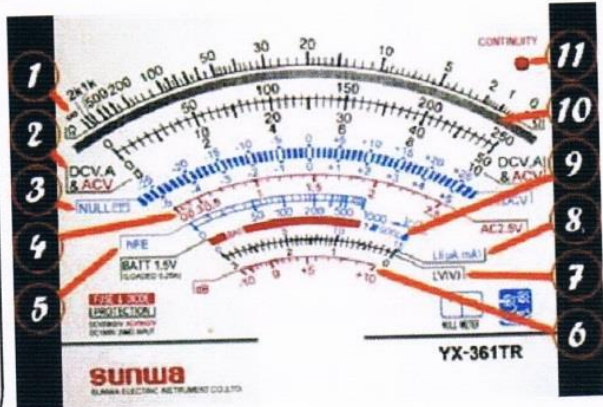


9) ส่วนประกอบของสเกลหน้าปัทม์

1. สเกลอ่านค่าความต้านทาน
2. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรง และแรงดันไฟสลับ
3. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรงที่มี 0 อยู่กึ่งกลาง
4. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟสลับสูงสุด 2.5 V
5. สเกลอ่านค่าอัตราขยายกระแส ของทรานซิสเตอร์ (hFE)
6. สเกลอ่านเดซิเบล (dB)
7. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรง (LV) เมื่อตั้งย่านวัดกระแสที่โอห์ม
8. สเกลอ่านค่ากระแสไฟตรง (LI) เมื่อตั้งย่านวัดกระแสที่โอห์ม
9. สเกลอ่านค่าเมื่อทดสอบแบตเตอรี่
10. กระบอกเงา
11. หลอด LED บอกการต่อวงจร



ตะลุมไฟฟฟ้ากระแสตรง

- 1) ลวดโลหะเส้นหนึ่งมีพื้นที่ภาคตัดขวาง 1 ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าจำนวนหนึ่งไหลผ่านลวดนี้ในเวลา 4 วินาที โดย ขนาดความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนเท่ากับ 0.02 เซนติเมตรต่อวินาที จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านลวดเส้นนี้ใน เวลาดังกล่าว (กำหนดให้ความหนาแน่นอิเล็กตรอนอิสระของโลหะชนิดนี้เท่ากับ 1.0×10^{29} ต่อลูกบาศก์เมตร และประจุไฟฟ้า ของอิเล็กตรอนอิสระเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์) (Ent'37)

$t = 4 \text{ s}, v = 0.02 \text{ cm/s}$
 $A = 1 \text{ mm}^2$
 $Q = ? , n = 10^{29} / \text{m}^3$

$I = nAve$
 $Q = nAve t$
 $= 10^{29} (1 \times 10^{-6}) (0.02 \times 10^{-2}) (1.6 \times 10^{-19}) 4$
 $Q = 12.8 \text{ C}$

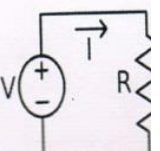
1. 8.00 C
 2. 10.2 C
 3. 12.8 C
 4. 16.0 C

- 2) ลวดเส้นหนึ่งยาว l รัศมี r อีกเส้นหนึ่งยาว $2l$ รัศมี $\frac{r}{2}$ เส้นที่มีความต้านทานสูง มีค่าความต้านทานเป็นกี่เท่าของอีกเส้นหนึ่ง ลวดทั้งคู่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน (Ent Oct'47)

l, r
 $2l, \frac{r}{2}$

$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{2l}{4}}{\frac{l}{\pi r^2}} \cdot \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$
 $= \frac{2l}{l} \cdot \left(\frac{\pi r^2}{\pi (\frac{r}{2})^2} \right)$
 $\therefore R_2 = 8 R_1$

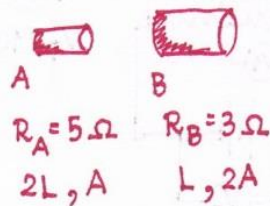
1. 2
 2. 4
 3. 8
 4. 16



- 3) ลวดโลหะ 2 ชนิด A และ B มีความต้านทานไฟฟ้าเป็น 5 และ 3 โอห์มตามลำดับ เส้นลวด A มีความยาวเป็นสองเท่า แต่มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นลวด B จงหาอัตราส่วนของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของโลหะ A ต่อโลหะ B (Ent Mar'48)

