

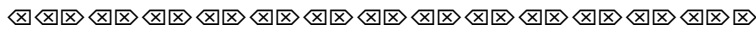
ฟิสิกส์ บทที่ 12 ไฟฟ้ากระแส

ตอนที่ 1 กระแสไฟฟ้า

ควรทราบ

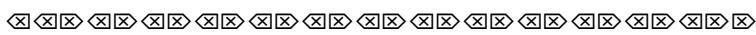
- 1) กระแสไฟฟ้า เป็นเพียงกระแสสมมุติ
- 2) กระแสไฟฟ้า ไม่ใช่กระแสอิเล็กตรอน
- 3) กระแสไฟฟ้าจะไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน

และกระแสไฟฟ้าจะไหลทางเดียวกับประจุบวก
และกระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางกับสนามไฟฟ้า (E)



1(มข 40) กำหนดให้สนามไฟฟ้า (E) มีทิศทางดังรูป การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า I ที่เกิดขึ้นจะเป็นจริงดังรูปในข้อ

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



สมการที่ใช้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า

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

เมื่อ

- Q = ปริมาณประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์)
- t = เวลา (วินาที)
- I = กระแสไฟฟ้าที่เกิด (แอมแปร์ , A)

เมื่อ

เมื่อ

$Q = ne$

$n =$ จำนวนอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่


$e =$ ประจุอิเล็กตรอน 1 ตัว $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

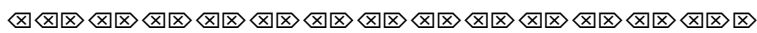
$I = nevA$

$N =$ ความหนาแน่นอิเล็กตรอน (m^{-3})

$v =$ ความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอน (m/s)

$A =$ พื้นที่หน้าตัดของตัวนำ (m^2)





2. ถ้าปริมาณประจุไฟฟ้าที่ผ่านลวดไฟใน 1 นาที เท่ากับ 120 ไมโครคูลอมบ์ กระแสไฟฟ้าผ่านลวดไฟมีค่ากี่มิลลิแอมแปร์

ก. 2×10^{-6}

ข. 120

ค. 2×10^{-3}

ง. 1.2

3. แบตเตอรี่อันหนึ่งสามารถจ่ายประจุไฟฟ้าได้ทั้งหมด 1.8×10^3 คูลอมบ์ในช่วงที่ใช้งานอยู่ ถ้าแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ 20 mA แบตเตอรี่นี้ใช้งานได้นานกี่ชั่วโมง

4. ถ้าต่อลวดโลหะเส้นหนึ่งกับเซลล์ไฟฟ้า แล้วพบว่ากระแสไฟฟ้าผ่านลวดเส้นนี้ 3.2 A จงหาจำนวนอิเล็กตรอนที่ผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางลวดในเวลา 5 วินาที

5. ลวดเส้นหนึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 3 ตร.มม มี $e \ 6 \times 10^{28}$ อนุภาคต่อ ค.บ เมตร ถ้า e เคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อน 0.28 มม/วินาที จงหากระแสที่ไหลในเส้นลวด

6(En 44/1) ลวดตัวนำโลหะขนาดสม่ำเสมอ มีปริมาณกระแสต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 1.0×10^6 แอมแปร์ต่อตารางเมตร และความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระเป็น 5.0×10^{28} ต่อลูกบาศก์เมตร จงหาขนาดของความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระในลวด

1. $1.25 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

2. $1.50 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

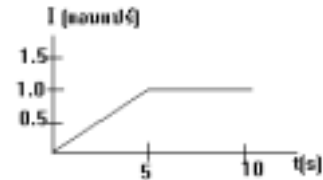
3. $1.75 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

4. $2.00 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

7(En 37) ลวดโลหะเส้นหนึ่งมีพื้นที่ ภาควัดขวาง 1 ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าจำนวนหนึ่งไหลผ่านลวดนี้ ในเวลา 4 วินาที โดยขนาดความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนเท่ากับ 0.02 เซนติเมตรต่อวินาที จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านลวดนี้ในเวลาดังกล่าว (ให้ความหนาแน่นอิเล็กตรอนอิสระของโลหะนี้เท่ากับ $1.0 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$)

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

8(En 41/2) กระแสไฟฟ้า I ที่ผ่านเส้นลวดโลหะเส้นหนึ่งสัมพันธ์กับเวลา T ดังกราฟ จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของเส้นลวดโลหะนี้ในช่วงเวลา 0 ถึง 10 วินาที



- 1. 5.0 C
- 2. 6.25 C
- 3. 7.5 C
- 4. 8.75 C

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

ตอนที่ 2 กฎของโอห์ม และความต้านทาน

กฎของโอห์ม กล่าวว่า “ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำหนึ่ง ๆ จะแปรผันตรงกับ

ความต่างศักย์”

เขียนเป็นความสัมพันธ์จะได้ว่า

$$I \propto V$$

$$I = k V$$

$$V = \frac{1}{k} I$$

$$V = IR$$

เมื่อ $V =$ ความต่างศักย์ (โวลต์)

$I =$ ปริมาณกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)

$R =$ ความต้านทาน (โอห์ม)

จาก $V = IR$

จะได้ $\frac{V}{R} = I$

จะเห็นว่า หาก R มาก I จะน้อย

หาก R น้อย I จะมาก

และเกี่ยวกับความต้านทานของตัวนำใด ๆ

$$R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

เมื่อ $R =$ ความต้านทาน (โอห์ม)

$\rho =$ สภาพต้านทาน (โอห์ม . เมตร)

$L =$ ความยาว (เมตร)

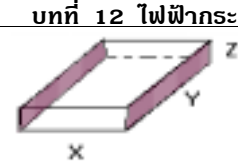
$A =$ พื้นที่หน้าตัดของตัวนำ (เมตร²)



⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

9. จะต้องใช้ความต่างศักย์เท่าใดต่อกับตัวต้านทาน 1 เมกะโอห์ม ($10^6 \Omega$) เพื่อให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านตัวต้านทาน 1 mA
10. ลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง เมื่อต่อระหว่างความต่างศักย์ $4.0 \times 10^{-3} \text{ V}$ มีกระแสไหลผ่าน 1.0 mA ถ้าต่อระหว่างความต่างศักย์ 1.2 V จะมีกระแสผ่านเท่าใด
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ก. $0.3 \times 10^{-3} \text{ A}$ | ข. $3.3 \times 10^{-3} \text{ A}$ |
| ค. $4.8 \times 10^{-3} \text{ A}$ | ง. 0.3 A |
- 11(En 18) หน่วยของความต้านทานจำเพาะ คือ
- | | |
|------------------------------|-----------------|
| ก. โอห์ม . เมตร | ข. โอห์ม |
| ค. โอห์มต่อเมตร ² | ง. โอห์มต่อเมตร |
- 12(มข 36) ในการทดลองหาค่าสภาพต้านทานของสารแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 1 cm และมีพื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางเซนติเมตร ผ่านกระแสไฟฟ้า 1 mA ตามแนวความยาวของสารแล้ววัดค่าความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของสารซึ่งอ่านค่าได้ 10^{-2} โวลต์ จงหาค่าสภาพต้านทานของสาร
- 13(มข 26) วัตถุทรงลูกบาศก์ซึ่งมีความกว้าง ยาว และสูง ด้านละ 1 m พบว่าความต้านทานระหว่างด้านตรงข้ามวัดได้ 1.6×10^{-8} โอห์ม ถามว่าวัตถุมีความต้านทานจำเพาะเท่าใด
- | | |
|--|----------------------------------|
| ก. $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ | ข. $1.6 \times 10^{-8} \Omega/m$ |
| ค. $6.25 \times 10^7 \Omega \cdot m$ | ง. $6.25 \times 10^7 \Omega/m$ |

14(En 40) วัตถุชิ้นหนึ่ง มีขนาดกว้าง X ยาว Y หนา Z มีสภาพ



ต้านทาน ρ ความต้านทานระหว่างผิวที่ตรงหน้ามีค่าเท่าใด

1. $\frac{\rho X}{YZ}$
2. $\frac{\rho Y}{XZ}$
3. $\frac{\rho Z}{XY}$
4. $\frac{X}{\rho YZ}$

15(มข 29) สายไฟ 2 เส้น ทำด้วยโลหะ 2 ชนิด เส้นแรกมีสภาพความต้านทานเป็น 3 เท่าของเส้นที่ 2 ถ้าความยาวและความต้านทานเท่ากัน อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของเส้นที่ 1 ต่อเส้นที่ 2 คือ

- ก. 1 : 3
- ข. 2 : 1
- ค. 3 : 1
- ง. 3 : 2

16(En 38) ลวดทองแดงขนาดสม่ำเสมอเส้นหนึ่งความยาว L ความต้านทาน R และ สภาพต้านทาน ρ ถ้าตัดลวดเส้นนี้ออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ลวดแต่ละเส้นจะมีความต้านทาน $2R$ และสภาพต้านทาน 2ρ
2. ลวดแต่ละเส้นจะมีความต้านทาน $2R$ และสภาพต้านทาน ρ
3. ลวดแต่ละเส้นจะมีความต้านทาน $\frac{R}{2}$ และสภาพต้านทาน $\frac{\rho}{2}$
4. ลวดแต่ละเส้นจะมีความต้านทาน $\frac{R}{2}$ และสภาพต้านทาน ρ

