = 2 A

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 15Ω = 2 A

เส้น 10Ω แทนค่า $2 = \frac{V}{10}$

$V = 20 \text{ V}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 10Ω = 2 A

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 10Ω = 2 A

เส้น 20Ω แทนค่า $2 = \frac{V}{20}$

$V = 40 \text{ V}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 20Ω = 2 A

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด 20Ω = 2 A

ค. ความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดแต่ละเส้น

เส้น 10Ω สูตรคำนวณ $V = IR$ แทนค่า $20 \text{ V} = 2 \times 10$

ดังนั้นความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดเส้น 10Ω = 20V

ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดเส้น 10Ω = 20V

เส้น 20Ω สูตรคำนวณ $V = IR$ แทนค่า $40 \text{ V} = 2 \times 20$

ดังนั้นความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดเส้น 20Ω = 40V

ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดเส้น 20Ω = 40V

ง. สูตรคำนวณความต่างศักย์รวมของกลุ่มความต้านทาน $V_{\text{รวม}} = IR_{\text{รวม}}$

แทนค่า $90 \Omega = 2 \times 45$

ดังนั้น ความต่างศักย์รวมของกลุ่มความต้านทาน 90 Ω

ตอบ ความต่างศักย์รวมของกลุ่มความต้านทาน 90 Ω

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 12 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรมตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ. 1 หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน 20Ω 30Ω และ 45Ω ตามลำดับ ซึ่งต่อกันแบบอนุกรม จงคำนวณหาความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ข้อ. 2 ลวดต้านทาน 2 เส้น มีความต้านทาน 15Ω และ 30Ω ซึ่งต่อกันแบบอนุกรม เมื่อต่อความต้านทานเข้ากับความต่างศักย์แล้ววัดค่าความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของเส้น 30Ω มีค่า 60 โวลต์ จงคำนวณหาความต้านทานรวมของลวดต้านทานและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านแต่ละเส้น

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3. หลอดไฟฟ้า 3 ดวงต่อแบบอนุกรมมีความต้านทาน 5Ω 10Ω และ 15Ω ตามลำดับ ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 90 V จงหาความต้านทานรวมและกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

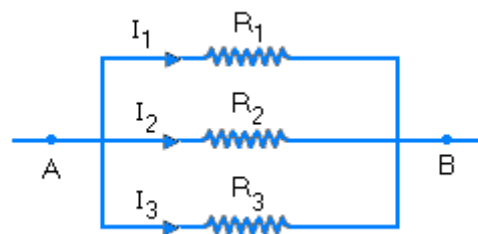


ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง

การต่อความต้านทานแบบขนาน

การต่อความต้านทานแบบขนาน (Parallel circuit) คือการนำความต้านทานค่าต่างๆมาต่อรวมกันระหว่างจุดสองจุด โดยนำปลายด้านหนึ่งมาต่อเป็นจุดๆหนึ่งและปลายอีกด้านหนึ่งของความต้านทานมาต่อรวมกันเป็นอีกจุดๆหนึ่ง แล้วนำปลายทั้งสองไปต่อเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ดังรูป



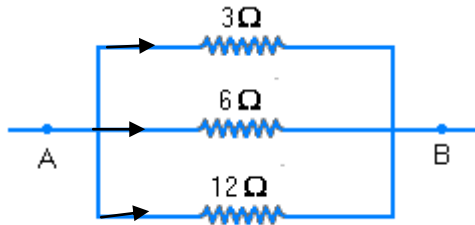
กำหนดให้มีตัวต้านทานอยู่ 3 ตัว คือ R_1 , R_2 และ R_3 ต่อกันแบบขนานกับเซลล์ไฟฟ้า และมีกระแสไฟฟ้าไหลออกจากเซลล์ไฟฟ้า 1 แยกเข้าสู่ตัวต้านทาน R_1 , R_2 และ R_3 เท่ากับ I_1 , I_2 และ I_3 ตามลำดับ ต้องการหาความต้านทานรวมของ R_1 , R_2 และ R_3 หาได้จากสูตร คือ

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ผลของการต่อตัวต้านทานแบบขนาน

1. ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวเท่ากับกับความต่างศักย์ไฟฟารวม คือ $V_{\text{รวม}} = V_1 = V_2 = V_3$ (เพราะตัวต้านทานทุกตัวอยู่ระหว่าง 2 จุดเดียวกัน)
2. กระแสไฟฟ้าที่ผ่านทั้งหมดเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าของแต่ละตัว $I_{\text{รวม}} = I_1 + I_2 + I_3$
3. ความต้านทานรวมจะน้อยลงและน้อยกว่าความต้านทานที่น้อยที่สุดที่นำมาต่อ
4. เมื่อความต้านทานตัวใดตัวหนึ่งขาด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลเฉพาะวงจรนั้น แต่วงจรอื่นยังมีกระแสไฟฟ้าไหล

ตัวอย่าง จากรูป จงหาค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A กับ B



ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

ก. การต่อความต้านทานแบบขนาน

ข. มีความต้านทานคือ $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 12\Omega$

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานระหว่างจุด A กับ จุด B

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

แทนค่า

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{12}{7} = 1.714\Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

จากสูตร

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

แทนค่า

$$\frac{7}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{12}{7} = 1.714\Omega$$

ดังนั้นความต้านทานรวม 1.714 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานรวม 1.714 โอห์ม

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 13 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนานตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ 1. ลวด 2 เส้น มีความต้านทาน 5Ω และ 20Ω นำมาต่อกันแบบขนานระหว่างจุด 2 จุด
จงคำนวณหาความต้านทานรวมของเส้นลวด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2. หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน 5Ω , 15Ω และ 20Ω ตามลำดับ นำมาต่อกันแบบขนานระหว่างจุด 2 จุด จงคำนวณหาความต้านทานรวมของหลอด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ข้อ 3. เซลล์ไฟฟ้า 4 เซลล์ มีความต้านทาน 2Ω , 3Ω , 4Ω และ 5Ω ตามลำดับ นำมาต่อกัน
แบบขนานระหว่างจุด 2 จุด จงคำนวณหาความต้านทานรวมของลวดเซลล์ไฟฟ้า

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 5

เรื่อง

การต่อความต้านทานแบบผสม

การต่อความต้านทานแบบผสม (Parallel Resistor Circuit) คือการนำเอาตัวต้านทานมาต่อแบบอนุกรมและแบบขนานรวมกัน โดยสามารถแบ่งการต่อตัวต้านทานแบบผสมออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1. วงจรอนุกรม - ขนาน คือ วงจรความต้านทานที่ต่อกันแบบอนุกรมก่อน แล้วนำมาต่อขนานกันอีกครั้ง
2. วงจรขนาน - อนุกรม คือ วงจรความต้านทานที่ต่อกันแบบขนานก่อนแล้วนำมาต่ออนุกรมกันอีกครั้ง

วิธีคิดค่าความต้านทานรวมของการต่อตัวต้านทานแบบผสม

1. พิจารณาวงจรว่าส่วนใดของวงจรต่อเป็นวงจรอนุกรมหรือวงจรขนาน
2. ยุบวงจรส่วนนั้นตามลักษณะการต่อของวงจร ตามสูตรการหาความต้านทานรวมของวงจรนั้นๆ
3. รวมค่าความต้านทานรวมตามลักษณะการต่อวงจรขั้นสุดท้าย

ตัวอย่าง นำลวดความต้านทาน 5 เส้น ซึ่งมีความต้านทาน 5Ω , 10Ω , 20Ω , 10Ω และ 8Ω ตามลำดับ มาต่อกันแบบผสม จงหาความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง D จะมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

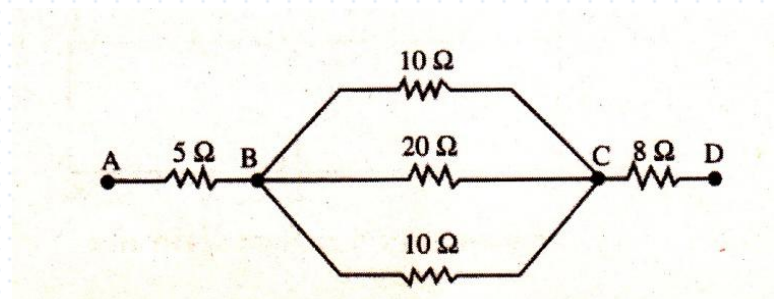
1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

