

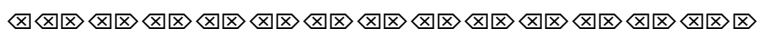
ฟิสิกส์ บทที่ 12 ไฟฟ้ากระแส

ตอนที่ 1 กระแสไฟฟ้า

ควรทราบ

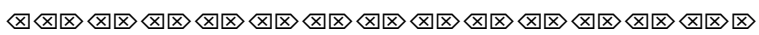
- 1) กระแสไฟฟ้า เป็นเพียงกระแสสมมุติ
- 2) กระแสไฟฟ้า ไม่ใช่กระแสอิเล็กตรอน
- 3) กระแสไฟฟ้าจะไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน

และกระแสไฟฟ้าจะไหลทางเดียวกับประจุบวก
และกระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางกับสนามไฟฟ้า (E)



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

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



สมการที่ใช้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า

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

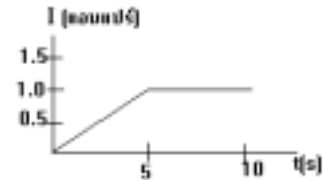
เมื่อ

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

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)

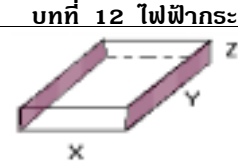
จาก $V = IR$

จะได้ $\frac{V}{R} = I$

จะเห็นว่า หาก R มาก I จะน้อย

หาก R น้อย I จะมาก

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



ต้านทาน ρ ความต้านทานระหว่างผิวที่แรงงามีค่าเท่าใด

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

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 $V_1 = V_2$

$I_1 R_1 = I_2 R_2$

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

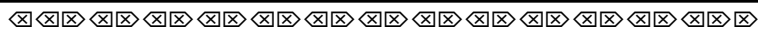
$x = 72 - 3x$

$4x = 72$

$x = 18$

$I_1 = x = 18$ 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

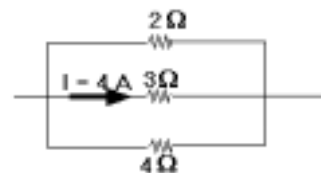


25. กระแสไฟฟ้า 3.5 แอมแปร์ไหลผ่านความต้านทาน 3 โอห์ม และ 4 โอห์ม ซึ่งต่อกันแบบขนาน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านความต้านทานแต่ละอันมีค่าเท่าใด

26. ลวดความต้านทาน 2, 3 และ 4Ω ต่อกันอย่างขนาน

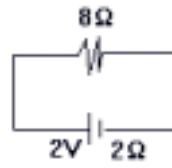
ถ้ามีกระแสไหลผ่านลวด 3Ω เป็น 4 แอมแปร์

กระแสทั้งหมดในวงจรเป็นเท่าไร



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 ขณะที่ขั้วลบต่อกับ A ต่อกระแสที่เซลล์ไฟฟ้าจ่ายขณะที่ขั้วลบต่อกับ 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

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

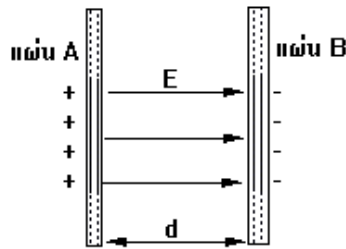
81(En 43/2) แผ่นโลหะคู่ขนาน มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ทิศตั้งรูป ถ้ามีไอออนมวล m ประจุ +Q หลุดจากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วต้นน้อยมาก ไอออนจะถึงแผ่น B ที่ระยะห่าง D จากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วเท่าใด

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

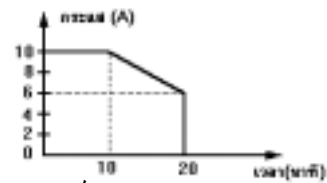
2. ปริมาณประจุไฟฟ้าที่เกิดจากกระแส 250 มิลลิแอมแปร์ ไหลผ่านตัวนำเป็นเวลา 1 นาที มีค่าเท่าไร

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 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 มาดัดเป็นเส้นลวดขนาดสม่ำเสมอ 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 |

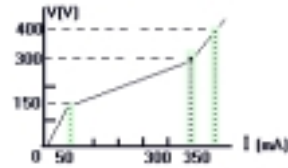
7(มข 39) ลวดเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 5 โอห์ม ถูกขี้ออกห่างสม่ำเสมอจนมีความยาวเป็น 3 เท่าของความยาวเดิม ค่าความต้านทานของลวดที่ขี้อแล้วควรเปลี่ยนแปลงอย่างไร