1. $\frac{5}{3}$
3. $\frac{3}{5}$

2. $\frac{5}{12}$
4. $\frac{12}{5}$



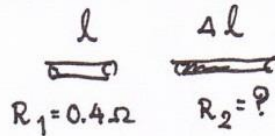
$\frac{\rho_A}{\rho_B} = ?$
 $R = \frac{\rho L}{A}$
 $\rho = \frac{RA}{L}$

$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{R_A}{R_B} \cdot \frac{A_A}{A_B} \cdot \frac{L_B}{L_A}$
 $= \frac{5}{3} \cdot \frac{A}{2A} \cdot \frac{L}{2L}$
 $= \frac{5}{12}$ #

- 4) ลวดโลหะขนาดสม่ำเสมอ ยาว 50 เซนติเมตร วัดความต้านทานได้ 0.4 โอห์ม ถ้าลวดถูกรีดให้เป็นเส้นเล็กลง ขนาดสม่ำเสมอ และมีความยาวเป็น 4 เท่าของความยาวเดิมแล้ว ความต้านทานไฟฟ้าของลวดโลหะเส้นเล็กจะมีค่าเท่าใด (Ent Mar' 45)

1. 0.8Ω
3. 3.2Ω

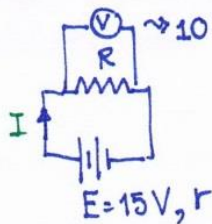
2. 1.6Ω
4. 6.4Ω



$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{l_2}{l_1}\right)^2 = \left(\frac{4l}{l}\right)^2 = 16$
 $\therefore R_2 = 0.4(16) = 6.4 \Omega$ #

- 5) แบตเตอรี่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็น 15 โวลต์ และความต้านทานภายในเป็น r เมื่อต่อกับตัวต้านทานภายนอก R พบว่ามีความต่างศักย์คร่อม R เป็น 10 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าที่ R เป็น 20 วัตต์ จงหาความต้านทานภายใน r (Ent Mar'47)

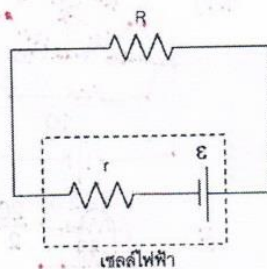
1. 1.0Ω
2. 1.5Ω
3. 2.0Ω
4. 2.5Ω



$P = IV$
 $20 = I(10)$
 $I = 2A$
 $V_r = IR$
 $5 = 2(r) \rightarrow r = 2.5 \Omega$ #

- 6) สำหรับวงจรกระแสไฟฟ้าตรงดังรูป

r = ความต้านทานภายใน
 R = ความต้านทานภายนอก
 $\mathcal{E}$ = แรงเคลื่อนไฟฟ้า



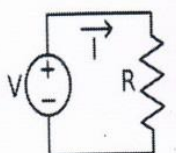
ในกรณีใดต่อไปนี้จะมีการจ่ายไฟฟ้าของตัวต้านทานภายนอกสูงสุด (PAT 2 Mar' 55)

1. $R = 0.1r$
2. $R = r$
3. $R = 10r$
4. $R = 100r$

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

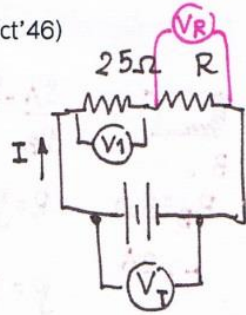
$P = I^2 R \rightarrow P_{max} = I_{max}^2 R$
 $= \left(\frac{E}{R+r}\right)^2 R = \frac{E^2}{\left(\frac{R^2}{R} + \frac{2Rr}{R} + \frac{r^2}{R}\right)}$
 $= \frac{E^2}{R+2r+\frac{r^2}{R}}$

สอนโดย พี่จิว



- 7) ตัวต้านทาน 25 โอห์ม ต่ออนุกรมกับตัวต้านทานอีกตัวหนึ่ง แล้วนำไปต่อกับแบตเตอรี่ เมื่อวัดความต่างศักย์คร่อมแบตเตอรี่ได้ค่า 10 โวลต์ และวัดความต่างศักย์ตกคร่อมตัวต้านทาน 25 โอห์ม ได้เป็น 5.5 โวลต์ จงหาค่าความต้านทานตัวที่สอง (Ent Oct'46)