ลวดความต้านทาน 5 เส้น มีความต้านทาน 5Ω , 10Ω , 20Ω , 10Ω และ 8Ω

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง D

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

- ก. คำนวณความต้านทานรวมจาก B - C การต่อความต้านทานแบบขนาน
 ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - D การต่อความต้านทานแบบอนุกรม

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

- ก. คำนวณความต้านทานรวมจาก B - C การต่อความต้านทานแบบขนาน มีความต้านทาน 10Ω
 20Ω , 10Ω

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบขนาน} \quad \frac{1}{R} \text{ รวม} \quad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R} \text{ รวม} &= \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} \\ &= \frac{2+1+2}{20} \end{aligned}$$

$$R \text{ รวม} = \frac{20}{5} = 4\Omega$$

- ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - D การต่อความต้านทานแบบอนุกรม
 มีความต้านทาน 5Ω , 4Ω , 8Ω

$$\begin{aligned} \text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบอนุกรม} \quad R_{\text{รวม}} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ \text{แทนค่า} \quad R_{\text{รวม}} &= 5 + 4 + 8 \\ &= 17\Omega \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\begin{aligned} \text{สูตรคำนวณความต้านทานรวม} \quad R_{\text{รวม}} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ 17 &= 5 + 4 + 8 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง D รวมทั้งหมด 17Ω

ตอบ ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง D รวมทั้งหมด 17Ω

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 14 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสมตามขั้นตอนที่กำหนดให้

- ข้อ1. นำลวดความต้านทาน 4 เส้นมาต่อกันระหว่างจุด A ถึง B โดยลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ต่อกันแบบขนาน สำหรับลวดความต้านทาน $4\ \Omega$ ต่อจากจุด A ไปหาลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ส่วนลวดความต้านทาน $6\ \Omega$ ต่อจากลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ไปยังจุด B จงหาค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B จะมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2. นำหลอดไฟฟ้า 6 ดวง ซึ่งมีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $5\ \Omega$ $5\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $2\ \Omega$
ตามลำดับ ดังรูป จงหาความต้านทานรวม

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

.....

.....

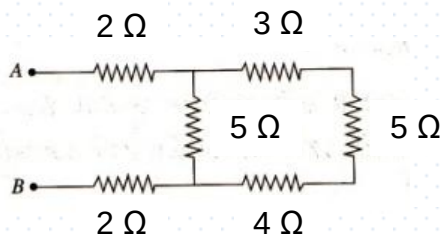
.....

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

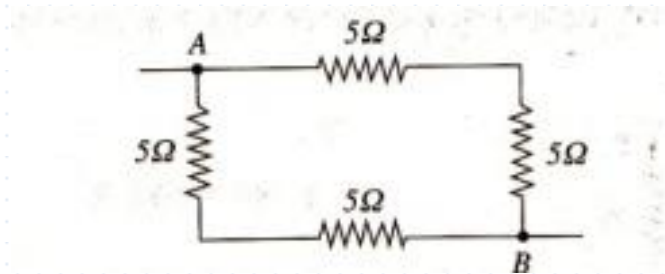
.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ข้อ3. จากรูปที่กำหนดให้จงคำนวณหาค่าความต้านทานรวม



วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 วาดภาพประกอบ (ตามโจทย์)

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง

พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด เช่น หลอดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า มีตัวเลขกำกับไว้ บนเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้ามีตัวเลขกำกับว่า 220 V 60 W ตัวเลข 220 V หมายถึงหลอดไฟฟ้านี้ใช้กับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ซึ่งเราต้องใช้ให้ตรงกับค่าความต่างศักย์ที่กำหนดมา ส่วนตัวเลข 60 W ที่กำกับไว้เป็นค่าของพลังงานไฟฟ้าที่หลอดไฟฟ้าใช้ไปในเวลา 1 วินาที ซึ่งเรียกว่า กำลังไฟฟ้า การวัดพลังงานไฟฟ้าใช้หน่วยเป็นจูล ตัวเลข 60 W จึงหมายความว่า ขณะเปิดไฟ หลอดไฟฟ้านี้จะใช้พลังงานไฟฟ้า 60 จูล ในเวลา 1 วินาที

กำลังไฟฟ้า (Electric Power) คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็นวัตต์ (W) หรือจูลต่อวินาที

การคำนวณหา กำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดหาได้จากพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้ไปในเวลา 1 วินาที ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์เป็นสูตรคำนวณได้ว่า

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = Pt$$

P คือ กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์(W)

W คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ มีหน่วยเป็น จูล(J)

T คือ เวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็น วินาที (t)

กระแสไฟฟ้านำพลังงานไฟฟ้ามายังเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับวงจรไฟฟ้า ที่มีความต่างศักย์ค่าหนึ่งจะพบว่า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านมาก แสดงว่าเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้พลังงานไฟฟ้ามาก นั่นคือ ใช้กำลังไฟฟ้ามาก และถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้อยแสดงว่าเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย นั่นคือ ใช้กำลังไฟฟ้าน้อยด้วย สรุปได้ว่า กำลังไฟฟ้ามีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า และความต่างศักย์ที่เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นต่ออยู่ โดยกำลังไฟฟ้ามีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างความต่างศักย์กับกระแสไฟฟ้า คำนวณจากสูตร

$$P = VI$$

P คือ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์

V คือ ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์

I คือ กระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์

การคิดค่าไฟฟ้าคิดจากหน่วยใหญ่ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ คือ กิโลวัตต์ – ชั่วโมง หรือ หน่วย(Unit)
 ดังนั้นค่าไฟฟ้า = จำนวนหน่วยที่ใช้ × ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

ตัวอย่าง บ้านหลังหนึ่งใช้ไฟฟ้างดังนี้หลอดไฟฟ้า 40 W จำนวน 4 ดวง ใช้วันละ 10 ชั่วโมง พัดลม 50 W จำนวน 2 ตัวใช้วันละ 20 ชั่วโมง ตู้เย็น 100 W ใช้วันละ 10 ชั่วโมง ถ้าเสียค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท เจ้าของบ้านหลังนี้จะจ่ายค่าไฟฟ้าเดือนละเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ก. บ้านหลังหนึ่งใช้ดังนี้

- หลอดไฟฟ้า 40 W จำนวน 4 ดวง ใช้วันละ 10 ชั่วโมง
- พัดลม 50 W ใช้วันละ 20 ชั่วโมง
- ตู้เย็น 100 W ใช้วันละ 10 ชั่วโมง

ข. เสียค่าไฟฟ้า หน่วยละ 5 บาท

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

เจ้าของบ้านหลังนี้จะจ่ายค่าไฟฟ้าเดือนละเท่าใด

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

ข. คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ × ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

- หลอดไฟฟ้า 40 W จำนวน 4 ดวง ใช้วันละ 10 ชั่วโมง

$w = ?$, $P = 40 \times 4$, $t = 10$

แทนค่า $\frac{40 \times 4 \times 10}{1,000} = 1.6$ หน่วย(Unit) หรือ 1.6 กิโลวัตต์/ชั่วโมง

- พัดลม 50 W จำนวน 2 ตัว ใช้วันละ 20 ชั่วโมง

$w = ?$, $P = 50 \times 2$, $t = 20$

แทนค่า $\frac{50 \times 2 \times 20}{1,000} = 2$ หน่วย(Unit) หรือ 2 กิโลวัตต์/ชั่วโมง

- ตู้เย็น 100 W ใช้วันละ 10 ชั่วโมง

$w = ?$, $P = 100$, $t = 10$

แทนค่า $\frac{100 \times 10}{1,000} = 1$ หน่วย(Unit) หรือ 1 กิโลวัตต์/ชั่วโมง

หมายเหตุ	1 หน่วย = 1 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง (KW-Hr)
	1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์ (W)