17(En 24) ลวดตัวนำขนาดสม่ำเสมอเส้นหนึ่งยาว 1.0 เมตร วัดความต้านทานได้ 0.4 โอห์ม ถ้ามีลวดตัวนำชนิดเดียวกัน แต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเป็นครึ่งหนึ่ง ต้องการให้มีความต้านทาน 1.6 โอห์ม จะต้องใช้ลวดยาวกี่เมตร

- ก. 0.5
- ข. 1.0
- ค. 1.5
- ง. 2.0

18(มข 28) ลวดเหล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นสองเท่าของลวดทองแดงและมีสภาพต้านทานเป็น 6 เท่าของลวดทองแดง ถ้าต้องการลวดทองแดง และ ลวดเหล็กที่มีความต้านทานเท่ากัน จะต้องมีอัตราส่วนของความยาวของลวดทองแดง ต่อลวดเหล็กเท่าใด

- ก. 3 : 1
- ข. 1 : 3
- ค. 3 : 2
- ง. 2 : 3

19(En 40) แท่งแกรไฟต์มีสภาพต้านทาน 3.5×10^{-5} โอห์ม.เมตร มีความยาว 1 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร เหล็กมีสภาพต้านทาน 1.0×10^{-7} โอห์ม.เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งแกรไฟต์ลวดเหล็กจะต้องยาวกี่เมตรจึงจะมีความต้านทานเท่ากับความต้านทานของแท่งแกรไฟต์

20. ลวดเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 6.0 โอห์ม เมื่อนำมารีดให้เส้นลวดมีขนาดเล็กลงจนมีความยาวเป็นสามเท่าของตอนเริ่มต้น ถ้าคุณสมบัติต่างๆ ของสารที่ทำให้เส้นลวดไม่เปลี่ยน ความต้านทานของเส้นลวดตอนสุดท้ายจะเป็นกี่โอห์ม

ก. 18

ข. 24

ค. 36

ง. 54

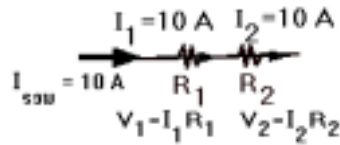
21(En 42/2) ลวดซึ่งมีความต้านทาน 6 โอห์ม ถูกรีดออกให้ยาวเป็นสี่เท่าของความยาวเดิม ถ้าสภาพต้านทานและความหนาแน่นของลวดนี้ที่ค่าคงเดิม จงหาความต้านทานใหม่ในหน่วยโอห์ม

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

ตอนที่ 3 การต่อตัวต้านทาน

แบบที่ 1 การต่อแบบอนุกรม

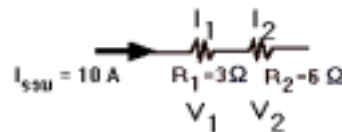
- 1) $I_{รวม} = I_1 = I_2$
- 2) $V_1 \neq V_2$
- 3) $V_{รวม} = V_1 + V_2$
- 4) $R_{รวม} = R_1 + R_2$



ตัวอย่าง

ก. ให้หาความต้านทานรวม

$$R_{รวม} = 3 + 6 = 9\Omega$$



ข. ให้หา I_1 และ I_2

เนื่องจาก $I_1 = I_2 = I_{รวม} = 10 \text{ A}$

ค. ให้หา V_1 และ V_2

จาก $V_1 = I_1 R_1 = (10)(3) = 30 \text{ โวลต์}$

$V_2 = I_2 R_2 = (10)(6) = 60 \text{ โวลต์}$

ง. ให้หา $V_{รวม}$

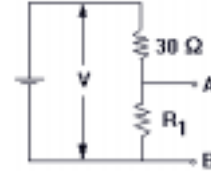
จาก $V_{รวม} = V_1 + V_2 = 30 + 60 = 90 \text{ โวลต์}$

หรือ $V_{รวม} = I_{รวม} R_{รวม} = (10)(9) = 90 \text{ โวลต์}$

22. จากรูป
- ก. ให้หาความต้านทานรวม
 - ข. ให้หา I_1 และ I_2
 - ค. ให้หา V_1 และ V_2
 - ง. ให้หา $V_{รวม}$



- 23(มข 41) ถ้าต้องการแบ่งศักย์ไฟฟ้า V โดยใช้ความต้านทาน จะต้องใช้ตัวต้านทาน R_1 ขนาดกี่โอห์ม จึงจะได้ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B มีค่าเป็น $\frac{1}{3} V$



☒☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒

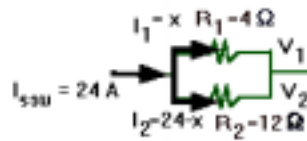
แบบที่ 2 การต่อแบบขนาน

- 1) $I_1 \neq I_2$
- 2) $I_{รวม} = I_1 + I_2$
- 3) $V_{รวม} = V_1 = V_2$
- 4) $\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$



ตัวอย่าง

- ก. ให้หาความต้านทานรวม



$$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$$

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

$$\boxed{R_{รวม} = 3\Omega}$$

- ข. ให้หา $V_{รวม}$

$$\begin{aligned} \text{จาก } V_{รวม} &= I_{รวม} R_{รวม} \\ &= (24)(3) \end{aligned}$$

$$\boxed{V_{รวม} = 72 \text{ โวลต์}}$$

ค. ให้หา V_1 และ V_2

จาก $V_1 = V_2 = V_{รวม} = 72$ โวลต์

ง. ให้หา I_1 และ I_2

จาก $V = IR$

ดังนั้น $I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{72}{4} = 18$ A

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{72}{12} = 6$ A

หรือจาก $V_1 = V_2$

$I_1 R_1 = I_2 R_2$

$(x)(4) = (24 - x)(12)$

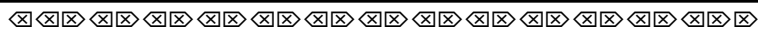
$x = 72 - 3x$

$4x = 72$

$x = 18$

$I_1 = x = 18$ A

$I_2 = 24 - x = 24 - 18 = 6$ A

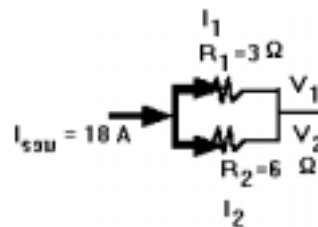


24. ก. ให้หาความต้านทานรวม

ข. ให้หา $V_{รวม}$

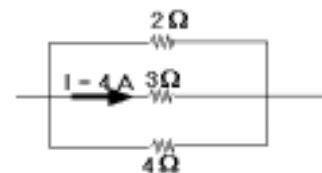
ค. ให้หา V_1 และ V_2

ง. ให้หา I_1 และ I_2



25. กระแสไฟฟ้า 3.5 แอมแปร์ไหลผ่านความต้านทาน 3 โอห์ม และ 4 โอห์ม ซึ่งต่อกันแบบขนาน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านความต้านทานแต่ละอันมีค่าเท่าใด

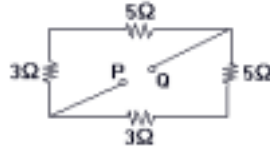
26. ลวดความต้านทาน 2, 3 และ 4Ω ต่อกันอย่างขนาน ถ้ามีกระแสไหลผ่านลวด 3Ω เป็น 4 แอมแปร์ กระแสทั้งหมดในวงจรเป็นเท่าไร



27. จากรูป จงหาความต้านทานระหว่าง A กับ B



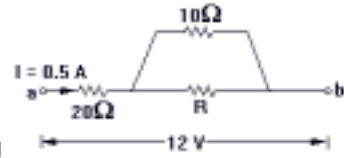
28. จากรูป จงหาความต้านทานระหว่างจุด P และ Q



29. จากรูป จงหาความต้านทานรวมระหว่าง X กับ Y

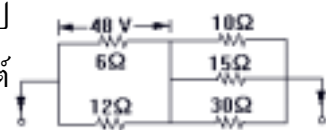


30. ความต้านทานสามตัวต่อกัน ดังรูป ถ้าความต่างศักย์ระหว่างจุด a และ b มีค่า 12 โวลต์ และกระแส 0.5 แอมแปร์ ไหลผ่านความต้านทาน 20 โอห์ม ความต้านทาน R มีค่ากี่โอห์ม



- ก. 10 ข. 8.9 ค. 6.7 ง. 5

31(En 37) ความต้านทานชุดหนึ่งต่อกันในวงจรที่มีกระแสผ่านดังรูป ถ้าความต่างศักย์ไฟฟ้าของตัวต้านทาน 6 โอห์ม เท่ากับ 48 โวลต์ จงหาความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน 10 โอห์ม




1. 60 V 2. 54 V 3. 48 V 4. 36 V

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

ตอนที่ 4 แรงเคลื่อนไฟฟ้า

แรงเคลื่อนไฟฟ้า (E) คือ พลังงานที่ประจุ 1 คูโลมบ์ใช้ในการเคลื่อนที่จนครบ 1 รอบวงจร



E = I(R+r)

เมื่อ E คือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลต์)

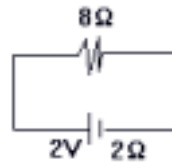
I คือ ปริมาณกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)

