

แบบฝึกหัดเรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ

1. ถ้ามีกระแสไฟฟ้า 2.0 แอมแปร์ในเส้นลวดโลหะเส้นหนึ่งประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่ผ่านภาคตัดขวางของเส้นลวดนั้น ในเวลา 5.0 นาทีจะมีค่าเท่าไร (600 คูลอมบ์)

.....
.....

2. ถ้าต่อเส้นลวดโลหะเส้นหนึ่งกับเซลล์ไฟฟ้า แล้วปรากฏว่ามีกระแสไฟฟ้าผ่านเส้นลวดนี้ 4.8 แอมแปร์ จงหาจำนวนอิเล็กตรอนอิสระที่ผ่านภาคตัดขวางของลวดใน 5.0 วินาที

.....
.....

3. ลวดเงินมีภาคตัดขวาง 2.5 ตารางมิลลิเมตร มีจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ 5.0×10^{28} ต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อน 0.3 มิลลิเมตรต่อวินาทีจงหาค่ามีกระแสไฟฟ้าต่อหนึ่งตารางเมตร (2.4×10^6 แอมแปร์ต่อตารางเมตร)

.....
.....

4. ลวดโลหะพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางมิลลิเมตร มีประจุวิ่งผ่าน 120 คูลอมบ์ ในเวลา 20 นาที ความหนาแน่นของ e เท่ากับ 5.0×10^{28} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จงหากระแสไฟฟ้าในลวด และอัตราเร็วลอยเลื่อน

.....
.....

5. ลวดโลหะชนิดเดียวกัน เส้นที่ 1 มีพื้นที่หน้าตัดเป็น 3 เท่าของเส้นที่ 2 และมีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่ครึ่งหนึ่งของเส้นที่ 2 ขณะนั้นลวดเส้นที่ 1 มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเป็นกี่เท่าของเส้นที่ 2 (1/6 เท่า)

.....
.....

6. ลวดเงินเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.6 mm ถ่ายไอออนประจุขนาด 420 C ใน 80 นาที เงินมีอิเล็กตรอนอิสระ 5.8×10^{28} อิเล็กตรอนต่อลูกบาศก์เมตร จงหา 1) กระแสไฟฟ้าในเส้นลวด 2) ขนาดของความเร็วยลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ

.....
.....

แบบฝึกหัดเรื่อง สภาพความต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า

1. แท่งเจอร์มาเนียมขนาดพื้นที่หน้าตัด 2 mm^2 ยาว 1 cm มีความต้านทาน $10,000 \Omega$ จงหาสภาพนำไฟฟ้า ($0.5 (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$)

.....
.....

2. แท่งทองแดงสภาพความต้านทาน $1.59 \times 10^{-8} (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$ ยาว 2 m กว้าง 10 cm หนา 1 cm นำมายืดโดยมีพื้นที่หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับ $1 \times 1 \text{ mm}$ จงหาความต้านทาน (31.8Ω)

.....
.....

3. มีสายไฟสองเส้น เส้นแรกมีพื้นที่ภาคตัดขวางเป็น ครึ่งหนึ่งของเส้นที่ 2 และสายไฟเส้นที่ 2 ยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นแรก สายไฟทั้งสองเส้นมีความต้านทานต่างกันเป็นกี่เท่า ถ้าสายไฟเส้นแรกยาว 10 cm มีภาคตัดขวาง 0.2 mm^2 จงหาความต้านทานของสายไฟทั้งสอง

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

4. ความต้านทานของขดลวดทองแดงขดหนึ่งมีค่าเท่ากับ 3.35Ω ที่ 0°C ความต้านทานของขดเส้นนี้ที่ 50°C เป็นเท่าไร สำหรับทองแดง $\alpha = 4.3 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

.....
.....