ข. คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

แทนค่า $(1.6+2+1) \times 5$ บาท
23.0 บาท

ใช้ไฟฟ้า 30 วัน(1 เดือน) $= 23 \times 30 = 690$ บาท

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากหลอดฟ้า $\frac{40 \times 4 \times 10}{1,000} = 1.6$ หน่วย

คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากพัดลม $\frac{50 \times 2 \times 20}{1,000} = 2$ หน่วย

คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากตู้เย็น $\frac{100 \times 10}{1,000} = 1$ หน่วย

คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจากจำนวนหน่วย $4.6 \times 5 = 23.0$ บาท/วัน

ใช้ไฟฟ้าเป็นเวลา 30 วัน $= 23 \times 30 = 690$ บาท

ดังนั้นเจ้าของบ้านหลังนี้จะจ่ายค่าไฟฟ้าเดือนละ 690 บาท

ตอบ ดังนั้นเจ้าของบ้านหลังนี้จะจ่ายค่าไฟฟ้าเดือนละ 690 บาท

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 15 เรื่อง กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า
ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

- ข้อ1. พัดลมตั้งพื้น 75 วัตต์ 4 ตัว ถ้าเปิดพร้อมกันจะใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันกี่กิโลวัตต์ และถ้าเปิด
อยู่นาน 5 ชั่วโมง จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย ถ้าค่าไฟฟ้าราคาหน่วยละ 10 บาท จะ
เสียค่าไฟฟ้าเดือนละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้ไขภัยพิบัติ

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

- ข้อ3. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องปรับอากาศเครื่องหนึ่งได้ 10 แอมแปร์ เมื่อเครื่องปรับอากาศ
ต่อกับความต่างศักย์ 220 V เครื่องปรับอากาศนี้ใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร ถ้าใช้เครื่องปรับอากาศ 2
ชั่วโมงและเสียค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท สิ้นเดือนจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ไฮโย ! ผมคิดค่าพลังงานไฟฟ้าแต่ละเดือน
ได้แล้ว ถ้าใครยังคิดไม่ได้ให้กลับไปทบทวน
ใหม่อีกครั้งนะครับ

แบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ

วิชาวิทยาศาสตร์ ว23101

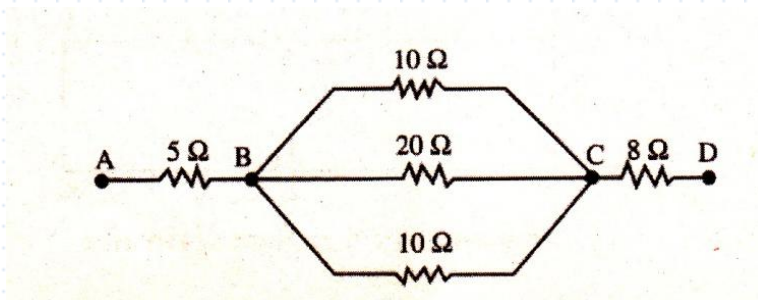
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น

คำชี้แจง

1. ข้อสอบฉบับนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เวลาในการทำข้อสอบ 20 นาที
3. ให้พิจารณาแบบสอบแต่ละข้อ โดยการทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
ในช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ตามที่มีความเห็นในข้อนั้น ๆ โดยใช้ปากกาสีน้ำเงินหรือสีดำ

จงสรุปตอบคำถามข้อ 1 - 3



1. ความต้านจากจุด A - C มีค่าเท่าไร
 - ก. 5.75 โวลต์
 - ข. 7.75 โวลต์
 - ค. 10.15 โวลต์
 - ง. 25.5 โวลต์
2. ความต้านทานจากจุด B - C มีค่าเท่าใด
 - ก. 20 โวลต์
 - ข. 0.5 โวลต์
 - ค. 0.2 โวลต์
 - ง. 0.75 โวลต์

3. ความต้านทานจากจุด A – D มีค่าเท่าใด
- ก. 5 โวลต์
 - ข. 13.75 โวลต์
 - ค. 21 โวลต์
 - ง. 33 โวลต์
4. กระแสไฟฟ้ามีความต้านทาน 1,500 โอห์ม มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.01 แอมแปร์ ปลายทั้งสองของตัวต้านทานเตารีดไฟฟ้านี้ต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าใด
- ก. 10 โวลต์
 - ข. 12 โวลต์
 - ค. 13 โวลต์
 - ง. 15 โวลต์
5. หลอดไฟดวงหนึ่งมีความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 60 โวลต์ ใส่หลอดที่มีความต้านทาน 120 โอห์ม จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกี่แอมแปร์
- ก. 0.5 แอมแปร์
 - ข. 1.0 แอมแปร์
 - ค. 1.5 แอมแปร์
 - ง. 2 แอมแปร์
6. จงหาความต้านทานของหลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.44 แอมแปร์ มีความต่างศักย์ระหว่างปลายขั้วทั้งสอง 220 โวลต์
- ก. 100 โอห์ม
 - ข. 300 โอห์ม
 - ค. 500 โอห์ม
 - ง. 700 โอห์ม
7. ถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งมีแรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ เมื่อต่อกับความต้านทานภายนอก 2 โอห์ม กระแสไฟฟ้าผ่านวงจร 0.5 แอมแปร์ จงหาความต้านทานภายใน
- ก. 0.5 โอห์ม
 - ข. 1 โอห์ม
 - ค. 1.5 โอห์ม
 - ง. 2 โอห์ม

จงอ่านโจทย์แล้วตอบคำถามข้อ 8-10

เจ้าของบ้านหลังหนึ่งมีตู้เย็น 120 วัตต์ จำนวน 5 ตัว ถ้าเปิดพร้อมกันวันละ 5 ชั่วโมง

8. ในเวลา 1 วัน เจ้าของบ้านหลังนี้จะใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันกี่กิโลวัตต์
- ก. 0.3 กิโลวัตต์
 - ข. 0.4 กิโลวัตต์
 - ค. 0.6 กิโลวัตต์
 - ง. 30 กิโลวัตต์
9. ในเวลา 1 วัน เจ้าของบ้านหลังนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้าไปกี่หน่วย
- ก. 3 หน่วย
 - ข. 4 หน่วย
 - ค. 6 หน่วย
 - ง. 9 หน่วย
10. ถ้าเสียค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท สิ้นเดือนเจ้าของบ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้าเท่าไร
- ก. 150 บาท
 - ข. 450 บาท
 - ค. 600 บาท
 - ง. 900 บาท

บรรณานุกรม

ประชา ศิวะเทกุล.(2554).คู่มือวิทยาศาสตร์คำนวณ ม.ต้น.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ Science center.

ยุพา วรยศและคณะ.(2555).หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์จำกัด.