R คือ ความต้านทานภายนอกเซลล์ไฟฟ้า (โอห์ม)

r คือ ความต้านทานภายในเซลล์ไฟฟ้า (โอห์ม)

32(En 40) เซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 2 โวลต์ ความต้านทานภายใน 2Ω ต่อเป็นวงจรรด้วยลวดความต้านทาน 8Ω จงหา

- ก. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรร
- ข. ความต่างศักย์ที่ขั้วเซลล์
- ค. ความต่างศักย์ภายในเซลล์



33(มข 27) เซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 50 โวลต์ เมื่อต่อกับความต้านทาน 10 โอห์มพบว่ามีการเสไฟฟ้าไหล 4.5 แอมแปร์ ความต้านทานภายในของเซลล์ไฟฟ้าอันนี้คือ

- ก. 0Ω
- ข. 0.50Ω
- ค. 1.1Ω
- ง. 5Ω

34(En 36) จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านแอมมิเตอร์ (A) ในวงจรร

- 1. 0.3 A
- 2. 0.6 A
- 3. 1.0 A
- 4. 1.5 A



35. เมื่อนำเอาลวดความต้านทาน 6 และ 12Ω ต่อเข้ากับขั้วแบตเตอรี่แรงเคลื่อนไฟฟ้า 18 V ความต้านทานภายใน 2Ω จะเกิดความต่างศักย์ระหว่างขั้วเซลล์เท่าใด เมื่อลวดต้านทานทั้งสองต่อกันแบบ

- ก. อนุกรม
- ข. ขนาน

36(En 25) ในวงจรรที่แสดง จงหาอัตราส่วนของกระแสที่เซลล์ไฟฟ้าจ่าย ขณะที่ขั้วลวดต่อกับ A ต่อกระแสที่เซลล์ไฟฟ้าจ่ายขณะที่ขั้วลวดต่อกับ B

- ก. 1.2
- ข. 1.3
- ค. 1.4
- ง. 1.5
- จ. 1.6



37(มข 28) เมื่อต่อความต้านทาน 1Ω เข้าระหว่างขั้วเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่ง วัดกระแสไฟฟ้าได้ 2 A เมื่อเปลี่ยนความต้านทานเป็น 2.5Ω วัดกระแสไฟฟ้าได้ 1 A เซลล์ไฟฟ้านี้มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่าไร

- ก. 1.0 V
- ข. 1.5 V
- ค. 2.5 V
- ง. 3.0 V

38(En 33) แบตเตอรี่ตัวหนึ่งเมื่อต่ออนุกรมกับความต้านทาน $R = 148$ โอห์ม ปรากฏว่ามีกระแสในวงจรรเท่ากับ 0.05 แอมแปร์ แต่เมื่อเพิ่มความต้านทานเป็น 248 โอห์ม จะมีกระแสเพียง 0.03 แอมแปร์ แบตเตอรี่ตัวนี้มีแรงเคลื่อนไฟฟ้ากี่โวลต์

39(มข 35) ความต้านทานตัวหนึ่งต่อกับแบตเตอรี่ ทำให้มีกระแส 0.6 แอมแปร์ ไหลผ่าน เมื่อนำความต้านทาน 4 โอห์ม มาต่ออนุกรมกับความต้านทานตัวแรก จะทำให้กระแสลดลงไปจากเดิม 0.1 แอมแปร์ จงหาแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่

ก. 5 โวลต์

ข. 6 โวลต์

ค. 12 โวลต์

ง. 0.48 โวลต์

40(En 33) เซลล์ไฟฟ้าหนึ่ง เมื่อเอาลวดความต้านทาน 8.5Ω ต่อระหว่างขั้วของเซลล์จะเกิดความต่างศักย์ที่ขั้วของเซลล์ 2.125 V เมื่อทำให้วงจรเปิดความต่างศักย์ที่ขั้วเซลล์เปลี่ยนเป็น 2.5 V จงหาความต้านทานภายในเซลล์

41(En 41) ในการทดลองเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วเซลล์ได้ผลดังนี้

ความต้านทานระหว่างขั้วเซลล์ (Ω)	ความต่างศักย์ระหว่างขั้วเซลล์ (V)
∞ (ไม่ต่อ)	1.55
10	1.50
2	x

จงหาว่า x ควรค่าเท่าใด

1. 1.45 V

2. 1.40 V

3. 1.33 V

4. 1.23 V

⊗ ⊗

การต่อเซลล์ไฟฟ้าโดยทั่วไปมี 2 แบบหลัก ๆ ได้แก่

1) การต่อแบบอนุกรม คือ การต่อเซลล์ไฟฟ้าให้อยู่ในสายเดียวกัน

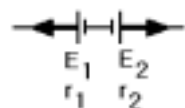
กรณี 1 ต่ออนุกรมแบบถูกทิศ



$$E_{รวม} = E_1 + E_2$$

$$r_{รวม} = r_1 + r_2$$

กรณี 2 ต่ออนุกรมแบบกลับทิศ

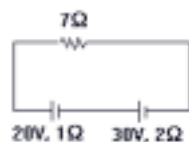


$$E_{รวม} = E_1 - E_2$$

$$r_{รวม} = r_1 + r_2$$

⊗ ⊗

42. จากรูปจงหากระแสที่ไหลในวงจร



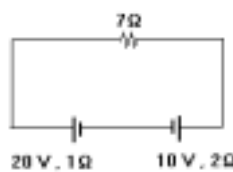
43. จากวงจรที่แสดงตามรูป จงหากระแสในวงจร

ก. 0.25 A

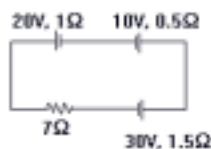
ข. 0.50 A

ค. 1.00 A

ง. 1.50 A



44. จากรูป จงหากระแสที่ไหลในวงจร



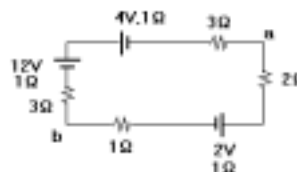
45(En 40) พิจารณาวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร

1. 0.25 A

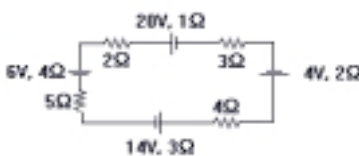
2. 0.50 A

3. 0.75 A

4. 1.00 A



46. จากรูป จงหา I ในวงจร



⊗ ⊗

2) การต่อแบบขนาน คือ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบแยกอยู่คนละสาย

$$E_{รวม} = E$$

$$\frac{1}{r_{รวม}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

⊗ ⊗

47. จงหา I ที่ผ่านความต้านทาน 2Ω จากรูป



48(มข 32) เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 2 และ 2.4 โวลต์ มีความต้านทานภายในเท่ากัน

คือ 1 โอห์ม ถ้าต่อเซลล์ที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 2 โวลต์ เข้ากับความต้านทานภายนอก R โอห์ม ได้กระแสค่าหนึ่งถ้าต่อเซลล์ที่สองอนุกรมเข้ากับเซลล์แรกจะได้กระแส 2 เท่าของครั้งแรก R มีค่า

ก. 0.9 Ω

ข. 9 Ω

ค. 18 Ω

ง. 27 Ω

49(มข 39) วงจรในรูป จงหาค่ากระแสที่ไหลผ่านความต้านทาน 18 โอห์ม



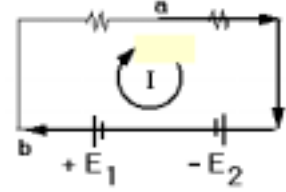
☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒

ตอนที่ 5 การหาความต่างศักย์ระหว่างเซลล์

เราสามารถหาความต่างศักย์ระหว่างเซลล์ไฟฟ้าใด ๆ ได้จากสมการ

$$V_{ab} = \sum IR - \sum E$$

- เมื่อ V_{ab} คือ ความต่างศักย์ระหว่างจุด a กับจุด b
- I คือ กระแสไฟฟ้าในวงจร
- R คือ ความต้านทานระหว่างจุด a กับ b
- E คือ แรงเคลื่อนไฟฟ้าระหว่างจุด a กับ b



ต้องการเพิ่มเติม

1. ต้องคิดจากจุด a ไปจุด b ตามทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า
2. หาก E มีทิศต้านกระแสไฟฟ้า I (คือกระแสเข้าขั้วลบของเซลล์) ต้องใช้ E เป็นลบ
หาก E มีทิศเดียวกับกระแสไฟฟ้า I (คือกระแสเข้าขั้วลบของเซลล์) ต้องใช้ E เป็นบวก
3. $V_{ab} = V_a - V_b$
 $V_{ab} = -V_{ba}$
4. หากเราคิดจนครบวงจร จะได้ว่า $V = 0$ จะได้ออกมาว่า