5. ลวดเส้นหนึ่งความต้านทาน 8.0Ω จากโลหะที่มีสภาพต้านทาน $9.0 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ที่มีปริมาตร 5.0 cm^3 ถ้าต้องทำให้ลวดเส้นนี้มีความยาว 21 m และค่าความต้านทานเท่าเดิมต้องทำให้มีลวดมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าใด

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

**6. ลวดยาว 2.0 m ทำจากลวดเงินยาว 120 cm เชื่อมต่อกับลวดทองแดงยาว 80 cm ลวดแต่ละเส้นมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 mm ที่อุณหภูมิห้องสภาพต้านทานของเงินมีค่า $1.47 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ของทองแดงมีค่า $1.72 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ถ้าต่อปลายของลวดทั้งสองข้างด้วยความต่างศักย์ 5 V จงหา 1) กระแสในลวดเงิน 2) กระแสในลวดทองแดง 3) ขนาดสนามไฟฟ้าในทองแดง 4) ขนาดสนามไฟฟ้าในเงิน 5) ความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของลวดเงิน

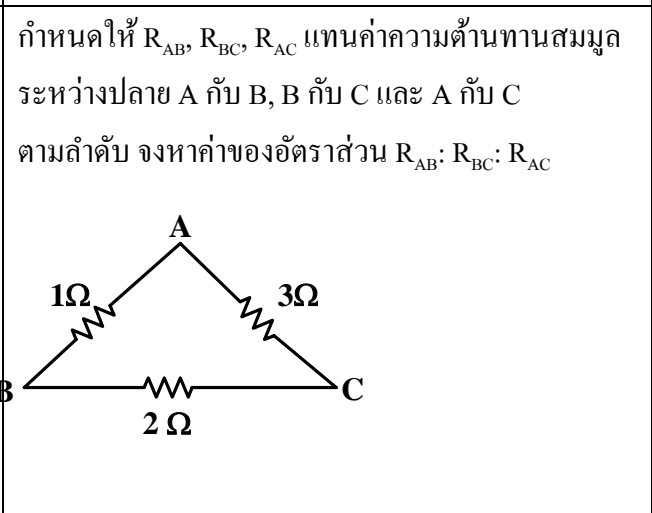
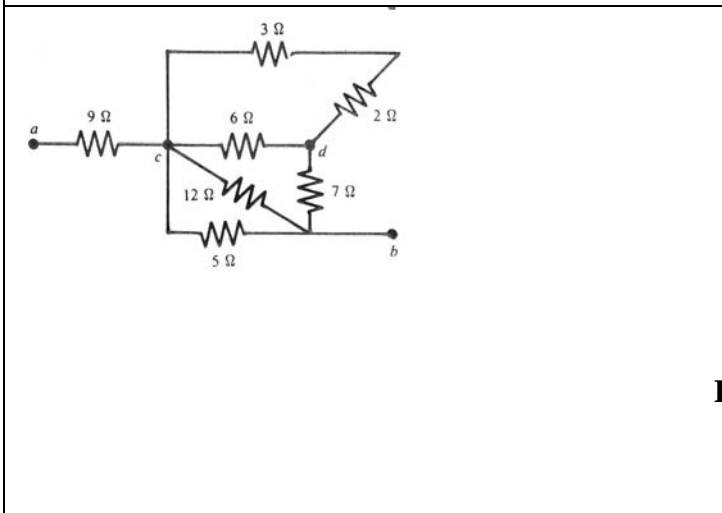
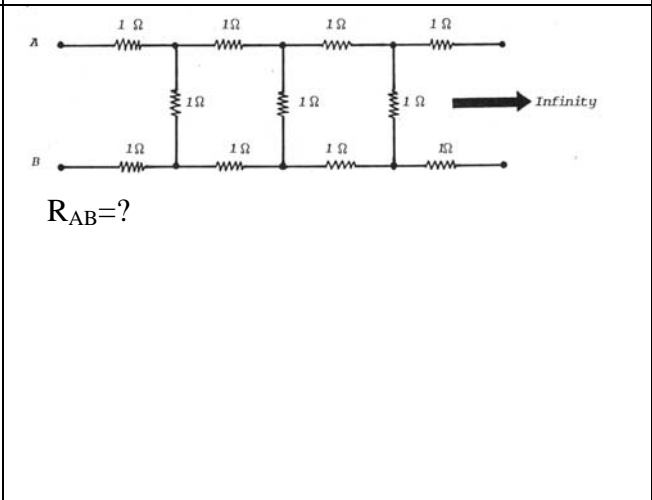
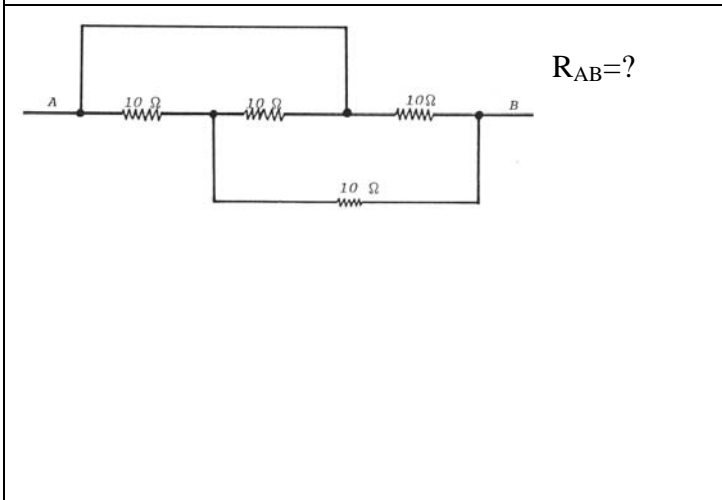
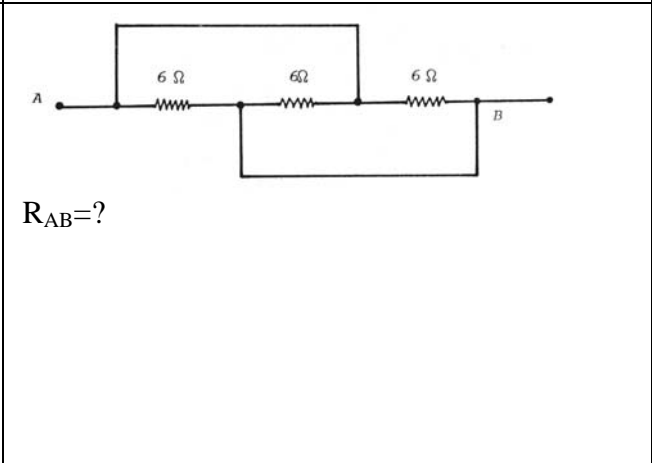
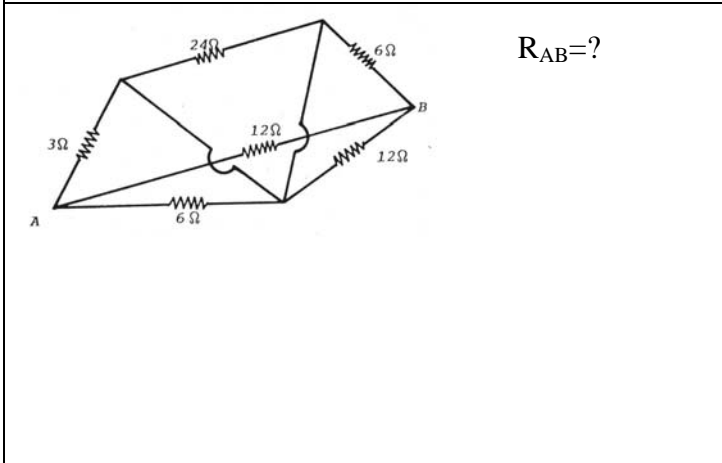
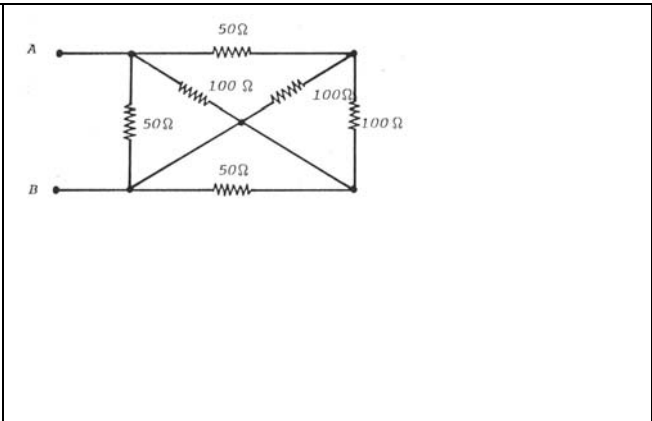
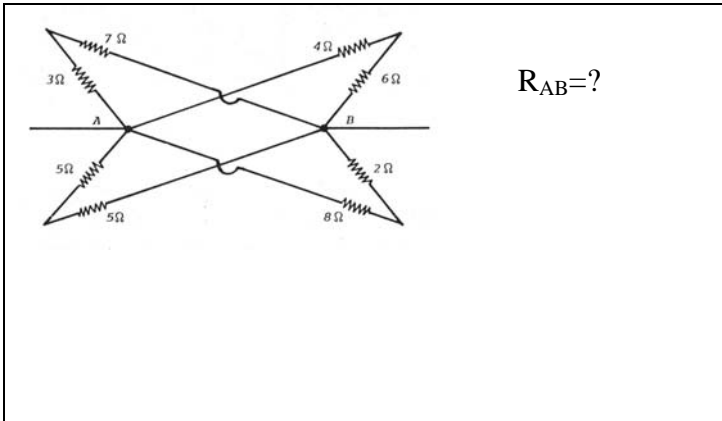
.....
.....