พิมพ์พันธ์ เตชคุปต์และคณะ.(2556).ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)จำกัด.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน.(2548).หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานแรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

..... (2555).หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1.กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551,กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

..... คู่มือครูหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1.กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551,กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

อุดม งามศักดิ์กุล และ โสมชยา ธนังกุล.(มปป.) วิทยาศาสตร์คำนวณ ม.ต้น.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ Science center.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบ

แบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ ราย วิชาวิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น

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

เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 10 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (1)

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้ววิเคราะห์โจทย์ตามลำดับขั้นตอน พร้อมเลือกคำตอบโดยทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง (ทำเครื่องหมายได้มากกว่า 1 ตัวเลือกถ้ามีข้อที่ถูกมากกว่า 1 ตัวเลือก)

ข้อ. 1 ถ้าต่อตัวต้านทาน 1,200 โอห์ม เข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ตัวต้านทานจะมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านกี่แอมแปร์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

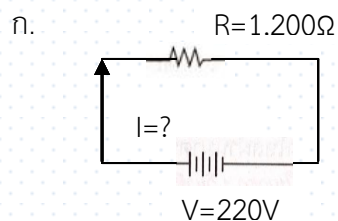
ก. ตัวต้านทาน 1,200 โอห์ม ($R=1,200\Omega$)

ข. ความต่างศักย์ 220 โวลต์ ($V=220V$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ก. ตัวต้านทานจะมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านกี่แอมแปร์

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ข. สูตรคำนวณ $I = \frac{V}{R}$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ข. สูตรคำนวณ $I = \frac{V}{R}$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 1,200 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 220 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า โจทย์ต้องการทราบ

แทนค่า $I = \frac{220}{1,200}$

$I = 0.18$ แอมแปร์

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ข. จากสูตร $I = \frac{V}{R}$

แทนค่า $0.18 = \frac{220}{1,200}$

ดังนั้น ตัวต้านทานมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่าน 0.18 แอมป์

ตอบ ตัวต้านทานมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่าน 0.18 แอมแปร์

ข้อ 2. หลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งมีความต้านทาน 11 โอห์ม โดยกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวัดได้ 20 แอมแปร์
หลอดไฟฟ้าดวงนี้มีความต่างศักย์ระหว่างปลายขั้วทั้งสองเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

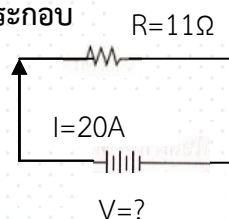
ก. หลอดไฟฟ้ามีความต้านทาน 11 โอห์ม ($R = 11\Omega$)

ค. หลอดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้า 20 แอมแปร์ ($I = 20A$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ข. หลอดไฟฟ้าดวงนี้มีความต่างศักย์ระหว่างปลายขั้วทั้งสองเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ค. สูตรคำนวณ $V = I R$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ค. สูตรคำนวณ $V = I R$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 11 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ โจทย์ต้องการทราบ

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 20 แอมแปร์

แทนค่า $= 20 \times 11$

$V = 220$ โวลต์

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ก. จากสูตร $V = I R$

แทนค่า $220 = 20 \times 11$

ดังนั้น หลอดไฟมีค่าความต่างศักย์ 220 โวลต์

ตอบ หลอดไฟมีค่าความต่างศักย์ 220 โวลต์

ตอนที่ 2 คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ 3. ลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง เมื่อนำมาต่อกับเซลล์ไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทาน 0.6 แอมแปร์ และมีค่าความต่างศักย์ที่ปลายลวดทั้งสองของความต้านทาน 3.0 โวลต์ จงหา ความต้านทานของเส้นลวดนี้

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา**1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

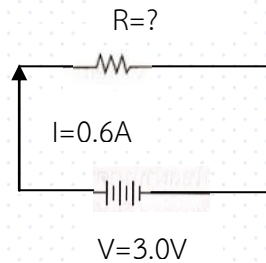
- ลวดความต้านทานเส้นหนึ่งมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.6 แอมแปร์ ($I = 0.6A$)

- ลวดความต้านทานและมีค่าความต่างศักย์ที่ปลายลวดทั้งสอง 3.0 โวลต์ ($R = 3.0V$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จงหาความต้านทานของเส้นลวดนี้

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ } R = \frac{V}{I}$$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน โจทย์ต้องการทราบ

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 3.0 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 0.6 แอมแปร์

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } R = \frac{V}{I}$$

$$\text{แทนค่า } R = \frac{3.0}{0.6}$$

$$R = 5 \text{ โอห์ม}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ } R = \frac{V}{I}$$

$$\text{แทนค่า } 5 = \frac{3.0}{0.6}$$

ดังนั้นความต้านทานของเส้นลวดนี้ 5 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานของเส้นลวดนี้ 5 โอห์ม

ข้อ 4. ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของลวดโลหะเส้นหนึ่งวัดได้ 5.25 โวลต์ วัดกระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดโลหะนี้ได้ 0.15 แอมแปร์ ลวดโลหะเส้นนี้จะมีค่าความต้านทานเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

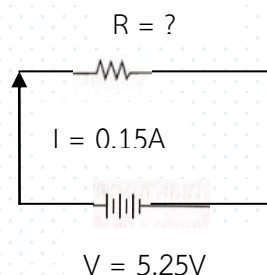
1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ลวดความต้านทานเส้นหนึ่งมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 0.15 แอมแปร์ ($I = 0.15A$)
- ลวดความต้านทานและมีค่าความต่างศักย์ที่ปลายลวดทั้งสอง 5.25 โวลต์ ($V = 5.25V$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ลวดโลหะเส้นนี้จะมีค่าความต้านทานเท่าไร

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน โจทย์ต้องการทราบ

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 5.25 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 0.15 แอมแปร์

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

สูตรคำนวณ $R = \frac{V}{I}$

แทนค่า $R = \frac{5.25}{0.15}$

$R = 75$ โอห์ม

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ } R = \frac{V}{I}$$

$$\text{แทนค่า } 75 = \frac{5.25}{0.15}$$

ดังนั้นความต้านทานของเส้นลวดนี้ 75 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานของเส้นลวดนี้ 75 โอห์ม

ข้อ 5. แบตเตอรี่ลูกหนึ่งต่อเข้ากับหลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งมีความต้านทาน 120 โวลต์ มีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของหลอดไฟฟ้าวัดได้ 2.5 โวลต์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้าดวงนี้เท่าไร ?

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

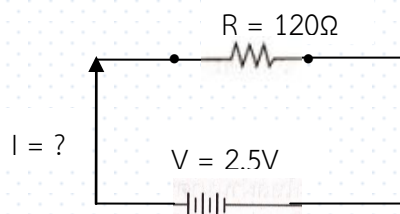
1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- หลอดไฟฟ้าไหลมีความต้านทาน 120 โอห์ม ($R = 120\Omega$)
- หลอดไฟฟ้ามีความต่างศักย์ที่ปลายหลอดทั้งสอง 2.5 โวลต์ ($V = 2.5V$)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้าดวงนี้เท่าไร

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{V}{R}$$

กำหนดให้ R = ความต้านทาน จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 120 โอห์ม

V = ความต่างศักย์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ = 2.5 โวลต์

I = กระแสไฟฟ้า โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{V}{R}$$

$$\text{แทนค่า } I = \frac{120}{2.5}$$

$$I = 48 \text{ A}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{V}{R}$$

$$\text{แทนค่า } 48 = \frac{120}{2.5}$$

ดังนั้นจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟดวงนี้ 48 แอมแปร์

ตอบ มีกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟดวงนี้ 48 แอมแปร์



เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 11 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า (2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง
ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ 1. เตารีดไฟฟ้าต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อน 220 โวลต์ มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
0.5 แอมแปร์ เตารีดไฟฟ้านี้จะมีความต้านทานเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

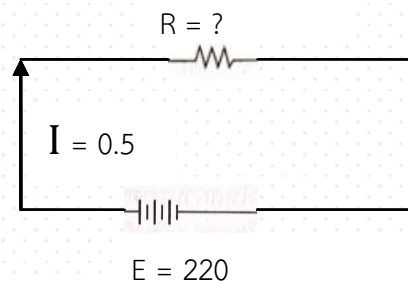
ก. เตารีดไฟฟ้ามีแรงเคลื่อน 220 โวลต์ ($E = 220 \text{ V}$)

ข. มีกระแสผ่านวงจร 0.5 แอมแปร์ ($I = 0.5 \text{ A}$)

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

เตารีดไฟฟ้ามีความต้านทานเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R}$ (โจทย์ไม่บอกความต้านทานภายใน)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{E}{R}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{220}{R}$$

$$R = \frac{220}{0.5}$$

$$R = 440 \text{ V}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร } I = \frac{E}{R}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{220}{440}$$

ดังนั้นเตารีดมีความต้านทาน 440 โอห์ม

ตอบ เตารีดมีความต้านทาน 440 โอห์ม

- ข้อ 2. เซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งเมื่อเอาความต้านทาน 10 โอห์ม มาต่อเข้ากับเซลล์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหล 0.5 แอมแปร์ ถ้าความต้านทานภายในมีค่า 0.5 โอห์ม เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อนเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