1. 9Ω
2. 14Ω
3. 18Ω
4. 20Ω



$$V_1 = 5.5 \text{ V}$$

$$V_T = 10 \text{ V}$$

$$V_1 = IR$$

$$5.5 = I(25)$$

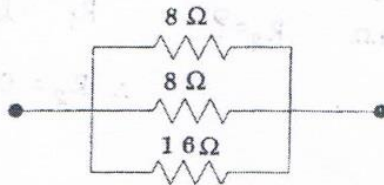
$$I = 0.22 \text{ A}$$

$$V_R = IR$$

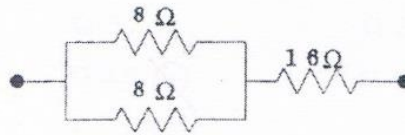
$$10 - 5.5 = 0.22 R$$

$$R \approx 20 \Omega \#$$

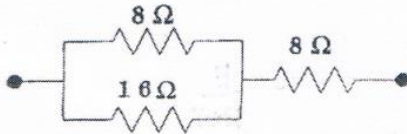
- ✓ 8) ถ้าต้องการนำลวดไฟที่มีความต้านทาน 8 โอห์ม 2 ตัว และ 16 โอห์ม 1 ตัว มาต่อเข้าด้วยกัน โดยให้ความต้านทานรวมเท่ากับ 8 โอห์ม จะต้องต่อวงจรแบบใด (โควตา มข)



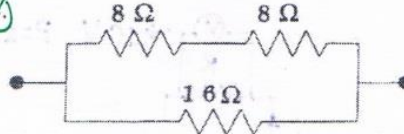
2.



3.



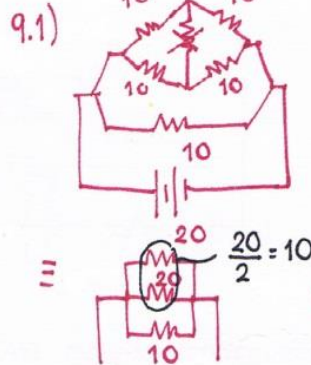
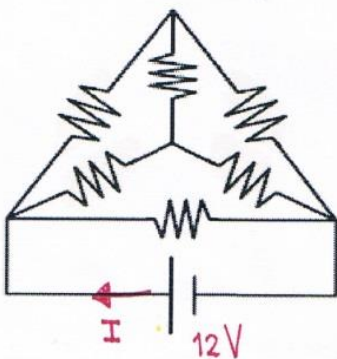
4.



- ✓ 9) ตัวต้านทาน 6 ตัว มีค่าความต้านทานตัวละ 10 โอห์ม ต่อกับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ เป็นวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหา

9.1) ความต้านทานรวมของวงจร

9.2) ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านแบตเตอรี่



$$9.2) \quad I = \frac{E}{R+r}$$

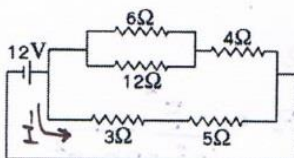
$$= \frac{12}{5+0}$$

$$= 2.4 \text{ A} \#$$

$$R_T = \frac{10}{2}$$

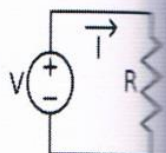
$$= 5 \Omega \#$$

- 10) จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน 5 โอห์มในหน่วยแอมแปร์ (Ent Mar'48, เต็มคำ)



$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{12}{4} = 3 \text{ A}$$

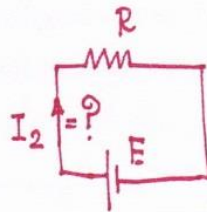
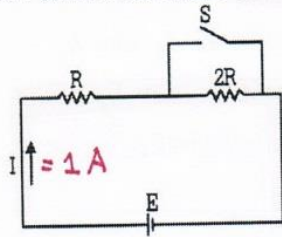
$$\therefore I' = \frac{I}{2} = 1.5 \text{ A} \#$$





11) วงจรไฟฟ้าตามรูปมีกระแส I เท่ากับ 1 แอมแปร์ ถ้าสับสวิตช์ S ลง กระแส I จะเท่ากับเท่าใด (Ent Mar' 46)

1. 1 A
2. 2 A
3. 3 A
4. 4 A



$$I = \frac{E}{R+r} \rightarrow 1 = \frac{E}{3R} \quad \text{--- (1)}$$

$$\rightarrow I_2 = \frac{E}{R} \quad \text{--- (2)}$$

จาก (2); $I_2 = 3 \text{ A}$ #

12) ลวด P และ Q ยาวเท่ากัน ทำจากวัสดุเดียวกัน ลวด P มีรัศมีเป็นครึ่งหนึ่งของลวด Q นำลวดทั้งสองมาต่อขนานกัน แล้วต่อกับแบตเตอรี่ กระแสที่ไหลผ่านลวด P เป็นกี่เท่าของที่ไหลผ่านลวด Q (A-NET Mar' 52)