แบบฝึกหัดเรื่อง ค่าความต้านทานของตัวต้านทาน และการเขียนวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ให้นักเรียน อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. แดง ดำ น้ำตาล ทอง = Ω
2. เขียว ดำ ฟ้ำ ไม่มีสี = Ω
3. ฟ้ำ ดำ เทา น้ำตาล = Ω
4. น้ำตาล น้ำตาล ดำ เงิน = Ω
5. เทา ม่วง เลือง แดง = Ω
6. เหลือง น้ำเงิน ส้ม ส้ม = Ω
7. = $10 \times 10^2 \pm 5\% \Omega$
8. = $95 \times 10^4 \pm 1\% \Omega$
9. = $23 \pm 2\% \text{ k}\Omega$
10. = $95 \pm 20\% \text{ M}\Omega$

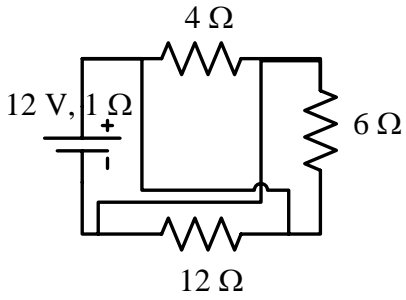
สัญลักษณ์ ของตัวต้านทาน คือ	สัญลักษณ์ ของเซลล์ไฟฟ้า คือ
ให้นักเรียนวาดรูปตัวต้านทาน 3 ตัวต่อขนานกัน และต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ พร้อมแสดงการเคลื่อนที่ของกระแส	ให้นักเรียนวาดรูปตัวต้านทาน 3 ตัว ต่ออนุกรมกัน และต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ พร้อมแสดงการเคลื่อนที่ของกระแส
ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นประกอบด้วย ตัวต้านทาน 1 ตัว และเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ พร้อมแสดงการเคลื่อนที่ของกระแส	ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วย ตัวต้านทาน 2 ตัว ต่อขนานกัน จากนั้นต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน อีก 1 ตัว และเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ พร้อมแสดงการเคลื่อนที่ของกระแส



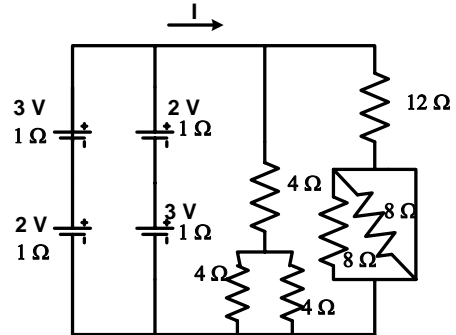
แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

1. จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านเซลล์ไฟฟ้า 12 V

(4 A)