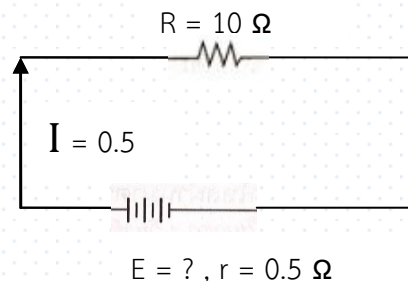
1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- เซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งมีความต้านทาน 10 โอห์ม(10Ω)
- มีกระแสไฟฟ้าไหล 0.5 แอมแปร์(0.5A)
- มีความต้านทานภายใน 0.5 โอห์ม(0.5Ω)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อนเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R+r}$ (โจทย์บอกความต้านทานภายใน)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{E}{10+0.5}$$

$$10.5 \times 0.5 = E$$

$$E = 5.25$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{5.25}{10+0.5}$$

ดังนั้นเซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อน 5.25 โวลต์

ตอบ เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อน 5.25 โวลต์

- ข้อ. 3 หลอดไฟฟ้าดวงหนึ่งมีความต้านทานภายใน 0.5 โอห์ม นำมาต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 220 โวลต์ มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร 15 แอมแปร์ จงหาว่าหลอดไฟฟ้ามี่มีความต้านทานเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

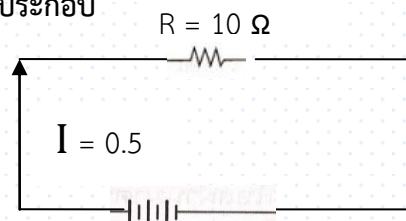
1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- เซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งมีความต้านทาน 10 โอห์ม(10Ω)
- มีกระแสไฟฟ้าไหล 0.5 แอมแปร์(0.5A)
- มีความต้านทานภายใน 0.5 โอห์ม(0.5Ω)

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อนเท่าใด

1.3 วาดภาพประกอบ



$$E = ? , r = 0.5 \Omega$$

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ใช้สูตรคำนวณ $I = \frac{E}{R+r}$ (โจทย์บอกความต้านทานภายใน)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณ } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{E}{10+0.5}$$

$$10.5 \times 0.5 = E$$

$$E = 5.25$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร } I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{แทนค่า } 0.5 = \frac{5.25}{10+0.5}$$

ดังนั้นเซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อน 5.25 โวลต์

ตอบ เซลล์ไฟฟ้านี้จะมีแรงเคลื่อน 5.25 โวลต์



เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 12 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบอนุกรมตามขั้นตอนที่กำหนดให้

- ข้อ 1. หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน $20\ \Omega$ $30\ \Omega$ และ $45\ \Omega$ ตามลำดับ ซึ่งต่อกันแบบอนุกรม จงคำนวณหาความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ก. หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน 20 โอห์ม 30 โอห์ม และ 45 โอห์ม

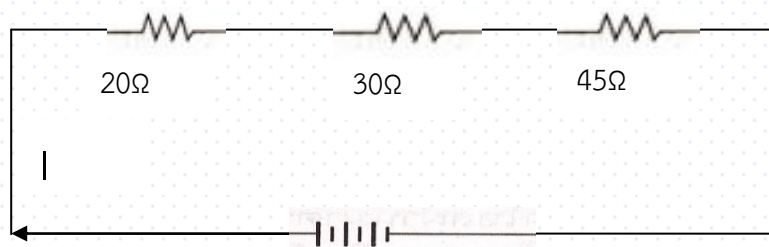
$$R_1 = 20\ \Omega, R_2 = 30\ \Omega, R_3 = 45\ \Omega$$

ข. ต่อกันแบบอนุกรม

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{รวม} = R_1 + R_2 + \dots$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{รวม} = R_1 + R_2 + R_3$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= 20 + 30 + 45 \\ &= 95\ \Omega \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร } R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\text{แทนค่า } 95 = 20 + 30 + 45$$

ดังนั้นหลอดมีความต้านทานรวม 95 โอห์ม

ตอบ หลอดมีความต้านทานรวม 95 โอห์ม

- ข้อ 2. หลอดต้านทาน 2 เส้น มีความต้านทาน 15 Ω และ 30 Ω ซึ่งต่อกันแบบอนุกรม เมื่อต่อความต้านทานเข้ากับความต่างศักย์แล้ววัดค่าความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของเส้น 30 Ω มีค่า 60 โวลต์จงคำนวณหาความต้านทานรวมของหลอดต้านทานและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านแต่ละเส้น

วิธีทำ**ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา****1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

ก. หลอดความต้านทาน 2 เส้นมีความต้านทาน 15 โอห์ม และ 30 โอห์ม

$$R_1 = 15 \Omega, R_2 = 30 \Omega$$

ข. ต่อกันแบบอนุกรม

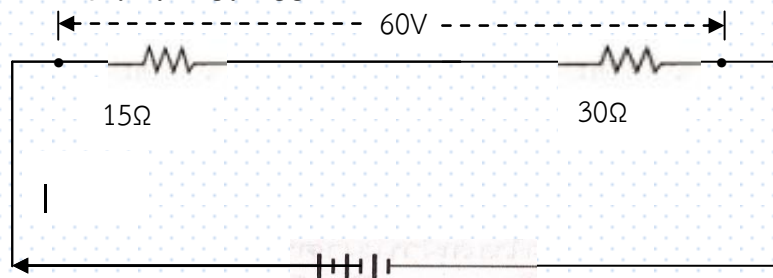
ค. วัดค่าความต่างศักย์ที่ปลายทั้งสองของหลอดความต้านทาน 30 โอห์ม

$$\text{มีค่า 60 โวลต์ } V = 60 \text{ V}$$

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ก. ความต้านทานรวมของกลุ่มหลอดต้านทาน

ข. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดแต่ละเส้น

1.3 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + \dots$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2$

แทนค่า $= 15 + 30$

$= 45 \Omega$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

เส้น 30Ω แทนค่า $I = \frac{60}{30} = 2 \text{ A}$ ดังนั้นกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทานเส้นลวด

เส้น 15Ω ในวงจรนี้ต้องมีค่า 2 A ด้วย (การต่อแบบอนุกรมกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวต้านทานเท่ากัน)

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2$

$45 = 15 + 30$

ดังนั้นความต้านทานรวมของเส้นลวดนี้ 45Ω

ตอบ ความต้านทานรวมของเส้นลวดนี้ 45Ω

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{V}{R}$

เส้น 15Ω แทนค่า $2 = \frac{30}{15}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $15 \Omega = 2 \text{ A}$

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $15 \Omega = 2 \text{ A}$

เส้น 10Ω แทนค่า $2 = \frac{V}{10}$

$V = 20 \text{ V}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $10 \Omega = 2 \text{ A}$

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $10 \Omega = 2 \text{ A}$

เส้น 20Ω แทนค่า $2 = \frac{V}{20}$

$V = 40 \text{ V}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $20 \Omega = 2 \text{ A}$

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวด $20 \Omega = 2 \text{ A}$

ข้อ 3. หลอดไฟฟ้า 3 ดวงต่อแบบอนุกรมมีความต้านทาน $5\ \Omega$ $10\ \Omega$ และ $15\ \Omega$ ตามลำดับ ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 90 V จงหาความต้านทานรวมและกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

ก. หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน $5\ \Omega$ $10\ \Omega$ และ $15\ \Omega$

$$R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 10\ \Omega, R_3 = 15\ \Omega$$

ข. ต่อกันแบบอนุกรม

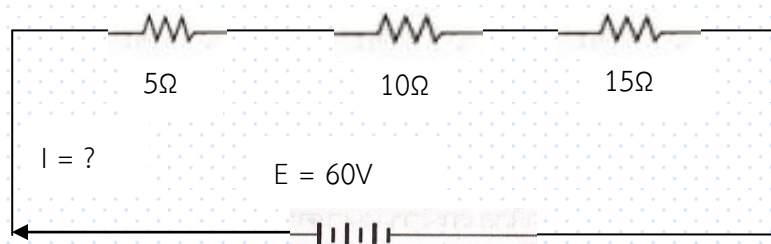
ค. ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 60 โวลต์ $V = 90\text{ V}$