1. $\frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{2}$
3. 2
4. 4

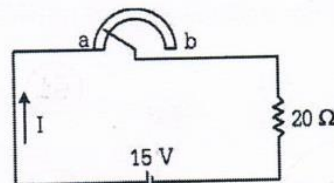
P $\propto l, r, r$
Q $\propto l, r, 2r$

$$I = \frac{E}{R} = \frac{EA}{\rho l} = \frac{E \pi r^2}{\rho l} \rightarrow I \propto r^2$$

$$\frac{I_P}{I_Q} = \left(\frac{r_P}{r_Q}\right)^2 = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad \text{#}$$

13) แถบความต้านทานรูปครึ่งวงกลมความหนาและความกว้างสม่ำเสมอมีความต้านทานจากปลาย a ถึงปลาย b เท่ากับ 20 โอห์ม ถ้าต้องการให้กระแส I ในวงจรเท่ากับ 0.5 แอมแปร์ ต้องเลื่อนตำแหน่งของหน้าสัมผัสของตัวต้านทานไปที่ตำแหน่งใด (Ent Mar' 46)

1. $\frac{1}{4}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
2. $\frac{1}{2}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
3. $\frac{3}{4}$ ของความยาวแถบความต้านทาน
4. เท่ากับความยาวแถบความต้านทาน



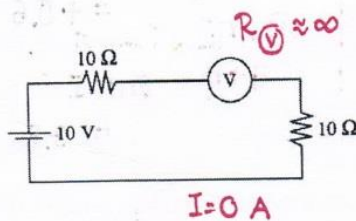
$$I = \frac{E}{R+r}$$

$$0.5 = \frac{15}{R_{ab} + 20}$$

$$R_{ab} = 10 \Omega$$

$\therefore$ ต้องเลื่อนไปที่ $\frac{1}{2}$ (ความยาวแถบ)

✓ 14) โวลต์มิเตอร์ในรูปจะอ่านค่าได้เท่าไร

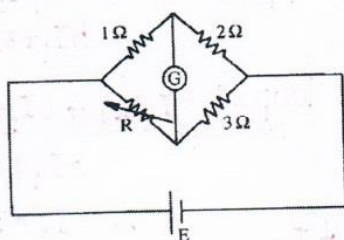


$$I = 0 \text{ A}$$



$$R_{\text{meter}} \approx 0 \Omega$$

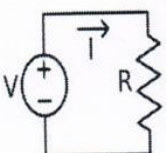
✓ 15) พิจารณาวงจรไฟฟ้าในรูป R เป็นตัวต้านทานที่ปรับค่าได้ เมื่อปรับค่า R จนไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกัลป์วามมิเตอร์ (G) ความต้านทาน R จะมีค่ากี่โอห์ม (โควตา มข.)



$$R(2) = 1(3)$$

$$R = 1.5 \Omega$$

บริดจ์สมดุล



16) แบตเตอรี่ หลอดไฟ 4 หลอด และสวิตช์ 6 ตัว ต่อกันเป็นวงจรไฟฟ้า ดังรูป พิจารณาข้อความต่อไปนี้

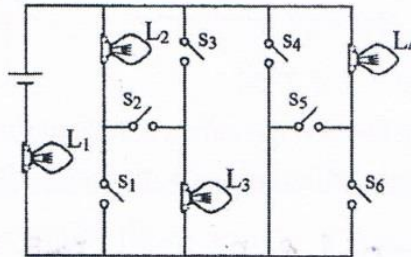
ก. ถ้าสับสวิตช์ S_2 เท่านั้น หลอดไฟที่สว่างคือ L_1 L_2 และ L_3

ข. ถ้าสับสวิตช์ S_3 เท่านั้น หลอดไฟที่สว่างคือ L_1 และ L_3

ค. ถ้าสับสวิตช์ S_3 และ S_4 เท่านั้น หลอดไฟที่สว่างคือ L_1 และ L_3

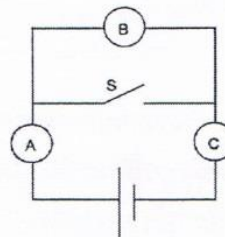
ข้อใดถูกต้อง (PSU-Quota' 56)