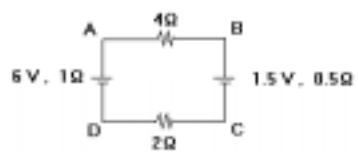
$$0 = \sum IR - \sum E$$

$$\sum E = \sum IR$$

☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒ ☒☒☒☒

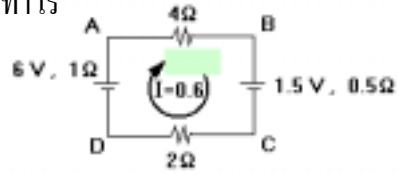
50. กระแสในวงจรมีค่าเท่าไร

- ก. 0.6 A
- ข. 0.7 A
- ค. 0.8 A
- ง. 1.0 A



51. จากข้อที่ผ่านมากความต่างศักย์ระหว่าง A และ C มีค่าเท่าไร

- ก. 7.5 V
- ข. 12 V
- ค. 4.2 V
- ง. 3.0 V



52. จากข้อที่ผ่านมากความต่างศักย์ระหว่างจุด B และ D มีค่าเท่าไร

- ก. 0
- ข. 2.0 V
- ค. 2.4 V
- ง. 3.0 V

53. จากข้อที่ผ่านมากความต่างศักย์ระหว่างขั้วเซลล์ 6 V 1 Ω มีค่าเท่าไร

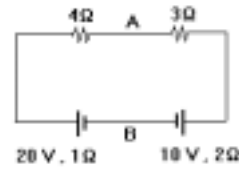
- ก. 4.8 V
- ข. 5.0 V
- ค. 5.4 V
- ง. 6 V

54. จากข้อที่ผ่านมากความต่างศักย์ระหว่างขั้วเซลล์ 1.5 V , 0.5 Ω มีค่าเท่าไร

- ก. 1.0 V
- ข. 1.2 V
- ค. 1.5 V
- ง. 1.8 V

55(มข 34) จากวงจรที่แสดงตามรูป จงหา V_{AB}

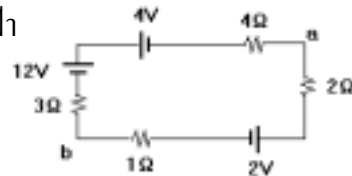
- ก. 5 V
- ข. 10 V
- ค. 15 V
- ง. 20 V



56(En 40) พิจารณาวงจรไฟฟ้าดังรูป ขนาดความต่างศักย์ไฟฟ้า

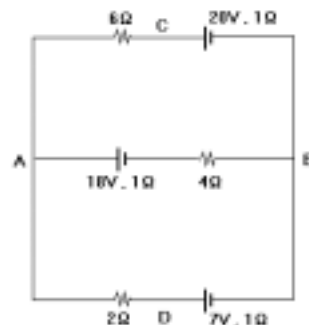
ระหว่างจุด a และ b มีค่าเท่าใด

- 1. 0.2 V
- 2. 3.8 V
- 3. 5.0 V
- 4. 7.4 V



57. จากวงจรที่ให้ จงหากระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทาน

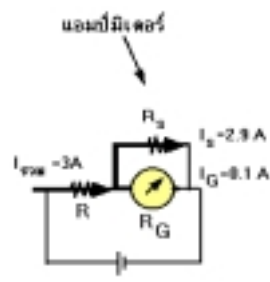
6Ω , 4Ω , 2Ω และบอกทิศทางด้วย



⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

ตอนที่ 6 กัลวานมิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโอห์มมิเตอร์

กัลวานมิเตอร์ คือ เครื่องมือใช้วัดปริมาณกระแสไฟฟ้า



- 1) ต้องต่อ กัลวานมิเตอร์ อนุกรมเข้ากับตัวต้านทานในวงจร
- 2) ต้องนำชั้ต (R_S) มาต่อขนานกัลวานมิเตอร์ เพื่อลดกระแสไฟฟ้าที่ผ่านกัลวานมิเตอร์ให้มีปริมาณน้อยลง
- 3) กัลวานมิเตอร์ + ชั้ต เรียกว่า แอมป์มิเตอร์ใช้วัดกระแสไฟฟ้า

4) $I_G + I_S = I_{รวม}$
 $I_G = I_{รวม} - I_S$
 $I_S = I_{รวม} - I_G$

- 5) เนื่องจากกัลวานมิเตอร์ ต่อขนานกับชั้ต ดังนั้น $V_G = V_S$
 $I_G R_G = I_S R_S$
 $(I_{รวม} - I_S) R_G = I_S R_S$
 $I_G R_G = (I_{รวม} - I_G) R_S$



58(มข 32) แกลแวนมิเตอร์เครื่องหนึ่งความต้านทาน $R_G = 900$ โอห์ม กระแสไฟฟ้าผ่านสูงสุด 10 ไมโครแอมแปร์ ถ้าต้องการกระแสไฟฟ้า 100 ไมโครแอมแปร์ ผ่านต้องใช้ความต้านทาน R_S มีค่าเท่าไรต่ออย่างไร

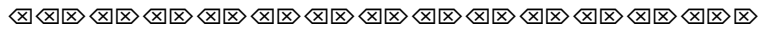
- ก. $R_S = 100$ โอห์ม ต่อขนานกับแกลแวนมิเตอร์
- ข. $R_S = 60$ โอห์ม ต่อขนานกับแกลแวนมิเตอร์
- ค. $R_S = 100$ โอห์ม ต่ออนุกรมกับแกลแวนมิเตอร์
- ง. $R_S = 90$ โอห์ม ต่ออนุกรมกับแกลแวนมิเตอร์

59(มข 26) แอมป์มิเตอร์วัดกระแสได้ 1 mA ต้องใช้ความต้านทานชั้ต 10Ω ต่อขนานกัลวานมิเตอร์ซึ่งมีความไว $100\mu A$ อยากทราบว่าความต้านทานของกัลวานมิเตอร์ (R_G) มีค่าเท่าใด

- ก. 100Ω
- ข. 90Ω
- ค. 10Ω
- ง. 2Ω

60(En 44/2) แกลแวนอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 20 โอห์ม อ่านได้เต็มสเกลเมื่อต่อเข้ากับ ความต่างศักย์ 0.2 โวลต์ ถ้าต้องการทำให้เป็นแอมมิเตอร์ที่อ่านเต็มสเกลได้ 1 แอมแปร์ โดยต่อตัวต้านทานขนาน (หรือชัณฑ์) กับแกลแวนอมิเตอร์นี้ ขณะที่แอมมิเตอร์อ่านได้เต็มสเกลกระแสที่ผ่านชัณฑ์มีค่าเท่าใด

1. 0.01 A 2. 0.10 A 3. 0.90 A ง. 0.99 A



การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

- 1) ต้องต่อ กัลวานอมิเตอร์ ขนานกับตัวต้านทานในวงจร
- 2) ต้องนำมัลติพลายเออร์ (R_m) ซึ่งมีค่ามาก ๆ มาต่ออนุกรมกับ กัลวานอมิเตอร์ เพื่อให้กระแสไหลมาหากัลวานอมิเตอร์น้อย ๆ ทำให้เหลือกระแสไหลผ่านตัวต้านทาน (R) ใกล้เคียงกับกระแสเดิม จะทำให้วัดความต่างศักย์ได้ใกล้เคียงความเป็นจริง
- 3) กัลวานอมิเตอร์ + มัลติพลายเออร์ เรียกว่า โวลต์มิเตอร์ ใช้วัดความต่างศักย์
- 4) เนื่องจากกัลวานอมิเตอร์ ต่ออนุกรมกับ มัลติพลายเออร์

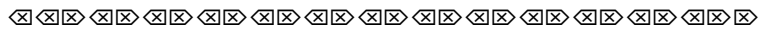
ดังนั้น $I_{รวม} = I_m = I_G$

$R_{รวม} = R_m + R_G$

จาก $V_{รวม} = I_{รวม} R_{รวม}$

$V_{รวม} = I_G (R_m + R_G)$

$V_{รวม} = I_m (R_m + R_G)$



61(มข 27) การดัดแปลงกัลวานอมิเตอร์ให้เป็นโวลต์ จะต้องนำความต้านทานมาต่อร่วมแบบใด

ก. ชัณฑ์และความต้านทานมีค่าน้อย

ข. ชัณฑ์และความต้านทานมีค่ามาก

ค. อนุกรมและความต้านทานมีค่าน้อย

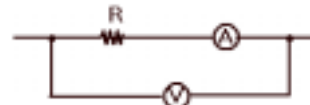
ง. อนุกรมและความต้านทานมีค่ามาก

62(มข 37) แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1000 โอห์ม วัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด 100 ไมโครแอมแปร์ จงหาขนาดของความต้านทานที่นำมาต่อกับแกลแวนอมิเตอร์นี้ เพื่อตัดแปลงให้เป็นโวลต์มิเตอร์ที่วัดความต่างศักย์สูงสุด 1 โวลต์

63(มข 44) แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 0.2 โอห์ม กระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ไหลผ่านได้มีค่า 50 มิลลิแอมแปร์ ต้องหาความต้านทานเท่าไร (โอห์ม) มาต่อกับแกลแวนอมิเตอร์นี้ เพื่อให้วัดความต่างศักย์ได้สูงสุด 100 มิลลิโวลต์

- 1. 0.2
- 2. 1.8
- 3. 2
- 4. 2.4

64(En 38) จากวงจรดังรูป กำหนดว่าความต้านทาน ภายในของแอมป์มิเตอร์เท่ากับ 2 โอห์ม และความต้านทานภายในของโวลต์มิเตอร์เท่ากับ 10,000 โอห์ม ถ้าแอมมิเตอร์อ่านได้ 0.2 แอมแปร์ และโวลต์มิเตอร์อ่านได้ 12 โวลต์ ค่าความต้านทาน R มีค่าเป็นกี่โอห์ม



⊗ ⊗

ตอนที่ 7 พลังงานไฟฟ้า และ กำลังไฟฟ้า

เมื่อ

สมการที่ใช้หากำลังไฟฟ้า !