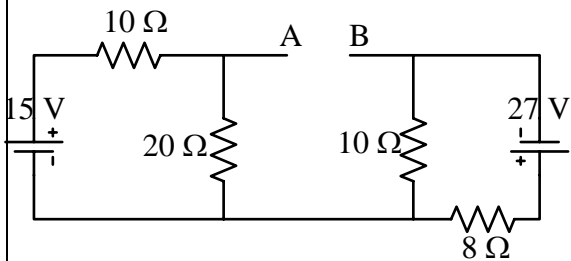


2. จงหากระแสไฟฟ้า I

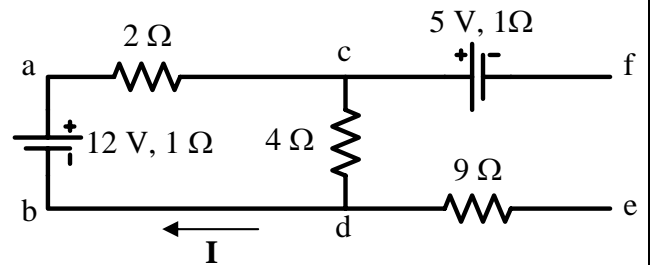


3. จงหาความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B

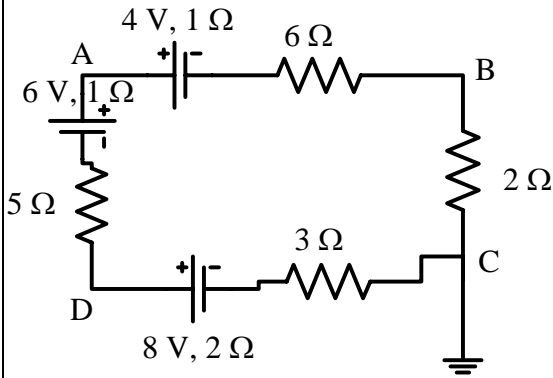
(25 V)



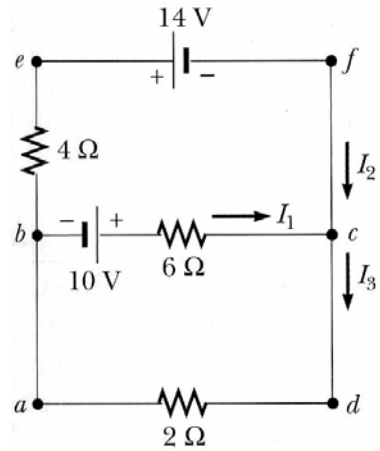
4. จงหา V_{fe}



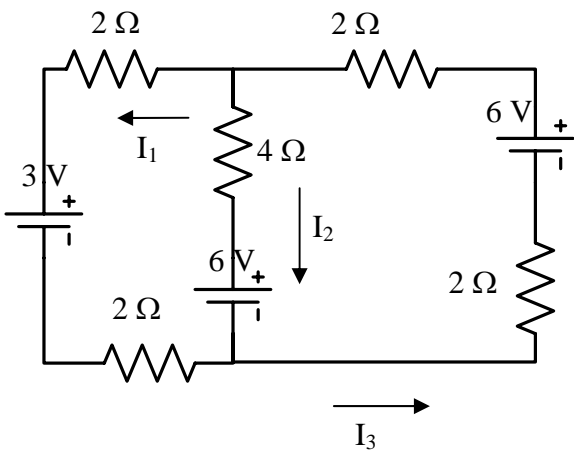
5. จงหาศักย์ไฟฟ้าที่จุด A B และ D
(8.5 V, 1 V, 5.5 V)



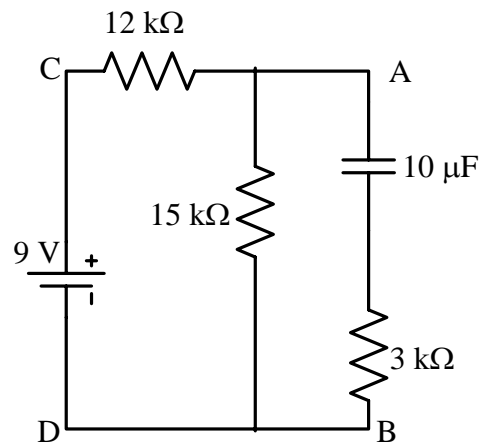
6. จงหา I_1, I_2, I_3 (2.0 A, -3.0 A, -1A)



7. จงหากระแสไฟฟ้า I_1, I_2, I_3
(0.5 A, -0.25 A, 0.25 A)

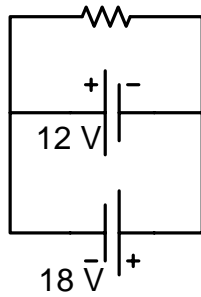


8. จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่าน ตัวต้านทานแต่ละตัวเมื่อตัวเก็บประจุถูกอัดประจุจนเต็ม และ V_{AB} และ V_{CD}



แบบฝึกหัดเรื่อง พลังงานไฟฟ้า และกำลังงานไฟฟ้า

1. จากวงจร ดังรูป ถ้า ตัวต้านทานมีขนาด $2\ \Omega$ ความต้านทานภายในเซลล์ 12 V และ 18 V มีขนาดเท่ากับ $2\ \Omega$



- จงหา
- 1.1 กำลังไฟฟ้าที่ให้กับวงจร
 - 1.2 กำลังไฟฟ้าที่หมดเปลืองภายในเซลล์ไฟฟ้า
 - 1.3 กำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตัวต้านทานภายนอก $2\ \Omega$

.....