1. ก และ ข
2. ข และ ค
3. ก และ ค
4. ก ข และ ค



17) พิจารณาวงจรไฟฟ้างดังรูป ถ้าหลอดไฟทั้งสามมีความต้านทานเท่ากัน และเซลล์ไฟฟ้ามีความต่างศักย์คงที่ ตลอดเวลา เมื่อสับสวิตช์ S ลง หลอดไฟ A และ B เป็นอย่างไร (PAT 2 Mar' 54)

1. หลอดไฟ A สว่างกว่าเดิม หลอดไฟ B สว่างน้อยลง
2. หลอดไฟ A สว่างกว่าเดิม หลอดไฟ B จะดับ
3. หลอดไฟ A สว่างน้อยลง หลอดไฟ B สว่างน้อยลง
4. หลอดไฟ A สว่างน้อยลง หลอดไฟ B จะดับ



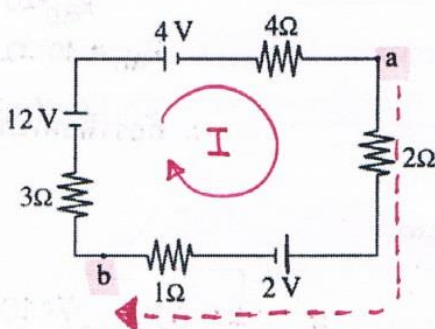
สับสวิตช์ S ลง

I จะลดลง

ผ่าน A, C เท่านั้น

$\therefore I$ มากขึ้น เพราะ R ลด

18) พิจารณาวงจรไฟฟ้างดังรูป ขนาดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด a และ b มีค่าเท่าใด



$$(S1) \quad I = \frac{E}{R+r} = \frac{12-4-2}{10+0} = 0.6 \text{ A}$$

$$(S2) \quad V_{ab} = \sum IR - \sum E$$

จากสูตร

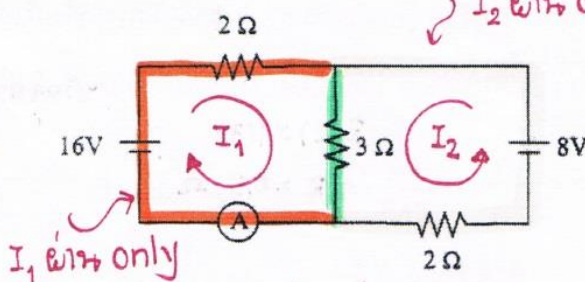
$$= +0.6(2+1) - (-2)$$

ตาม I

$$= 3.8 \text{ V} \#$$

19) จากวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ดังรูป แอมมิเตอร์อ่านค่าได้ที่แอมแปร์ (PSU-Quota' 55)

1. 1.6
2. 3.0
3. 3.2
4. 3.5



I_1 ด้าน only

สมมติ I ไหลวนใน loop



$$I_{\text{กลาง}} = I_1 + I_2$$

$$\sum IR = \sum E$$

$$\text{loop 1: } I_1(2) + (I_1 + I_2)(3) = +16$$

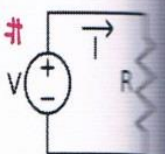
$$5I_1 + 3I_2 = 16 \quad (1)$$

$$\text{loop 2: } I_2(2) + (I_2 + I_1)(3) = +8$$

$$3I_1 + 5I_2 = 8 \quad (2)$$

$$\therefore I_1 = 3.5 \text{ A} \#$$

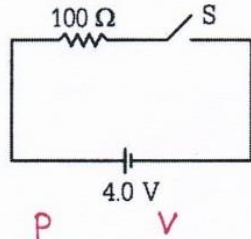
สอนโดย พี่จ๊อ



$$Q = mc\Delta t = c\Delta t$$

- 20) จากวงจรดังรูป ถ้าสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าผ่านวงจรเป็นเวลา 10 วินาที จงหาอุณหภูมิของตัวต้านทานที่เพิ่มขึ้น ถ้าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นความร้อนทั้งหมด กำหนดให้ตัวต้านทานมีความจุความร้อน 0.8 จูล/องศาเซลเซียส (Ent Mar' 46)

1. 0.03 °C
2. 0.16 °C
3. 1.2 °C
- ☒ 4. 2.0 °C



$$t = 10 \text{ s}$$

$$c = 0.8 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

$$W = Q$$

$$\frac{V^2}{R} t = c \Delta t$$

$$\frac{A^2}{100} (10) = 0.8 \Delta t$$

$$\Delta t = 2 ^\circ\text{C} \quad \#$$

- 21) เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านชนิด 100 วัตต์ 220 โวลต์ เมื่อนำมาใช้ขณะที่ไฟตกเหลือ 200 โวลต์ เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นจะใช้กำลังไฟฟ้าเท่าใด