$W = QV$

$W = ItV$

จาก $Q = It$

$W = I^2Rt$

จาก $V = IR$

$W = \frac{V}{R} tV$

จาก $I = \frac{V}{R}$

$W = \frac{V^2}{R} t$

W = พลังงานไฟฟ้า (จูล)

Q = ประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์)

V = ความต่างศักย์ (โวลต์)

I = กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)

t = เวลา (วินาที)

R = ความต้านทาน (โอห์ม)

69(มข 37) เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้าขนาด 3000 วัตต์ 220 โวลต์ ถ้าอาบน้ำอุ่นเป็นเวลา 15 นาที จะเสียค่าไฟฟ้าประมาณ (อัตราค่าไฟฟ้าสำหรับ 5 หน่วยเป็น 3 บาท/หน่วย)

70(En 31) นาย ก เปิดพัดลมเวลา 20.00 น. และตั้งเวลาให้พัดลมปิดเองเวลา 23.00 น. นาย ข เริ่มเปิดพัดลมพร้อม นาย ก แต่ปิดพัดลมเวลา 6.00 น. ของวันรุ่งขึ้น ถ้าพัดลมทั้งสองใช้กำลังไฟฟ้า 150 วัตต์ เท่ากัน และอัตราค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2.00 บาท นาย ก จะประหยัดค่าไฟฟ้ามากกว่านาย ข ครั้งนี้เป็นเงินกี่บาท

71(En 41) เต้าไฟฟ้าขนาด 1200 วัตต์ เต้าอบไมโครเวฟขนาด 900 วัตต์ และหม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 600 วัตต์ ถ้าใช้ทั้งสามเครื่องกับไฟฟ้า 220 โวลต์ พร้อมกันจะใช้กระแสไฟฟ้าเท่าใด

1. 8 A 2. 10 A 3. 12 A 4. 15 A

72(En 44/1) ขดลวดความร้อน A มีความต้านทาน 0.64 โอห์ม ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ สามารถทำให้น้ำ 1 แก้วเดือดได้ ภายหลังจากจุ่มขดลวดเป็นเวลา 4 นาที เมื่อเปลี่ยนเป็นขดลวด B ที่มีลักษณะเดียวกันแล้วทดลองซ้ำ พบว่าใช้เวลาเพียง 3 นาที จงคำนวณหาความต้านทานของขดลวด B

1. 0.23 Ω 2. 0.36 Ω
3. 0.48 Ω 4. 0.76 Ω

73(มข 43) จงหาสภาพต้านทานไฟฟ้าในหน่วยโอห์มต่อเมตรของลวดยาว 2 เมตร พื้นที่หน้าตัด 10^{-6} ตารางเมตร เมื่อมีกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ไหลผ่าน จะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน 48 มิลลิวัตต์

1. 2.4×10^{-2} 2. 4.8×10^{-4}
3. 4.8×10^{-8} 4. 2.4×10^{-8}

74(En 36) เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านชนิด 100 วัตต์ 220 โวลต์ เมื่อนำมาใช้ขณะที่ไฟตกเหลือ 200 โวลต์ เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นจะใช้กำลังไฟฟ้าเท่าใด

1. 78 W 2. 83 W
3. 88 W 4. 93 W

75(En 42/2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่งกำลังทำงานด้วยอัตรา 88 กิโลวัตต์ ส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายไฟซึ่งมีความต้านทาน 0.5 โอห์ม เป็นเวลา 5 วินาที ที่ความต่างศักย์ 22,000 โวลต์ จงหาค่าพลังงานที่สูญเสียไปในรูปความร้อนภายในสายไฟ

1. 8 J 2. 20 J 3. 40 J 4. 80 J

76(มข 42) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่ง สามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้ 90 กิโลวัตต์ จงหาค่าพลังงานในหน่วยของจูลที่สูญเสียในรูปของความร้อนภายในสายไฟ ถ้าส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายไฟยาว 100 เมตร ความต้านทาน 0.1 โอห์ม เป็นเวลา 20 วินาที ด้วยความต่างศักย์ 3000 โวลต์

77(En 38) จะต้องให้ความต่างศักย์ไฟฟ้ากี่โวลต์ เพื่อจะทำให้เกิดสนามไฟฟ้าที่สามารถเร่งอิเล็กตรอนจากหยุดนิ่งให้มีความเร็ว 0.4×10^7 เมตรต่อวินาที

กำหนด ประจุอิเล็กตรอน = 1.6×10^{-19} C

มวลอิเล็กตรอน = 9.1×10^{-31} kg

78(En 32) ถ้าต้องการเร่งอนุภาคมวล 4×10^{-12} กิโลกรัม ที่มีประจุ 8×10^{-9} คูลอมบ์ จากสภาพหยุดนิ่งให้มีความเร็ว 100 เมตร/วินาที จะต้องใช้ความต่างศักย์เท่าใด

1. 0.025 โวลต์ 2. 0.4 โวลต์
3. 2.5 โวลต์ 4. 40 โวลต์

79. อิเล็กตรอนในหลอดรังสีเอ็กซ์ ถูกเร่งด้วยความต่างศักย์ไฟฟ้า 1.8×10^5 โวลต์ จะมีพลังงานและความเร็วขณะชนเป้าเป็นเท่าไร

กำหนด ประจุอิเล็กตรอน = 1.6×10^{-19} C

มวลอิเล็กตรอน = 9.1×10^{-31} kg

80(En 41/2) อิเล็กตรอน 9×10^{-31} กิโลกรัม ประจุ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์ ถูกเร่งผ่านความต่างศักย์ 100 โวลต์ ความเร็วของอิเล็กตรอนเป็นเท่าใด

1. 4×10^6 m/s

2. 6×10^6 m/s

3. 4×10^7 m/s

4. 6×10^7 m/s

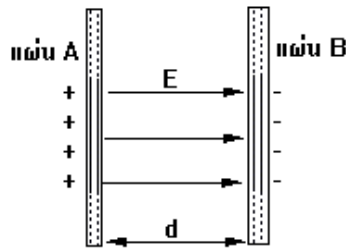
81(En 43/2) แผ่นโลหะคู่ขนาน มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ทิศตั้งรูป ถ้ามีไอออนมวล m ประจุ +Q หลุดจากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วต้นน้อยมาก ไอออนจะถึงแผ่น B ที่ระยะห่าง D จากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วเท่าใด

1. $\sqrt{\frac{2m}{QE d}}$

2. $\sqrt{\frac{m}{2QE d}}$

3. $\sqrt{\frac{QE d}{2m}}$

4. $\sqrt{\frac{2QE d}{m}}$



82(En 41/2) อนุภาคโปรตรอนเคลื่อนที่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด 50,000 นิวตันต่อคูลอมบ์จาก A ไป B ถ้าการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ทำให้อนุภาคโปรตรอนดังกล่าวมีพลังงานจลน์เปลี่ยนไป 2×10^{-15} จูล จงหาระยะทางจาก A ไป B

1. 0.25 m

2. 0.5 m

3. 0.75 m

4. 1.0 m



แบบฝึกหัด บทที่ 12 ไฟฟ้ากระแส

1(มข 39) ในแท่งตัวนำหนึ่ง ๆ ที่มีกระแสไฟฟ้าซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ไหลผ่านต่อไปนี้ ข้อใดผิด

1. กระแสอิเล็กตรอนมีทิศเดียวกับทิศทางสนามไฟฟ้า
2. กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากศักย์ต่ำไปศักย์สูงกว่า
3. กระแสไฟฟ้ามีทิศตรงกันข้ามกับกระแสอิเล็กตรอน
4. สนามไฟฟ้าในตัวนำนี้มีค่ามากกว่าศูนย์

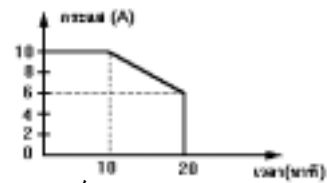
2. ปริมาณประจุไฟฟ้าที่เกิดจากกระแส 250 มิลลิแอมแปร์ ไหลผ่านตัวนำเป็นเวลา 1 นาที มีค่าเท่าไร

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ก. 1.5×10^4 คูลอมบ์ | ข. 1.5 คูลอมบ์ |
| ค. 1.5×10^6 ไมโครคูลอมบ์ | ง. 1.5×10^7 ไมโครคูลอมบ์ |

3(มข 34) กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำมีค่า 1 แอมแปร์ เป็นเวลา t วินาที คิดเป็นจำนวนอิเล็กตรอนอิสระไหลผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของเส้นลวดได้เท่าใด (ประจุอิเล็กตรอนเท่ากับ e C)

- | | | | |
|-------------------|----------|-------------------|-------------------|
| ก. $\frac{et}{I}$ | ข. eIt | ค. $\frac{It}{e}$ | ง. $\frac{t}{Ie}$ |
|-------------------|----------|-------------------|-------------------|