.....

.....

2. นักศึกษาคคนหนึ่งใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วง 10 วัน ดังนี้ หม้อหุงข้าว 660 W 220 V วันละ 1 ชั่วโมง พัดลมขนาด 0.5 A 220 V วันละ 4 ชั่วโมง ถ้าเจ้าของหอพักเก็บค่าไฟ Unit ละ 2 บาท ในช่วง 10 วันจะเสียค่าไฟเท่าใด (22 บาท)

.....

.....

.....

.....

.....

3. สายไฟทำด้วยอะลูมิเนียมมีสภาพต้านทาน $3.2 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot m$ มีพื้นที่หน้าตัด $16\ mm^2$.ใช้สายไฟนี้ต่อเข้ากับบ้านหลังหนึ่งซึ่งอยู่ห่างจากเสาไฟ 50 m ถ้าไหลลภายในบ้านรวมกันได้ 5.5 kW 220 V ค่าแรงดันตกคร่อมในสายเป็นเท่าใด(2.5 V)

.....

.....

.....

4. A desktop computer system includes a color monitor and CPU with keyboard, each operating at an average voltage of 120 V . A typical 17" color monitor has a power requirement of 130 W, and a CPU' requirement is about 960 W. (a) Calculate the average current that each component carrier. (b) what is the resistance of each component under these operating condition ?

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดเรื่อง แกลวานอมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์

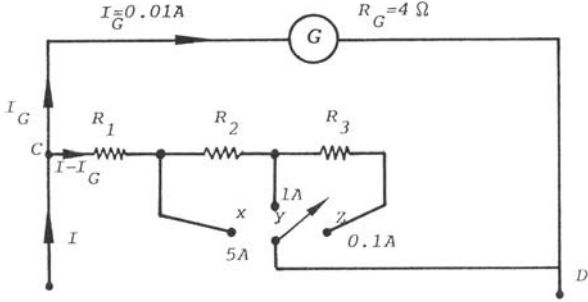
1. แกลวานอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 5000Ω ต่ออนุกรมกับเซลล์ไฟฟ้า (ไม่คิดความต้านทานภายในเซลล์) และความต้านทาน 102000Ω พบว่าเข็มเบนไปขนาดหนึ่ง ถ้า เปลี่ยนความต้านทาน 102000Ω ออกแล้วแทนด้วยความต้านทาน 2000Ω จะต้องต่อขั้วกับแกลวานอมิเตอร์เท่าใด เข็มของแกลวานอมิเตอร์จะเบนเท่าเดิม (100Ω)

.....

.....

.....

2. แกลวานอนิเตอร์ เครื่องหนึ่งวัดกระแสได้เต็มที่ 0.01 A มีความต้านทาน 4Ω จงหาความต้านทาน R_1, R_2 และ R_3 เพื่อจะตัดแปลงให้เป็นแอมมิเตอร์อ่านกระแสได้ 0.1 A , 1 A และ 5 A ดังรูป ($0.008 \Omega, 0.032 \Omega$ และ 0.4Ω)



.....

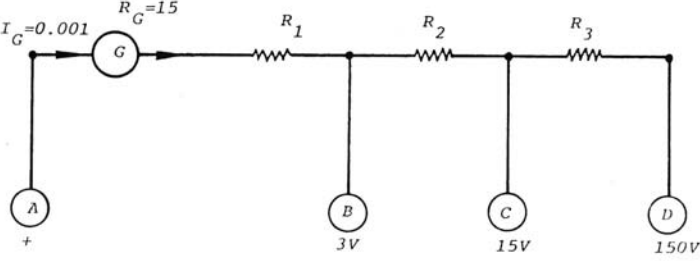
.....

.....

.....

.....