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

ก. ความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า

ข. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{รวม} = R_1 + R_2 + \dots$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดแต่ละเส้น $I = \frac{E}{R}$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{รวม} = R_1 + R_2 + R_3$
แทนค่า
 $= 5 + 10 + 15$
 $= 30\ \Omega$

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร $I = \frac{E}{R}$
แทนค่า
 $I = \frac{60}{30} = 2\text{ A}$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{รวม} = R_1 + R_2 + R_3$

$$30 = 5 + 10 + 15$$

ดังนั้นความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า 30 Ω

ตอบ ความต้านทานรวมของหลอดไฟฟ้า 30 Ω

ข. สูตรคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร $I = \frac{E}{R}$

แทนค่า $2 = \frac{30}{15}$

ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร = 2 A

ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร 2 A



เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 13 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบขนานตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ข้อ 1. ลวด 2 เส้น มีความต้านทาน $5\ \Omega$ และ $20\ \Omega$ นำมาต่อกันแบบขนานระหว่างจุด 2 จุด จงคำนวณหาความต้านทานรวมของลวดต้านทาน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่ต้องโจทย์กำหนดให้

ก. ลวด 2 เส้นมีความต้านทาน 5 โอห์ม และ 20 โอห์ม

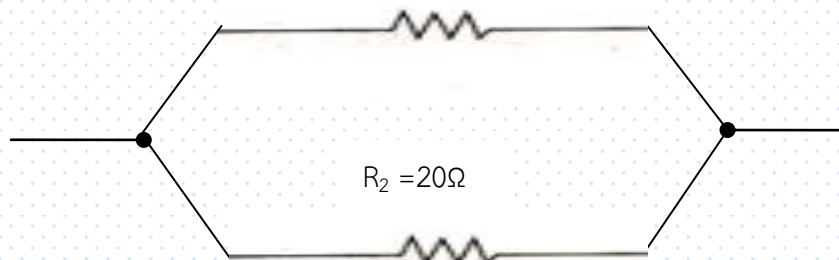
$$R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 20\ \Omega$$

ข. ต่อกันแบบขนาน

1.2 สิ่งที่ต้องโจทย์ต้องการทราบ

ก. ความต้านทานรวมของกลุ่มลวดต้านทาน

1.3 วาดภาพประกอบ $R_1 = 5\ \Omega$



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{20}{4} = 5 \, \Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{20}{4} = 5 \, \Omega$$

ดังนั้นความต้านทานรวม 5 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานรวม 5 โอห์ม

ข้อ 2. หลอดไฟฟ้า 3 ดวง มีความต้านทาน 5 Ω 15 Ω และ 20 Ω ตามลำดับ นำมาต่อกันแบบขนานระหว่างจุด 2 จุด จงคำนวณหาความต้านทานรวมของหลอด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่ต้องโจทย์กำหนดให้

ก. หลอด 2 เส้นมีความต้านทาน 5 โอห์ม และ 20 โอห์ม

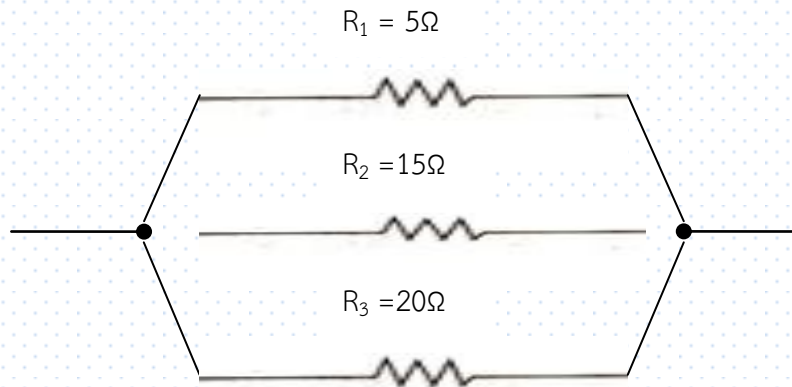
$$R_1 = 5 \, \Omega, \quad R_2 = 20 \, \Omega$$

ข. ต่อกันแบบขนาน

1.2 สิ่งที่ต้องโจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานรวมของกลุ่มหลอดต้านทาน

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

แทนค่า $\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{19}{60}$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{60}{19} = 3.15 \, \Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

จากสูตร $\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

แทนค่า $\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{19}{60}$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{60}{19} = 3.15 \, \Omega$$

ดังนั้นความต้านทานรวม 3.15 โอห์ม

ตอบ ความต้านทานรวม 3.15 โอห์ม

- ข้อ 3. เซลล์ไฟฟ้า 4 เซลล์ มีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $5\ \Omega$ ตามลำดับ นำมาต่อกันแบบขนานระหว่างจุด 2 จุด จงคำนวณหาความต้านทานรวมของเซลล์ไฟฟ้า

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ก. เซลล์ไฟฟ้า 4 เซลล์ มีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $5\ \Omega$

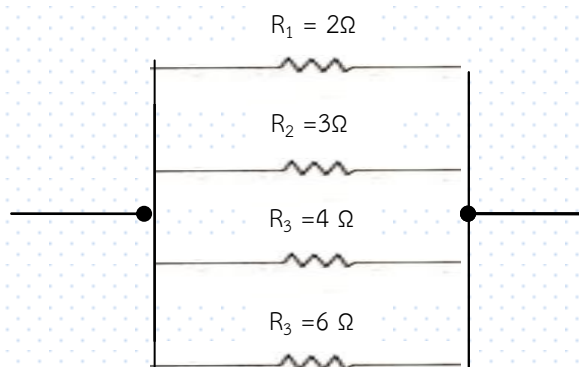
$$R_1 = 2\ \Omega, R_2 = 3\ \Omega, R_3 = 4\ \Omega, R_4 = 5\ \Omega$$

ข. ต่อกันแบบขนาน

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ความต้านทานรวมของเซลล์ไฟฟ้า

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมการต่อแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{15}{12}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{12}{15} = 0.8\ \Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{จากสูตร} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{15}{12}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{12}{15} = 0.8 \, \Omega$$

ดังนั้นเซลล์ไฟฟ้ามีความต้านทานรวม 0.8 โอห์ม

ตอบ เซลล์ไฟฟ้ามีความต้านทานรวม 0.8 โอห์ม



เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์
ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 14 เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การต่อความต้านทานไฟฟ้าแบบผสมตามขั้นตอนที่กำหนดให้

- ข้อ 1. นำลวดความต้านทาน 4 เส้นมาต่อกันระหว่างจุด A ถึง B โดยลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ต่อกันแบบขนาน สำหรับลวดความต้านทาน $4\ \Omega$ ต่อจากจุด A ไปหาลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ส่วนลวดความต้านทาน $6\ \Omega$ ต่อจากลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ไปยังจุด B จงหาค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B จะมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

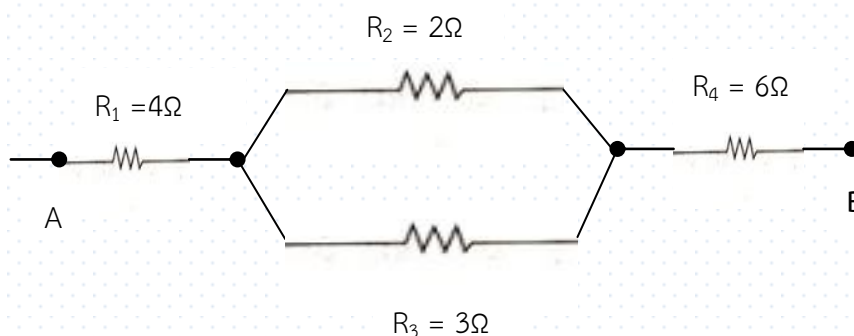
1.1 สิ่งที่ต้องโจทย์กำหนดให้

- ก. ลวดความต้านทาน 4 เส้น มาต่อกันระหว่างจุด A - B
- ข. ลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ต่อกันแบบขนาน
- ค. ลวดความต้านทาน $4\ \Omega$ ต่อจากจุด A ไปหาลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$
- ง. ลวดความต้านทาน $6\ \Omega$ ต่อจากลวดความต้านทาน $2\ \Omega$ และ $3\ \Omega$ ไปยังจุด B