4(En 21) แบตเตอรี่ซึ่งมีแรงเคลื่อนที่ไฟฟ้า 20 โวลต์ ลูกหนึ่ง เมื่อต่อจ่ายกระแสให้แก่ความต้านทานขนาด 1.8 โอห์ม ปรากฏว่ากระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังกราฟ ที่แสดง ปริมาณประจุที่เคลื่อนผ่านวงจรในเวลา 20 นาทีแรก เท่ากับกี่คูลอมบ์



5(En 41/2) ถ้าต้องการนำทองแดงมวล m สภาพต้านทาน ρ ความหนาแน่น D มาดึงเป็นเส้นลวดขนาดสม่ำเสมอ ให้มีความต้านทาน R จะได้ความยาวของลวดทองแดงมีค่าเท่าใด

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. $(m\rho / DR)^{1/2}$ | 2. $(m\rho / DR)$ |
| 3. $mR / D\rho$ | 4. $(m\rho / D\rho)^{1/2}$ |

6. เส้นลวดที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นวงกลม ถ้าความยาวและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวดเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าทั้งสองค่าแล้วความต้านทานของเส้นลวดจะ

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ก. ลดลงเหลือ $\frac{1}{4}$ | ข. ลดลงครึ่งหนึ่ง |
| ค. เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า | ง. เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า |

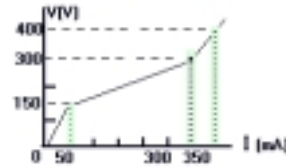
7(มข 39) ลวดเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 5 โอห์ม ถูกขี้ออกห่างสม่ำเสมอจนมีความยาวเป็น 3 เท่าของความยาวเดิม ค่าความต้านทานของลวดที่ขี้อแล้วควรเปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. ลดลง 3 เท่า
2. ลดลง 9 เท่า
3. เพิ่มขึ้น 3 เท่า
4. เพิ่มขึ้น 9 เท่า

8(En 31) ลวดตัวนำเส้นหนึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A ยาว L ถ้านำมารีดให้ขนาดพื้นที่หน้าตัด A/2 ค่าความต้านทานของลวดเส้นใหม่ เมื่อเทียบกับเส้นเดิม

1. ความต้านทานเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า
2. ความต้านทานลดลงเป็น 4 เท่า
3. ความต้านทานเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
4. ความต้านทานลดลงเป็น 2 เท่า

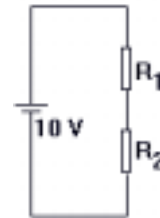
9(En 35) ถ้าหลอดบรรจุก๊าซมีความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่ออุณหภูมิคงตัวเป็นดังรูป ช่วงที่หลอดบรรจุก๊าซนี้เป็นไปตามกฎของโอห์ม มีความต้านทานเป็นกี่กิโลโอห์ม



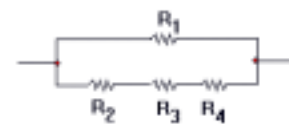
1. 0.33
2. 0.60
3. 1.00
4. 3.00

10(En 42/1) วงจรแบ่งศักย์ไฟฟ้างดังรูป ถ้าต้องการให้ความต่างศักย์คร่อม R_2 เป็น 2.0 โวลต์ โดยให้มีกระแสผ่านไม่เกิน 2.5 มิลลิแอมแปร์ ควรใช้ R_1 และ R_2 ตามข้อใด

1. $R_1 = 80 \Omega$ และ $R_2 = 20 \Omega$
2. $R_1 = 90 \Omega$ และ $R_2 = 300 \Omega$
3. $R_1 = 4000 \Omega$ และ $R_2 = 1000 \Omega$
4. $R_1 = 15000 \Omega$ และ $R_2 = 5000 \Omega$



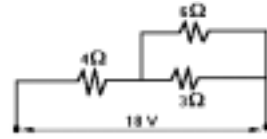
11(En 37) ในการทดลองต่อตัวต้านทาน R_1, R_2, R_3 , และ R_4 ดังรูป ถ้าจะให้ค่าความต้านทานรวมต่ำสุด ค่า R_1, R_2, R_3, R_4 ควรมีค่าเป็นกี่โอห์มเรียงตามลำดับดังข้อใด



1. 40, 30, 20, 10
2. 30, 20, 10, 40
3. 20, 10, 40, 30
4. 10, 40, 30, 20

12. จากวงจรที่กำหนดให้ มีกระแสผ่านความต้านทาน

$4\ \Omega$, $3\ \Omega$ และ $6\ \Omega$ ตามลำดับ ดังนี้



ก. 2, 1, 3 แอมแปร์

ข. 1, 2, 3 แอมแปร์

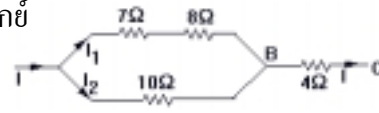
ค. 3, 1, 2 แอมแปร์

ง. 3, 2, 1 แอมแปร์

13. ลวดความต้านทาน 4 เส้น ต่อกันดังรูป ถ้าความต่างศักย์

ระหว่างปลายทั้งสองของความต้านทาน 4 โอห์ม

มีค่า 8 โวลต์ จงหากระแสที่ผ่านความต้านทานทุกเส้น



14(En 40) จากวงจรที่กำหนดให้หลอดไฟ A B และ C มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ

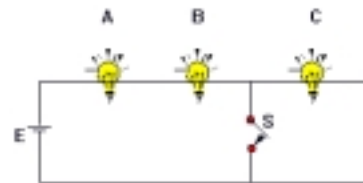
ถ้าสับสวิตช์ S ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

1. A B และ C สว่างเท่ากัน

2. A และ B สว่างน้อยลง C สว่างมากขึ้น

3. A และ B ดับ C สว่าง

4. A และ B สว่างมากขึ้น C ดับ



15(En 31) ในการทดลองกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

ระหว่างปลายของตัวต้านทานที่ต่อกันแบบขนานตามรูป

ถ้า E เป็นแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่มีค่าคงที่ เมื่อนำ

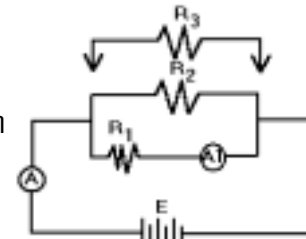
ตัวต้านทาน R_3 มาต่อเพิ่มในวงจรตามรูป ค่ากระแสที่แอมมิเตอร์อ่านได้ใหม่เป็นดังนี้

1. A เพิ่ม A1 เพิ่ม

2. A ลด A1 คงที่

3. A เพิ่ม A1 คงที่

4. A ลด A1 ลด



16(En 38) ตัวต้านทานไฟฟ้ามีความต้านทาน 6 กิโลโอห์ม ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ 12 โวลต์

ภายในเวลา 20 นาที จะมีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของตัวต้านทานนี้เท่าใด

1. 2.4 C

2. 24 C

3. 40 C

4. 240 C

17(มข 31) ลวดโลหะเส้นหนึ่ง มีสภาพต้านทาน 2.0×10^{-8} โอห์ม . เมตร มีพื้นที่ภาคตัดขวาง

2.0 ตารางมิลลิเมตร และยาว 50 เมตร ถูกนำไปต่อกับเซลล์แรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.6 โวลต์

ความต้านทานภายใน 0.5 โอห์ม ถ้าอิเล็กตรอนอิสระในโลหะนี้เคลื่อนที่ด้วยขนาดความเร็วลอยเลื่อน 0.50 มิลลิเมตร/วินาที จำนวนอิเล็กตรอนอิสระ / ลูกบาศก์เมตร คือ

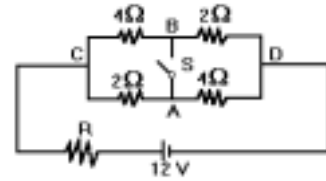
ก. 1×10^{28}

ข. 2×10^{28}

ค. 5×10^{28}

ง. 10×10^{28}

18(มข 36) วงจรดังรูป ถ้าความต้านทาน $R = 2$ โอห์ม จะมีกระแสไหลผ่านความต้านทาน R กี่แอมแปร์ ในขณะที่สวิตช์ S เปิดและปิด ตามลำดับ



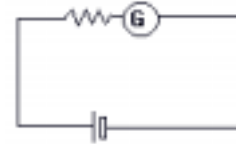
ก. 10.00 , 10.50

ข. 0.86 , 7.00

ค. 2.40 , 2.60

ง. 4.00 , 4.50

19(En 42/2) แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่ง ขณะที่ต่อกับวงจรดังรูป



พบว่าเข็มชี้เต็มสเกลพอดี เมื่อนำตัวต้านทานอีกตัวหนึ่งค่า 1500 โอห์ม มาต่อแบบอนุกรมให้กับวงจร พบว่าเข็มของมิเตอร์ชี้ที่ $\frac{1}{4}$ ของสเกล ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกิดจากเซลล์ที่มีความต้านทานภายในต่ำมาก และความต้านทานของแกลแวนอมิเตอร์น้อยมาก ตัวต้านทาน R มีค่าความต้านทานเท่าไร