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R_1 = R_2$$

$$\left(\frac{V^2}{P}\right)_1 = \left(\frac{V^2}{P}\right)_2$$

$$\frac{220^2}{100} = \frac{200^2}{P_2}$$

$$P_2 = 82.64 \text{ W} \quad \#$$

- 22) กาดำน้ำไฟฟ้าใบหนึ่ง ใช้กับความต่างศักย์ไฟฟ้า 220 โวลต์ เพื่อใช้ต้มน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรให้เดือดในเวลา 3 นาที อยากทราบว่า ถ้าใช้กาดำน้ำใบนี้กับความต่างศักย์ 110 โวลต์ ในการต้มน้ำปริมาตรเท่าเดิม น้ำจะเดือดภายในกี่นาที

$$V_1 = 220 \text{ V}$$

$$t_1 = 3 \text{ min}$$

$$V_2 = 110 \text{ V}$$

$$t_2 = ?$$

1. 3 นาที

2. 6 นาที

- ☒ 3. 12 นาที

4. 15 นาที

$$220^2(3) = 110^2 t_2$$

$$t_2 = 12 \text{ min} \quad \#$$

- 23) เมื่อเปิดสวิตช์คอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอดไฟฟ้าแบบไส้ขนาด 22 วัตต์ 220 โวลต์ จะมีอิเล็กตรอนไหลผ่านไส้หลอดประมาณกี่ตัวในแต่ละวินาที (PSU-Quota' 54)

$$1. 6.2 \times 10^{15}$$

$$2. 6.2 \times 10^{17}$$

$$3. 1.1 \times 10^{29}$$

$$4. 1.1 \times 10^{31}$$

$$Q = It$$

$$Ne = \frac{P}{V} t$$

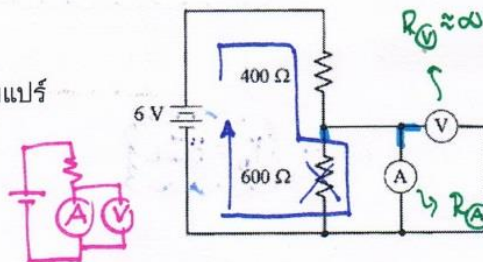
$$\text{จาก } P = IV$$

$$N = \frac{22(1)}{220(1.6 \times 10^{-19})}$$

$$N = 6.2 \times 10^{17} \text{ ตัว} \quad \#$$

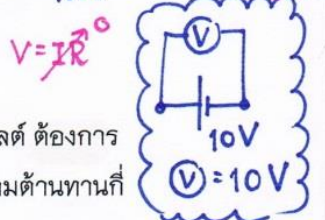
- 24) นักเรียนคนหนึ่งต้องการวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน 600 โอห์ม และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมโดยต่อแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ ดังรูป ข้อใดถูก (PSU-Quota' 54)

1. แอมมิเตอร์แสดงค่าวัด 0 แอมแปร์
2. แอมมิเตอร์แสดงค่าวัด 6.0 มิลลิแอมแปร์
- ☒ 3. โวลต์มิเตอร์แสดงค่าวัด 0 โวลต์
4. โวลต์มิเตอร์แสดงค่าวัด 3.6 โวลต์



$$I = \frac{E}{R} = \frac{6}{400}$$

$$= \frac{15}{1000} = 15 \text{ mA}$$

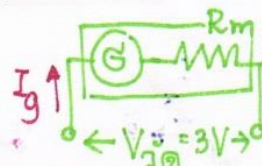


- 25) กัลวานอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 500 โอห์ม วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าได้สูงสุดเป็น 0.2 โวลต์ ต้องการเปลี่ยนเครื่องนี้ให้เป็นโวลต์มิเตอร์ที่วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดได้สูงขึ้นเป็น 3 โวลต์ จะต้องใช้ความต้านทานกี่โอห์มมาต่ออนุกรม (Ent Oct' 47)

1. 6500
2. 7000
3. 7500
4. 8000

$$R_g = 500 \Omega$$

$$V_g = 0.2 \text{ V}$$



$$3 = \frac{0.2}{500} (500 + R_m)$$

$$R_m = 7500 \Omega$$

$$V_g = V_{\text{ค.ม.}}$$

$$3 = I_g (R_g + R_m)$$

$$3 = \frac{V_g}{R_g} (R_g + R_m)$$

สอนโดย พี่จ๊อบ

