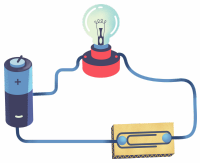
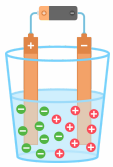
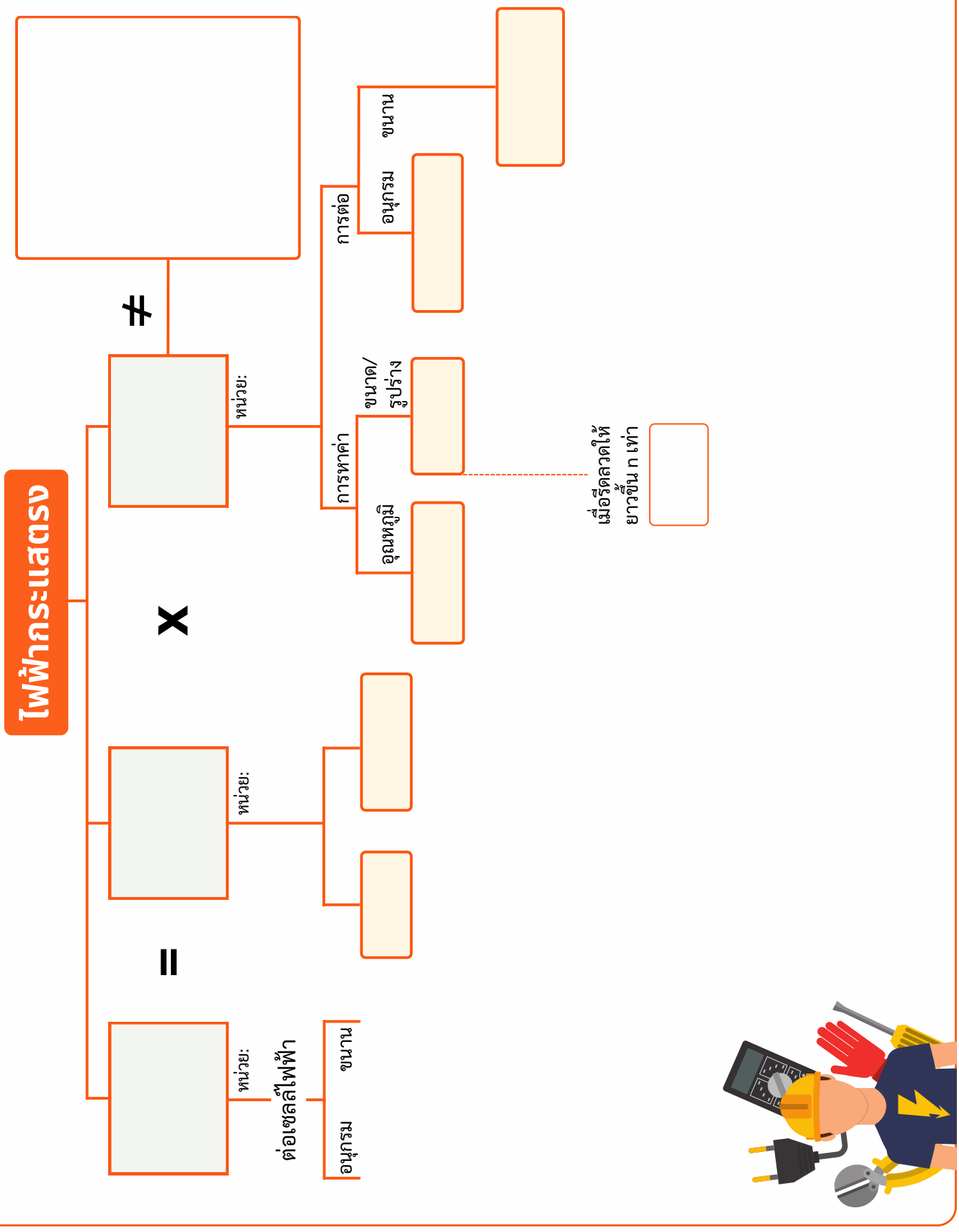
บท 15/21 ไฟฟ้ากระแสตรง







พลังงานและกำลังไฟฟ้า

สูตรทั่วไป

พลังงานไฟฟ้า คือ งานที่ใช้ในการเคลื่อนประจุ Q ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า คือ พลังงานไฟฟ้าต่อหนึ่งหน่วยเวลา

ประสิทธิภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า

คือ อัตราส่วนของกำลังที่ได้ออกมาต่อกำลังที่ป้อนเข้าไป

การคิดค่าไฟ

คิดจากจำนวนยูนิต (Unit) ที่ใช้

จำนวนยูนิต =

ค่าไฟฟ้า =

ค่า Float time (Ft) คือ ค่าไฟฟ้าผันแปร เป็นต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่การไฟฟ้าไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ราคาเชื้อเพลิง อัตราเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น

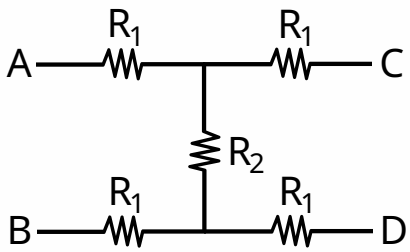
ค่าไฟฟ้ารวมที่ต้องจ่ายจริง = ค่าไฟฟ้า + ค่า Ft