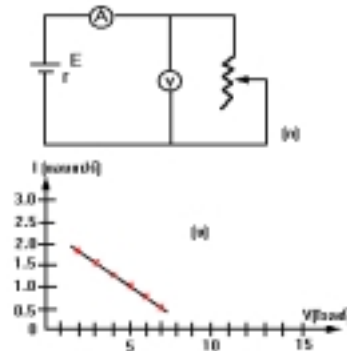
1. 500 Ω

2. 1000 Ω

3. 1500 Ω

4. 2000 Ω

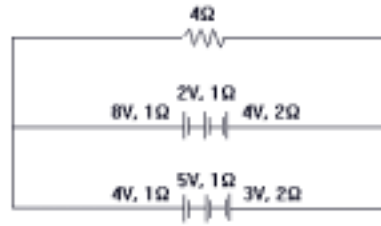
20(มข 45) จัดวงจรเพื่อทดลองหาค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ดังรูป (ก) โดยแปรค่า R ต่าง ๆ กัน แล้วนำค่าความต่างศักย์ และค่ากระแสที่อ่านได้ไปพล็อต จะได้กราฟ ดังรูป (ข) ถ้าแอมมิเตอร์มีความต้านทาน 2 โอห์ม โวลต์มิเตอร์มีความต้านทานสูงมาก ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่จะมีค่ากี่โอห์ม



21(มข 33) เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้ามาวัดความต่างศักย์ได้ x โวลต์ แต่เมื่อต่อความต้านทาน A โอห์ม เข้ากับขั้วทั้งสองของเซลล์ คราวนี้พบว่าวัดความต่างศักย์ได้ y โวลต์ ถ้ามวลไฟฟ้ามีความต้านทานภายในกี่โอห์ม

22. แบตเตอรี่หนึ่งมีความต่างศักย์ที่ขั้ว 12 โวลต์ เมื่อยังไม่ได้ต่อวงจร ถ้าเอาลวด 5 โอห์ม มาต่อความต่างศักย์ที่ขั้วจะลดลงเหลือ 10 โวลต์ ถ้าต้องการให้ความต่างศักย์ที่ขั้วลดลงเหลือ 9 โวลต์ จะต้องใช้ลวดความต้านทานเท่าใดมาต่ออย่างไรกับลวดเส้นเดิม

23. จงหา I ที่ผ่านความต้านทาน 4Ω จากรูป



24. แบตเตอรี่หนึ่งประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกัน 3 เซลล์ ต่อกันแบบขนาน เมื่อเอาลวด 10Ω และ 15Ω ต่อโยงขนานกันกับขั้วแบตเตอรี่ จะมีกระแสผ่านลวด 10Ω เท่ากับ 0.18 แอมแปร์ ถ้ามีเซลล์มีความต้านทานเซลล์ละ 2Ω จงหาแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่

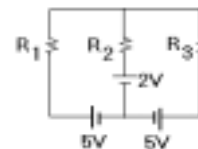
25(En 33) นักเรียนคนหนึ่งนำแบตเตอรี่ 2 ตัว ซึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 6 โวลต์ และ 8 โวลต์ มาต่อเรียงกันแล้วต่อกับความต้านทาน 48 โอห์ม ในตอนแรกนักเรียนต่อแบตเตอรี่ผิด (นำขั้วลบต่อกับขั้วลบหรือบวกต่อกับขั้วบวก) ปรากฏว่ามีกระแสในวงจรเพียง 0.04 แอมแปร์ ถ้านักเรียนต่อแบตเตอรี่ใหม่ให้ถูกต้อง (นำขั้วบวกต่อกับขั้วลบ) จะมีกระแสในวงจรกี่แอมแปร์

- 1. 0.08
- 2. 0.12
- 3. 0.28
- 4. 0.30

26(En 44/2) เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่างก็มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E โวลต์ และมีความต้านทานภายใน r โอห์ม เหมือนกัน เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อกับตัวต้านทานภายนอกขนาด R พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรมหรือแบบขนานก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

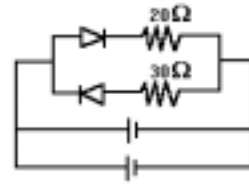
- 1. 1.0
- 2. 0.5
- 3. 0.25
- 4. 0.12

27. วงจรตามรูป ถ้า $R_1 = R_2 = R_3 = 5$ โอห์ม กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน R_3 มีค่าเท่าใด

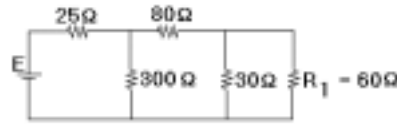


- 1. 0.3 แอมแปร์
- 2. 0.4 แอมแปร์
- 3. 0.7 แอมแปร์
- 4. 0.9 แอมแปร์

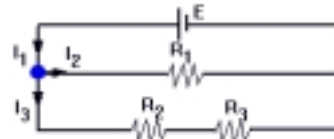
28(En 35) ความต้านทาน 20 และ 30 โอห์ม กับเซลล์ไฟฟ้าสองตัวที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ และความต้านทานภายใน 10 โอห์ม เท่ากันต่อเป็นวงจรดังรูปกระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้านทาน 20 โอห์ม มีค่ากี่แอมแปร์



29(มข 43) จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหาแรงเคลื่อนไฟฟ้า E เมื่อต้องการให้กระแสไฟฟ้าใน R_1 เป็น 0.5 แอมแปร์



30(En 43/2) จากรูปวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E (ไม่มีความต้านทานภายใน) และตัวต้านทานสามตัวมีค่า R_1, R_2, R_3 มีกระแส



ไฟฟ้าผ่านส่วนต่าง ๆ ของวงจรตามรูปสมการ ในคำตอบข้อใดผิด

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ | 2. $E - I_3R_2 - I_3R_3 = 0$ |
| 3. $E - I_2R_1 = 0$ | 4. $I_2R_1 + I_3R_2 + I_3R_3 = 0$ |

31(En 43/2) แกลแวนอมมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม อ่านกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 200 ไมโครแอมแปร์ ถ้าจะเปลี่ยนแกลแวนอมมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์ที่สามารถวัดกระแสสูงสุดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ จะต้องใช้ขั้วที่มีความต้านทานเท่าไร

- | | | | |
|--------|--------|----------|----------|
| 1. 5 Ω | 2. 1 Ω | 3. 0.5 Ω | 4. 0.1 Ω |
|--------|--------|----------|----------|

32(มข 42) แกลแวนอมมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 500 โอห์ม กระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ผ่านแกลแวนอมมิเตอร์นี้มีค่า 40 ไมโครแอมแปร์ ถ้าต้องการนำแกลแวนอมมิเตอร์นี้มาสร้างเป็นโวลต์มิเตอร์ เพื่อให้วัดความต่างศักย์ได้สูงสุด 0.2 โวลต์ ต้องใช้ตัวต้านทานมีค่ากี่โอห์มมาต่อกับแกลแวนอมมิเตอร์นี้

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 2000 | 2. 4500 | 3. 7000 | 4. 9500 |
|---------|---------|---------|---------|

33(En 34) แกลแวนอมมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 4 โอห์ม เข็มเบนเต็มสเกล เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน 1 มิลลิแอมแปร์ ถ้าต้องการใช้งานเป็นโวลต์มิเตอร์ซึ่งวัดค่าเต็มสเกลได้ 10 โวลต์ จะต้องใช้ความต้านทานขนาดกี่โอห์มมาต่อลักษณะใดกับแกลแวนอมมิเตอร์ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1. 4×10^{-4} ต่อขนาน | 2. 0.44 ต่อขนาน |
| 3. 6 ต่ออนุกรม | 4. 9996 ต่ออนุกรม |

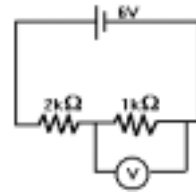
34(En 43/1) โวลต์มิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 50 กิโลโอห์ม อ่านได้ 1 โวลต์ต่อหนึ่งช่องสเกลถ้าต้องการให้โวลต์มิเตอร์อ่านได้ 5 โวลต์ ต่อหนึ่งช่องสเกล จะต้องนำความต้านทานค่าเท่าใด ในหน่วยกิโลโอห์ม มาต่ออนุกรมกับโวลต์มิเตอร์นี้

35(มข 40) แบตเตอรี่รถยนต์อันหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12.0 โวลต์ มีความต้านทานภายใน 2.0 โอห์มต่ออยู่กับตัวต้านทาน 58 โอห์ม จำนวนความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของตัวต้านทานได้ 11.6 V และเมื่อใช้โวลต์มิเตอร์วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วเซลล์ขณะต่อกับตัวต้านทาน 58 โอห์ม จะอ่านค่าได้

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. เท่ากับ 11.6 โอห์ม | 2. มากกว่า 11.6 V เล็กน้อย |
| 3. น้อยกว่า 11.6 V เล็กน้อย | 4. เท่ากับ 2.0 V |

36(En 44/1) โวลต์มิเตอร์ V มีความต้านทาน 1.0 กิโลโอห์ม ต่ออยู่ในวงจรที่มีเซลล์ไฟฟ้า 6.0 โวลต์ (ไม่มีความต้านทานภายใน) และ ตัวต้านทานขนาน 2.0 กิโลโอห์ม และ 1.0 กิโลโอห์ม ดังรูป โวลต์มิเตอร์จะอ่านเท่าใด

- | | |
|----------|----------|
| 1. 0.6 V | 2. 1.2 V |
| 3. 1.8 V | 4. 2.0 V |



37(En 39) คนขับรถยนต์ท่านหนึ่งดับเครื่องยนต์แล้วลืมปิดไฟหน้ารถ 2 ดวง เป็นเวลานาน 10 นาที แบตเตอรี่ของรถยนต์ซึ่งมีแรงเคลื่อน 12 โวลต์ จะต้องจ่ายไฟเท่าใด ถ้าไฟหน้ากินกระแสดวงละ 5 แอมแปร์