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

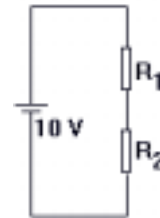
9(En 35) ถ้าหลอดบรรจุก๊าซมีความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่ออุณหภูมิคงตัวเป็นดังรูป ช่วงที่หลอดบรรจุก๊าซนี้เป็นไปตามกฎของโอห์ม มีความต้านทานเป็นกี่กิโลโอห์ม



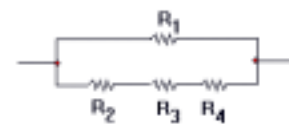
1. 0.33
2. 0.60
3. 1.00
4. 3.00

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

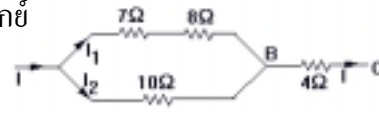
ค. 3, 1, 2 แอมแปร์

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

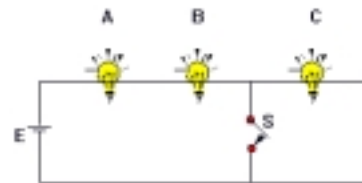
ถ้าสับสวิตช์ S ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

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

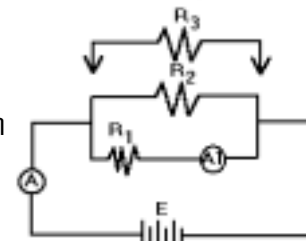
ตัวต้านทาน R_3 มาต่อเพิ่มในวงจรตามรูป ค่ากระแสที่แอมมิเตอร์อ่านได้ใหม่เป็นดังนี้

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

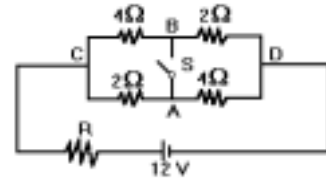
ก. 1×10^{28}

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



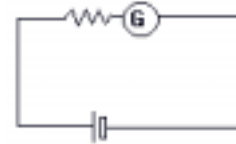
ก. 10.00 , 10.50

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

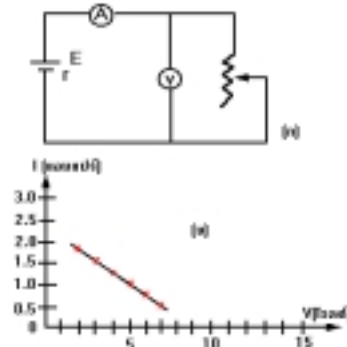
1. 500 Ω

2. 1000 Ω

3. 1500 Ω

4. 2000 Ω

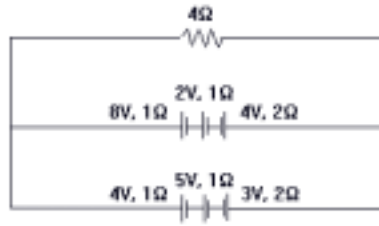
20(มข 45) จัดวงจรเพื่อทดลองหาค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ดังรูป (ก) โดยแปรค่า R ต่าง ๆ กัน แล้วนำค่าความต่างศักย์ และค่ากระแสที่อ่านได้ไปพล็อต จะได้กราฟ ดังรูป (ข) ถ้าแอมมิเตอร์มีความต้านทาน 2 โอห์ม โวลต์มิเตอร์มีความต้านทานสูงมาก ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่จะมีค่ากี่โอห์ม



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

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 48Ω 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

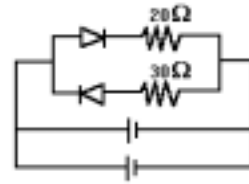
- 1. 1.0
- 2. 0.5
- 3. 0.25
- 4. 0.12

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

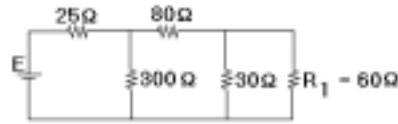


- 1. 0.3 แอมแปร์
- 2. 0.4 แอมแปร์
- 3. 0.7 แอมแปร์
- 4. 0.9 แอมแปร์

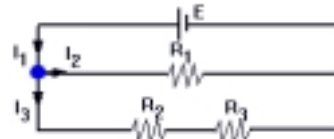
28(En 35) ความต้านทาน 20 และ 30 โอห์ม กับเซลล์ไฟฟ้าสองตัวที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ และความต้านทานภายใน 10 โอห์ม เท่ากันต่อเป็นวงจรดังรูปกระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้านทาน 20 โอห์ม มีค่ากี่แอมแปร์



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 มีกระแสไฟฟ้าผ่านส่วนต่าง ๆ ของวงจรตามรูปสมการ ในคำตอบข้อใดผิด



- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ | 2. $E - I_3 R_2 - I_3 R_3 = 0$ |
| 3. $E - I_2 R_1 = 0$ | 4. $I_2 R_1 + I_3 R_2 + I_3 R_3 = 0$ |

31(En 43/2) แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม อ่านกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 200 ไมโครแอมแปร์ ถ้าจะเปลี่ยนแกลแวนอมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์ที่สามารถวัดกระแสสูงสุดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ จะต้องใช้ขั้วที่มีความต้านทานเท่าไร

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

32(มข 42) แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 500 โอห์ม กระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ผ่านแกลแวนอมิเตอร์นี้มีค่า 40 ไมโครแอมแปร์ ถ้าต้องการนำแกลแวนอมิเตอร์นี้มาสร้างเป็นโวลต์มิเตอร์ เพื่อให้วัดความต่างศักย์ได้สูงสุด 0.2 โวลต์ ต้องใช้ตัวต้านทานมีค่ากี่โอห์มมาต่อกับแกลแวนอมิเตอร์นี้

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

33(En 34) แกลแวนอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 4 โอห์ม เข็มเบนเต็มสเกล เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน 1 มิลลิแอมแปร์ ถ้าต้องการใช้งานเป็นโวลต์มิเตอร์ซึ่งวัดค่าเต็มสเกลได้ 10 โวลต์ จะต้องใช้ความต้านทานขนาดกี่โอห์มมาต่อลักษณะใดกับแกลแวนอมิเตอร์ดังนี้

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

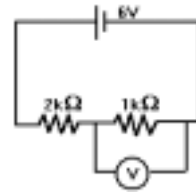
34(En 43/1) โวลต์มิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 50 กิโลโอห์ม อ่านได้ 1 โวลต์ต่อหนึ่งช่องสเกลถ้าต้องการให้โวลต์มิเตอร์อ่านได้ 5 โวลต์ ต่อหนึ่งช่องสเกล จะต้องนำความต้านทานค่าเท่าใด ในหน่วยกิโลโอห์ม มาต่ออนุกรมกับโวลต์มิเตอร์นี้

35(มข 40) แบตเตอรี่รถยนต์อันหนึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12.0 โวลต์ มีความต้านทานภายใน 2.0 โอห์มต่ออยู่กับตัวต้านทาน 58 โอห์ม จำนวนความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของตัวต้านทานได้ 11.6 V และเมื่อใช้โวลต์มิเตอร์วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วเซลล์ ขณะต่อกับตัวต้านทาน 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 จะเกิดการสูญเสียพลังงานในการถ่ายประจุที่จุด

- | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 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



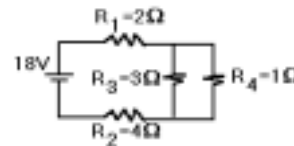
พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง

ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้น เป็นสองเท่าโดยไม่ได้ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม 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

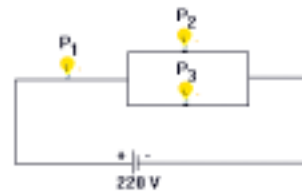
45(En 36) เตาปิ้งขนมปังอันหนึ่งใช้พลังงานไฟฟ้า 800 วัตต์ เมื่อใช้กับไฟฟ้า 200 โวลต์
 ขดลวดความร้อนทำด้วยลวดนิกโครมมีพื้นที่หน้าตัด 0.2 ตารางมิลลิเมตร และมีสภาพ
 ด้านทานไฟฟ้า 1×10^{-6} โอห์ม-เมตร จงหาว่าต้องใช้ขดลวดนิกโครมยาวกี่เมตร

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

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

47(มข 34) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่งสามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้ 10 เมกะวัตต์ ปรากฏว่าเมื่อ
 ส่งกำลังไฟฟ้าด้วยความต่างศักย์ 20 กิโลโวลต์ ผ่านสายไฟยาวหนึ่งกิโลเมตร จะมีอัตรา
 การสูญเสียพลังงานไปในรูปความร้อน 1 MW ถ้าสายไฟนี้มีพื้นที่ภาคตัดกรวยหนึ่ง
 ตารางเซนติเมตร สายไฟจะมีสภาพด้านทานกี่โอห์มเมตร

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



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 ขึ้นไปใน
 แนวตั้งได้สูง 30 เมตร ในเวลา 1 นาที ถ้ามอเตอร์ไฟฟ้ามีกำลัง 1 กิโลวัตต์ จงหาพลัง-
 งานที่สูญเสียไปเป็นความร้อนในการทำงาน

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) ภายใต้อิทธิพล
 ของสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ 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	

● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 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
● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 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
● การเรียนการสอนฟิสิกส์ทั่วไป 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	