PHYXERCISE

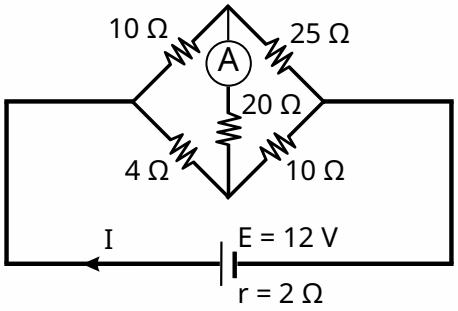
1. ลวดทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางมิลลิเมตร ยาว 20 เมตร เส้นหนึ่ง มีจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ 5.0×10^{28} ต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าให้สนามไฟฟ้าแก่เส้นลวดนี้ ทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อน 2.0×10^{-4} เมตร/วินาที จงหาจำนวนอิเล็กตรอนอิสระที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดขวางของลวดนี้ในแต่ละวินาที

2. ลวดซึ่งมีความต้านทาน 6 โอห์ม ถูกรีดออกให้ยาวเป็น 4 เท่าของความยาวเดิม ถ้าสภาพต้านทานและความหนาแน่นของลวดนี้มีค่าคงเดิม จงหาความต้านทานใหม่ในหน่วยโอห์ม

3. วงจรนี้วัดค่าความต้านทานระหว่าง A และ B ได้ 400 โอห์ม แต่เมื่อเอาลวดตัวนำมาช็อตระหว่าง A กับ C และระหว่าง B กับ D จะวัดค่าความต้านทานได้เพียง 300 โอห์ม จงหาค่า R_1 และ R_2 ตามลำดับ

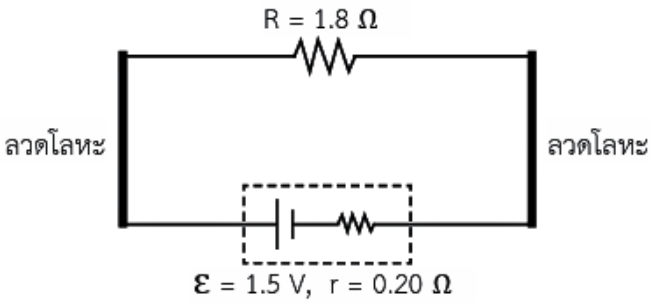


4. จากวงจรตามรูป จงหากระแส I ที่เซลล์ไฟฟ้าจ่าย และแอมมิเตอร์ Ⓐ จะอ่านค่าได้กี่แอมแปร์



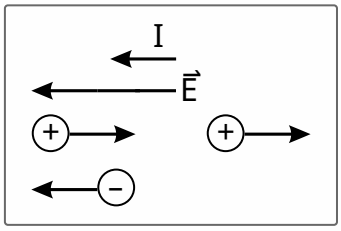
5. ต่อตัวต้านทาน 10 โอห์ม กับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ แล้วจุ่มตัวต้านทานในแคลอรีมิเตอร์ที่บรรจุน้ำ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะใช้เวลากี่วินาที อุณหภูมิของน้ำจึงจะเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียส (ถ้าแคลอรีมิเตอร์มีความจุความร้อนน้อยมาก ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 จูล/กรัม·เคลวิน และน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล 1 กรัม)

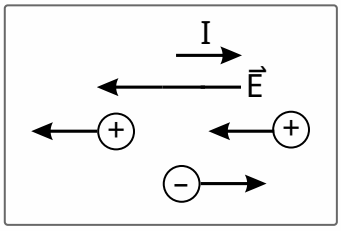
6. ลวดโลหะชนิดหนึ่ง มีความต้านทานต่อความยาวเท่ากับ 0.50 โอห์มต่อเมตร นำลวดชนิดนี้จำนวน 2 เส้น ที่ยาวเส้นละ 50 เซนติเมตร มาต่อเข้ากับตัวต้านทานขนาด 1.8 โอห์ม และแบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ที่มีความต้านทานภายใน 0.20 โอห์ม ดังภาพ

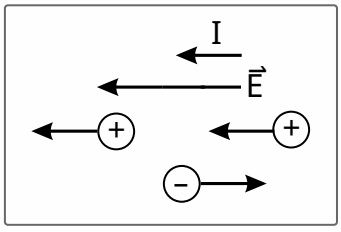


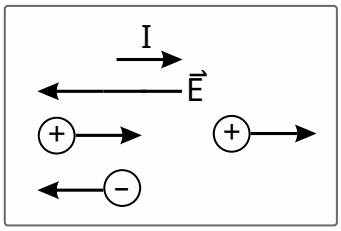
อิเล็กตรอนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของตัวต้านทาน 1.8 โอห์ม ในเวลา 1.6 วินาที มีจำนวนกี่อิเล็กตรอน
กำหนดให้ อิเล็กตรอนมีขนาดประจุ e = 1.6×10^{-19} C

7. กำหนดให้สนามไฟฟ้า $\vec{E}$ มีทิศทางดังรูป การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าและทิศของกระแสไฟฟ้า I ที่เกิดขึ้นจะเป็นจริงดังรูปในข้อใด

1.


2.


3.


4.


8. เมื่อต่อความต่างศักย์ไฟฟ้าให้กับลวดความร้อนเส้นหนึ่ง เพื่อใช้ความร้อนที่เกิดขึ้นในการต้มน้ำ ปรากฏว่าน้ำเดือดภายใน 5 นาที ถ้าตัดลวดเส้นเดิมให้เหลือเพียงครึ่งเดียว (ถ้าทำได้) แล้วนำไปต่อกับความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าเดิม เมื่อต้มน้ำในภาชนะเดิม ปริมาณเท่าเดิม จะได้ผลคือ
1. น้ำเดือดเร็วขึ้น แต่เสียค่าไฟเท่าเดิม
2. น้ำเดือดเร็วขึ้น แต่เสียค่าไฟเพิ่มขึ้น
3. น้ำเดือดช้าลง แต่เสียค่าไฟเท่าเดิม
4. น้ำเดือดช้าลง แต่เสียค่าไฟลดลง