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 120 J | 2. 1,200 J |
| 3. 36,000 J | 4. 72,000 J |

38(มข 33) ในการถ่ายประจุจากทรงกลมโลหะที่อยู่ไกล ซึ่งมีความสูงมากมายังผิวโลกด้วยสายไฟความต้านทาน R โอห์ม เป็นจำนวน Q คูลอมบ์ ในเวลา t วินาที จะเกิดการสูญเสียพลังงานในการถ่ายประจุกี่จูล

- | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| ก. $\frac{Q^2R}{t}$ | ข. $\frac{t}{Q^2R}$ | ค. $\frac{Q^2R}{t^2}$ | ง. $\frac{t^2}{Q^2R}$ |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|

39(มข 32) บ้านหลังหนึ่งใช้ไฟฟ้าความต่างศักย์ 220 V มีเครื่องใช้ไฟฟ้า หม้อหุงข้าว 650 W เตาไรต์ขนาด 750 W หลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 W 5 ดวง ที่วิขนาด 150 W ควรใช้ฟิวส์รวมเท่าไร

- ก. 4 A ข. 5.5 A ค. 6.5 A ง. 8 A

40(En 36) ห้องทำงานแห่งหนึ่งใช้ไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิด 200 โวลต์ ภายในห้องมีหลอดไฟขนาด 100 วัตต์ 3 ดวง และมีพัดลมขนาด 200 วัตต์ 2 เครื่อง เพื่อป้องกันความเสียหายจากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรควรจะมีฟิวส์ขนาดเล็กสุดเท่าใด

1. 2A 2. 3A 3. 4A 4. 5A

41. โดยเปรียบเทียบกับสายไฟในบ้านที่ยาวเท่ากันลวดโลหะที่ใช้ทำฟิวส์ ควรมีลักษณะใด

1. ความต้านทานต่ำ และจุดหลอมเหลวต่ำ
2. ความต้านทานสูง และจุดหลอมเหลวสูง
3. ความต้านทานสูง และจุดหลอมเหลวต่ำ
4. ความต้านทานต่ำ และจุดหลอมเหลวสูง

42(En 44/2) นำลวดโลหะเส้นหนึ่ง ต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้างดรูป



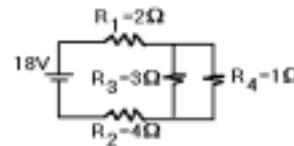
พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง

ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้น เป็นสองเท่าโดยไม่ได้ตัดเนื้อโลหะออกเลย ถ้านำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. เท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง | 2. เพิ่มขึ้นสองเท่า |
| 3. ลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง | 4. ลดลงเหลือหนึ่งในสี่ |

43(มข 44) จงหาค่ากำลังไฟฟ้าในหน่วยของวัตต์ที่จ่ายให้กับ

ตัวต้านทาน $R_4 = 1 \Omega$ (จากรูป)



44(En 34) หลอดไฟ 12 V 10 W ถ้านำไปใช้กับแบตเตอรี่ 24 V จะต้องนำความต้านทานที่โอห์มไปต่ออนุกรมกับหลอดนี้เพื่อให้หลอดไฟใช้กำลังเท่าเดิม

1. 14.4 Ω 2. 16 Ω 3. 20 Ω 4. 28.8 Ω

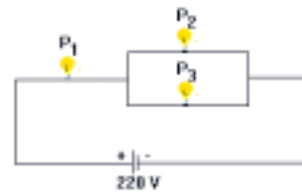
45(En 36) เตาปิ้งขนมปังอันหนึ่งใช้พลังงานไฟฟ้า 800 วัตต์ เมื่อใช้กับไฟฟ้า 200 โวลต์ ขดลวดความร้อนทำด้วยลวดนิกโครมมีพื้นที่หน้าตัด 0.2 ตารางมิลลิเมตร และมีสภาพต้านทานไฟฟ้า 1×10^{-6} โอห์ม-เมตร จงหาว่าต้องใช้ขดลวดนิกโครมยาวกี่เมตร

1. 10 m 2. 5 m 3. 1 m 4. 0.1 m

46(มข 38) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่งสามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้ 345 กิโลวัตต์ ให้หาค่าพลังงานที่สูญเสียไปในรูปของความร้อนภายในสายไฟ ถ้าส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายไฟยาว 500 เมตร ความต้านทาน 0.25 โอห์ม เป็นเวลา 20 วินาที ด้วยความต่างศักย์ 69 กิโลโวลต์

47(มข 34) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่งสามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้ 10 เมกะวัตต์ ปรากฏว่าเมื่อส่งกำลังไฟฟ้าด้วยความต่างศักย์ 20 กิโลโวลต์ ผ่านสายไฟยาวหนึ่งกิโลเมตร จะมีอัตราการสูญเสียพลังงานไปในรูปความร้อน 1 MW ถ้าสายไฟนี้มีพื้นที่ภาคตัดกรวยหนึ่งตารางเซนติเมตร สายไฟจะมีสภาพต้านทานกี่โอห์มเมตร

48(En 41) หลอดไฟ 60 วัตต์ 220 โวลต์ 3 หลอด นำมาต่อเข้าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 220 โวลต์ ดังรูป ให้ P_1 P_2 P_3 เป็นกำลังไฟฟ้าที่ใช้ไปในหลอดทั้งสาม ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบที่ถูกต้อง



1. $P_1 = P_2 = P_3$ 2. $P_2 = P_3 = 4P_1$
 3. $P_2 = P_3 = 0.5P_1$ 4. $P_2 = P_3 = 0.25P_1$

49(En 42/2) มอเตอร์ไฟฟ้าของบันจันเครื่องหนึ่ง สามารถดึงมวล 150 กิโลกรัม ขึ้นไปในแนวตั้งได้สูง 30 เมตร ในเวลา 1 นาที ถ้ามอเตอร์ไฟฟ้ามีกำลัง 1 กิโลวัตต์ จงหาพลังงานที่สูญเสียไปเป็นความร้อนในการทำงาน

1. 1.0×10^4 J 2. 1.2×10^4 J
 3. 1.5×10^4 J 4. 4.5×10^4 J

50(En 43/2) อิเล็กตรอนมีมวล m มีประจุ $-e$ ถูกปล่อยจากจุด A (จากหยุดนิ่ง) ภายใต้อิทธิพลของไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ในสุญญากาศ ขณะที่อิเล็กตรอนผ่านจุด B มีความเร็ว v จงหาว่าความ

ต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด A และ B เป็นเท่าใด

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. eE | 2. 0.5 mv^2 |
| 3. $0.5 \text{ mv}^2 e$ | 4. $(0.5 \text{ mv}^2)/e$ |

51. จงหาความเร็วอิเล็กตรอนที่วิ่งจากหยุดนิ่งผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้า 1,500 โวลต์

กำหนด ประจุอิเล็กตรอน = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

มวลอิเล็กตรอน = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $2.3 \times 10^7 \text{ m/s}$ | 2. $2.3 \times 10^6 \text{ m/s}$ |
| 3. $2.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ | 4. $2.3 \times 10^3 \text{ m/s}$ |

52(มข 40) อิเล็กตรอนเริ่มเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง เมื่อถูกเร่งด้วยสนามไฟฟ้าคงที่ขนาด

$5.0 \times 10^2 \text{ N/C}$ จงหาพลังงานของอิเล็กตรอนในหน่วย eV เมื่อเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 2.0 cm

53(En 31) แผ่นตัวนำขนานห่างกัน 2.0 cm มีประจุจำนวนหนึ่งอยู่บนแผ่นตัวนำทำให้เกิดสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอในแนวดิ่ง เมื่อปล่อยอิเล็กตรอนจากจุดหยุดนิ่งบนแผ่นตัวนำอิเล็กตรอนจะเคลื่อนไปยังตัวนำบนในเวลา 4.2×10^{-10} วินาที ความต่างศักย์ระหว่างตัวนำทั้งสองมีกี่โวลต์

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. 2.6×10^4 | 2. 11.4×10^{-13} |
| 3. 2.1×10^4 | 4. 1.14×10^{-13} |

54. อิเล็กตรอนตัวหนึ่งถูกยิงออกไปในทิศ +x ด้วยความเร็ว $3 \times 10^6 \text{ m/s}$ แล้วไปหยุดที่ระยะ 45 cm เนื่องจากแรงไฟฟ้าในสนามสม่ำเสมอบริเวณนั้น จงหาขนาดสนามไฟฟ้า

55. สนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นขนาน ซึ่งมีประจุต่างชนิดกันคู่หนึ่งมีค่าสม่ำเสมอ อิเล็กตรอนตัวหนึ่งถูกปล่อยจากสภาพหยุดนิ่ง จากแผ่นลบวิ่งไปชนแผ่นบวกซึ่งอยู่ห่างออกไป 2 ซม. ได้ในเวลา 1.5×10^{-8} วินาที จงหาค่าสนามไฟฟ้าและความเร็วที่อิเล็กตรอนวิ่งไปชนแผ่นบวก

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