3. วงจรดังรูปเป็นวงจรแสดงการต่อความต้านทานของโวลต์มิเตอร์ 3 สเตจ โดยปลาย A มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า ปลาย B, C และ D เป็น $3 \text{ V}, 15 \text{ V}$ และ 150 V ตามลำดับ ความต้านทานในแกลวานอมิเตอร์ R_G เท่ากับ 15Ω และมีกระแสผ่านได้มากที่สุด 1 mA จงหาความต้านทาน R_1, R_2, R_3 และความต้านทานรวมของโวลต์มิเตอร์ แต่ละสเตจ ($2985 \Omega, 12000 \Omega$ และ 135000Ω และความต้านทานรวม $3000 \Omega, 15000 \Omega$ และ 150000Ω ตามลำดับ)



.....

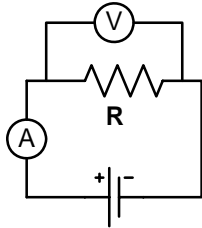
.....

.....

.....

.....

4. ในวงจรดังรูป โวลต์มิเตอร์มีความต้านทาน $1,000 \Omega$ แอมมิเตอร์มีความต้านทาน 0.1Ω เซลล์ไฟฟ้ามีแรงเคลื่อน 10 V และความต้านทานภายใน 9Ω ความต้านทาน R มีค่าจริง 100Ω จงหาค่าความต้านทาน R ที่คำนวณได้จากการวัดความต่างศักย์คร่อม R และวัดกระแสที่ผ่าน R (90.9Ω)



.....

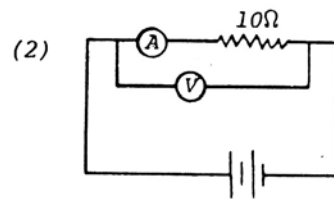
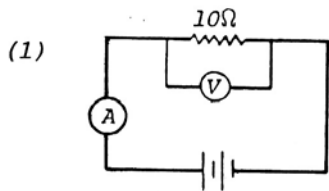
.....

.....

.....

.....

5. จากรูป โวลต์มิเตอร์ มีความต้านทาน $10 \text{ k}\Omega$ และแอมมิเตอร์มีความต้านทาน 1Ω ต่อวัดความต้านทาน 10Ω แบบใดมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด (แบบ 2)



6. กระแสไฟฟ้าสูงสุดของแกลวานอมิเตอร์มีค่า $50 \mu\text{A}$ เมื่อนำความต้านทาน $119,000 \Omega$ มาต่ออนุกรมกับแกลวานอมิเตอร์ สามารถวัดความต่างศักย์สูงสุดได้ 6 V ถ้าต้องการดัดแปลงแกลวานอมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์เพื่อวัดกระแสสูงสุดได้ 50 mA จะต้องใช้ความต้านทานขนาดเท่าใดและต่อแบบใด ($\approx 1 \Omega$)

.....

.....

.....

.....

7. แกลวานอมิเตอร์มีความต้านทาน 25Ω เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน 1 mA เข็มจะเบนไป 1 ช่องสเกล ถ้าต้องการนำไปใช้เป็นโวลต์มิเตอร์ที่วัดได้ 1 โวลต์ต่อ 1 ช่อง (975Ω)

.....

.....

.....

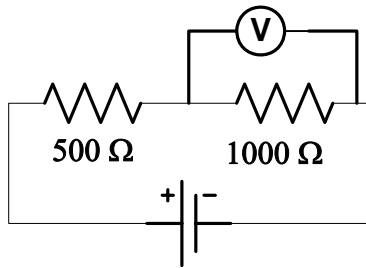
8. โวลต์มิเตอร์อันหนึ่งมีความต้านทาน $10,000 \Omega$ ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าได้สูงสุด 100 V ถ้าต้องวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าให้ได้ถึง 500 V จะทำอย่างไร (นำตัวต้านทาน $40,000 \Omega$ มาต่ออนุกรมกับโวลต์มิเตอร์)

.....

.....

.....

9. ความต้านทาน 1000Ω และ 500Ω ต่อกันอย่างอนุกรมกับแบตเตอรี่ขนาด 30 V ซึ่งความต้านทานภายในน้อยมาก นำโวลต์มิเตอร์ความต้านทานภายใน 1000Ω มาวัดความต่างศักย์ของความต้านทาน 1000Ω ตามรูป โวลต์มิเตอร์จะอ่านได้เท่าใด (15 V)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. A Voltmeter has a resistance of $30 \text{ k}\Omega$. What is the current through the resistance and the meter when it is connected across a 10 - ohm resistor that is wired to a 6.0 - Volt source ?

.....

.....

.....

.....