1.2 สิ่งที่ต้องโจทย์ต้องการทราบ

ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

- ก. คำนวณความต้านทานรวม $R_2 + R_3$ (การต่อความต้านทานแบบขนาน)
 ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - B การต่อความต้านทานแบบอนุกรม

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

- ก. คำนวณความต้านทานรวมจาก $R_2 + R_3$ การต่อความต้านทานแบบขนาน
 มีความต้านทาน 2Ω และ 3Ω

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$$= \frac{3+2}{6}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{6}{5} = 1.2 \Omega$$

- ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - B การต่อความต้านทานแบบอนุกรม
 มีความต้านทาน 4Ω 1.2Ω และ 6Ω

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบอนุกรม} \quad R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\text{แทนค่า} \quad R_{\text{รวม}} = 4 + 1.2 + 6$$

$$= 11.2 \Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

$$\text{ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม} \quad R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$11.2 = 4 + 1.2 + 6$$

$$\text{ดังนั้นค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด} \quad 11.2 \Omega$$

$$\text{ตอบ} \quad \text{ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด} \quad 11.2 \Omega$$

ข้อ 2. นำหลอดไฟฟ้า 6 ดวง ซึ่งมีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $5\ \Omega$ $5\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $2\ \Omega$ ตามลำดับ ดังรูป จงหาความต้านทานรวม

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

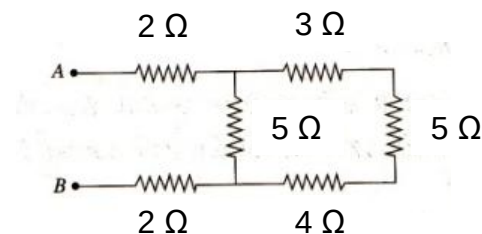
ก. หลอดไฟฟ้า 6 ดวงมีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $5\ \Omega$ $5\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $2\ \Omega$

ข. หลอดไฟฟ้าความต้านทาน $5\ \Omega$ ต่อขนานกับหลอดไฟฟ้าความต้านทาน $5\ \Omega$

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B

1.3 วาดภาพประกอบ



ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. คำนวณความต้านทานรวมจาก $5\ \Omega$ และ $5\ \Omega$ การต่อความต้านทานแบบขนาน

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$$

$$= \frac{2}{5}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{5}{2} = 2.5\ \Omega$$

ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - B การต่อความต้านทานแบบอนุกรม

มีความต้านทาน $2\ \Omega$ $3\ \Omega$ $2.5\ \Omega$ $4\ \Omega$ และ $2\ \Omega$

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบอนุกรม} \quad R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_2 + R_3$$

$$\text{แทนค่า} \quad R_{\text{รวม}} = 2 + 3 + 2.5 + 4 + 2$$

$$= 13.5\ \Omega$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

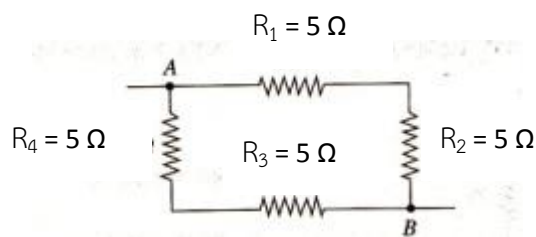
ก. สูตรคำนวณความต้านทานรวม $R_{\text{รวม}} = R_1 + R_2 + R_3$

$$11.2 = 4 + 1.2 + 6$$

ดังนั้นค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด 11.2 Ω

ตอบ ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด 11.2 Ω

ข้อ 3. จากรูปที่กำหนดให้จงคำนวณหาความต้านทานรวม

**วิธีทำ ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา****1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้**

ก. ความต้านทาน 5 Ω 5 Ω 5 Ω และ 5 Ω

ข. ต่อแบบขนานกัน

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ

ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B

1.3 วาดภาพประกอบ

(จากโจทย์)

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. คำนวณความต้านทานรวม $R_1 + R_3$ (การต่อความต้านทานแบบขนาน)

ข. คำนวณความต้านทานรวม $R_2 + R_4$ (การต่อความต้านทานแบบขนาน)

ค. คำนวณความต้านทานจาก A - B (การต่อความต้านทานแบบอนุกรม)

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. คำนวณความต้านทานรวมจาก $R_1 + R_3$ การต่อความต้านทานแบบขนาน
มีความต้านทาน 5Ω และ 5Ω

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} &= \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \\ &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$$

ข. คำนวณความต้านทานรวมจาก $R_2 + R_4$ การต่อความต้านทานแบบขนาน
มีความต้านทาน 5Ω และ 5Ω

$$\text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบขนาน} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \frac{1}{R_{\text{รวม}}} &= \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \\ &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$$

ค. คำนวณความต้านทานรวมจาก A - B การต่อความต้านทานแบบอนุกรม
มีความต้านทาน 2.5Ω และ 2.5Ω

$$\begin{aligned} \text{สูตรคำนวณความต้านทานรวมแบบอนุกรม} \quad R_{\text{รวม}} &= R_1 + R_2 \\ \text{แทนค่า} \quad R_{\text{รวม}} &= 2.5 + 2.5 \\ &= 5 \Omega \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

จากจุด A - B เป็นการต่อความต้านทานแบบขนานความต้านทานรวมจึงมีค่าเท่ากัน
คือ 5Ω

ดังนั้นค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด 5Ω

ตอบ ค่าความต้านทานรวมระหว่างจุด A ถึง B รวมทั้งหมด 5Ω

เฉลยแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณ วิชา วิทยาศาสตร์ ว23101 เล่มที่ 8 ชุดที่ 15 เรื่อง กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าตามขั้นตอนที่กำหนดให้

- ข้อ.1 พัดลมตั้งพื้น 75 วัตต์ 4 ตัว ถ้าเปิดพร้อมกันจะใช้กำลังไฟฟารวมกันกี่กิโลวัตต์ และถ้าเปิดอยู่นาน 5 ชั่วโมง จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย ถ้าค่าไฟฟ้าราคาหน่วยละ 10 บาท จะเสียค่าไฟฟ้าเดือนละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้

- พัดลมตั้งพื้น 75 W จำนวน 4 ดวง ใช้วันละ 4 ชั่วโมง
- เปิดพัดลม 5 ชั่วโมง
- เสียค่าไฟฟ้า หน่วยละ 10 บาท

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

- ใช้กำลังไฟฟารวมกันกี่กิโลวัตต์
- จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย
- จะเสียค่าไฟฟ้าเดือนละเท่าใด

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

- ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

- ข. คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

- ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

- พัดลมตั้งพื้น 75 W จำนวน 4 ดวง ใช้วันละ 4 ชั่วโมง

$$W = ?, P = 75 \times 4 \text{ วัตต์}, t = 4 \text{ ชั่วโมง}$$

$$\text{แทนค่า } \frac{75 \times 4 \times 4}{1,000} = 1.2 \text{ กิโลวัตต์/ชั่วโมง หรือ 1.2 หน่วย(Unit)}$$

- ข. คิดค่าไฟฟ้า 1 เดือน คำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

$$\text{แทนค่า } 1.2 \times 10 \text{ บาท} = 12 \text{ บาท}$$

$$\text{ใช้ไฟฟ้า 30 วัน (1 เดือน)} = 12 \times 30 = 360 \text{ บาท}$$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากพัดลมตั้งโต๊ะ $\frac{75 \times 4 \times 4}{1,000} = 1.2$ กิโลวัตต์ หรือ 1.2 หน่วย(Unit)

คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจากจำนวนหน่วย $1.2 \times 10 = 12.0$ บาท/วัน

ใช้ไฟฟ้าเป็นเวลา 30 วัน $= 12 \times 30 = 360$ บาท

ดังนั้นใช้กำลังไฟฟ้าวันละ 1.2 กิโลวัตต์

จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1.2 หน่วย

จะเสียค่าไฟฟ้าเดือนละ 360 บาท

ตอบ ดังนั้นใช้กำลังไฟฟ้าวันละ 1.2 กิโลวัตต์

จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1.2 หน่วย

จะเสียค่าไฟฟ้าเดือนละ 360 บาท

ข้อ 2. หม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้กำลังไฟฟ้า 800 วัตต์ ถ้าใช้หม้อหุงข้าวนี้นาน 1 ชั่วโมง จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเท่าไร ถ้าค่าไฟฟ้าราคาหน่วยละ 10 บาท จะเสียค่าไฟฟ้าเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- หม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้กำลังไฟฟ้า 800 วัตต์
- ใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้านาน 1 ชั่วโมง
- เสียค่าไฟฟ้า หน่วยละ 10 บาท

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

- จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย
- จะเสียค่าไฟฟ้าเท่าไร

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

ข. คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

ก. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดคิดเป็นหน่วย(Unit)

โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$

- หม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้กำลังไฟฟ้า 800 วัตต์ ใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้านาน 1 ชั่วโมง

$W = ?$, $P = 800$ วัตต์, $t = 1$ ชั่วโมง

แทนค่า $\frac{800 \times 1}{1,000} = 0.8$ กิโลวัตต์/ชั่วโมง หรือ 0.8 หน่วย(Unit)

ข. คิดค่าไฟฟ้า คำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

แทนค่า 0.8×10 บาท
 $= 8$ บาท

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากหม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้กำลังไฟฟ้า 800 วัตต์

ใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้านาน 1 ชั่วโมง $\frac{800 \times 1}{1,000} = 0.8$ กิโลวัตต์ หรือ 0.8 หน่วย(Unit)

คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจากจำนวนหน่วย $0.8 \times 10 = 8.0$ บาท

ดังนั้นจะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 0.8 กิโลวัตต์ หรือ 0.8 หน่วย(Unit)

จะเสียค่าไฟฟ้า 8 บาท

ตอบ จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 0.8 กิโลวัตต์ หรือ 0.8 หน่วย(Unit)

จะเสียค่าไฟฟ้า 8 บาท

ข้อ 3. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องปรับอากาศเครื่องหนึ่งได้ 10 แอมแปร์ เมื่อเครื่องปรับอากาศ
 ต่อกับความต่างศักย์ 220 V เครื่องปรับอากาศนี้ใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร ถ้าใช้เครื่องปรับอากาศ 2
 ชั่วโมงและเสียค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท สิ้นเดือนจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องปรับอากาศเครื่องหนึ่งได้ 10 แอมแปร์
- เครื่องปรับอากาศต่อกับความต่างศักย์ 220 V
- ใช้เครื่องปรับอากาศ 2 ชั่วโมง
- เสียค่าไฟฟ้า หน่วยละ 5 บาท

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

- ใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร
- จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย
- สิ้นเดือนจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ขั้นที่ 2. วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา

- ก. คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าโดยใช้สูตร $P = VI$
 ข. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าคิดเป็นหน่วย(Unit)
 โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$
 ค. คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

ขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน (แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา)

- ก. คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าโดยใช้สูตร $P = VI$
 $P =$ กำลังไฟฟ้า ?, $V = 220 \text{ V}$, $I = 10 \text{ A}$
 แทนค่า $220 \times 10 = 2,200 \text{ วัตต์}$ หรือ $\frac{2,200}{1,000} = 2.2 \text{ กิโลวัตต์}$
 ข. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าคิดเป็นหน่วย(Unit)
 โดยใช้สูตรคำนวณ $W = Pt$
 $W =$ พลังงานไฟฟ้า ? , $P = 2.2 \text{ กิโลวัตต์}$, $t = 2 \text{ ชั่วโมง}$
 แทนค่า $W = 2.2 \times 2$
 $= 4.4 \text{ กิโลวัตต์/ชั่วโมง หรือ 4.4 หน่วย(Unit)}$
 ค. คิดค่าไฟฟ้า คำนวณจาก จำนวนหน่วยที่ใช้ $\times$ ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
 แทนค่า $4.4 \times 5 \text{ บาท} = 22.00 \text{ บาท}$
 ใช้ไฟฟ้า 30 วัน(1 เดือน) $= 22 \times 30 = 660 \text{ บาท}$

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบปัญหา

- คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าโดยใช้สูตร $P = VI$
 แทนค่า $2.2 = 220 \times 10 = 2,200 \text{ วัตต์ หรือ } \frac{2,200}{1,000}$
 คิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากเครื่องปรับอากาศ สูตรคำนวณ $W = Pt$
 แทนค่า $4.4 = 2.2 \times 2$
 คิดค่าไฟฟ้าคำนวณจากจำนวนหน่วย $4.4 \times 5 = 22.0 \text{ บาท/วัน}$
 ใช้ไฟฟ้าเป็นเวลา 30 วัน $= 22 \times 30 = 660 \text{ บาท}$
 ดังนั้นใช้กำลังไฟฟ้าวันละ $4.4 \text{ กิโลวัตต์/ชั่วโมง หรือ 4.4 หน่วย(Unit)}$
 สิ้นเดือนต้องเสียเงิน 660 บาท
 ตอบ ใช้กำลังไฟฟ้าไป 2.2 กิโลวัตต์
 สิ้นเปลืองพลังงานไป 4.4 หน่วย
 สิ้นเดือนต้องเสียเงิน 660 บาท

เกณฑ์การให้คะแนน ตอนที่ 1

เลือกคำตอบ ชั้นที่ 1 เลือกคำตอบชั้นที่ 1 ถูกต้อง 3 คะแนน

เลือกคำตอบ ชั้นที่ 2 เลือกคำตอบชั้นที่ 1 ถูกต้อง 1 คะแนน

เลือกคำตอบ ชั้นที่ 3 เลือกคำตอบชั้นที่ 1 ถูกต้อง 3 คะแนน

เลือกคำตอบ ชั้นที่ 4 เลือกคำตอบชั้นที่ 1 ถูกต้อง 3 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา
เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

การแสดงวิธีทำชั้นที่	รายการประเมิน	คะแนน
ชั้นที่ 1	เขียนแสดงรายการสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ครบทุกรายการ	3
	เขียนแสดงรายการสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ขาด 1 รายการ	2
	เขียนแสดงรายการสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ขาด 2 รายการ	1
	เขียนแสดงรายการไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้	0
ชั้นที่ 2	วางแผนแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามหลักการคิดและสูตรคำนวณ	1
	วางแผนแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้องตามหลักการคิดและสูตรคำนวณ	0
ชั้นที่ 3	ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหาตามชั้นที่ 2	1
	ไม่ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหาตามชั้นที่ 2	0
	แทนค่าตามสูตรคำนวณถูกต้อง	1
	แทนค่าไม่ถูกต้องตามสูตรคำนวณ	0
	คิดคำนวณคำตอบถูกต้อง	1
	คิดคำนวณคำตอบไม่ถูกต้อง	0
ชั้นที่ 4	นำหลักการคิด ทฤษฎีหรือสูตรคำนวณมาตรวจสอบผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	1
	นำหลักการคิด ทฤษฎีหรือสูตรคำนวณมาตรวจสอบผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง	0
	แทนค่าคิดคำนวณตามหลักการคิดทฤษฎีหรือสูตรคำนวณคำตอบได้ถูกต้อง	1
	แทนค่าคิดคำนวณตามหลักการคิดทฤษฎีหรือสูตรคำนวณคำตอบได้ถูกต้อง	0
	สรุปคำตอบได้ถูกต้อง	1
	สรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้อง	0

