



ใบงาน 4.1

เรื่องตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า

1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นว่า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้าเป็นอย่างไร

2. ความคิดเห็นของกลุ่มเห็นว่า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้าเป็นอย่างไร

3. ความคิดเห็นที่นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุป เห็นว่า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้าเป็นอย่างไร

Man.tony.



ใบงาน 4.2

เรื่องตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า

1. ให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการสืบค้น ข้อมูล และจดสรุปสาระสำคัญลงในสมุดจดบันทึก

- ตัวเก็บประจุ
- ความจุไฟฟ้า
- พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ
- การต่อตัวเก็บประจุ

2. ตอบคำถามต่อไปนี้ ให้ถูกต้อง

1. สารที่ใช้ในการทำตัวเก็บประจุ คือ.....
2. ตัวเก็บประจุทำหน้าที่.....
3. เมื่อให้ปริมาณประจุแก่วัตถุที่มีขนาดต่างกัน ในปริมาณที่เท่ากัน ศักย์ไฟฟ้าบนวัตถุจะเป็นอย่างไร.....
4. สัญลักษณ์ $\text{---}||\text{---}$ ใช้แทนอะไรในวงจรไฟฟ้า.....
5. ความจุไฟฟ้า คือ.....
6. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความจุไฟฟ้าคือ.....
7. ความจุไฟฟ้ามีหน่วยเป็น..... สัญลักษณ์ที่ใช้แทนหน่วยความจุไฟฟ้าคือ.....
8. ในการหาค่าความจุไฟฟ้าของวัตถุ ใช้สมการดังนี้.....
9. สมการที่ใช้หาความจุไฟฟ้ารวม เมื่อต่อตัวเก็บประจุไฟฟ้าแบบอนุกรม คือ.....
10. สมการที่ใช้หาความจุไฟฟ้ารวม เมื่อต่อตัวเก็บประจุไฟฟ้าแบบขนาน คือ.....
11. ตัวนำทรงกลม A และ B มีรัศมี 8 เซนติเมตร และ 12 เซนติเมตรตามลำดับ เก็บประจุเท่ากัน ทรงกลม A จะมีศักย์ไฟฟ้าเป็นเท่าของทรงกลม B

วิธีทำ จาก $V = \frac{KQ}{a}$ จะได้ $V_A = \frac{KQ}{8 \times 10^{-2}}$ (1)

และ $V_B = \frac{KQ}{12 \times 10^{-2}}$ (2)

(1)/(2) $\frac{V_A}{V_B} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = 1.5$

$V_A = 1.5V_B$

ตอบ ทรงกลม A จะมีศักย์ไฟฟ้าเป็น 1.5 เท่าของทรงกลม B (แสดงว่าทรงกลมขนาดเล็ก เมื่อรับประจุเท่ากัน จะมีศักย์ไฟฟ้ามากกว่า ทรงกลมขนาดใหญ่กว่า)

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 5 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

12. ตัวนำทรงกลมมีศักย์ไฟฟ้า 100 โวลต์ เมื่อเก็บประจุ 4 ไมโครคูลอมบ์ จงหาค่าความจุของตัวนำนี้

วิธีทำ จาก $C = \frac{Q}{V}$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = 4 \times 10^{-8} \text{ F}$$

ตอบ ความจุของตัวนำนี้มีค่าเท่ากับ 4×10^{-8} ฟารัด

13. ตัวเก็บประจุหนึ่งมีอักษรเขียนไว้ $0.05 \mu\text{F}$, 200 V จะสามารถเก็บประจุไว้ได้สูงสุดเท่าใด ถ้าเอาไปใช้งานที่ต้องการเก็บประจุ 5 ไมโครคูลอมบ์ ต้องต่อกับความต่างศักย์เท่าใด

วิธีทำ จาก $Q = CV$

$$= \dots\dots\dots = 10 \times 10^{-6} \text{ C}$$

ดังนั้น ตัวเก็บประจุนี้สามารถเก็บประจุได้มากที่สุด 10 ไมโครคูลอมบ์

จาก $V = \frac{Q}{C}$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = 100 \text{ V}$$

ตอบ ต้องต่อกับความต่างศักย์ 100 โวลต์

14. แผ่นโลหะขนานห่างกัน 2 เซนติเมตร ใช้ทำเป็นตัวเก็บประจุที่มีค่าความจุ 40 พิโกฟารัด ถ้าสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะมีค่า 500 นิวตัน / คูลอมบ์ อยากทราบว่าตัวเก็บประจุนี้มีประจุเท่าใด

วิธีทำ จาก $E = \frac{V}{d}$

$$V = Ed = \dots\dots\dots \text{ V}$$

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

จาก $Q = CV$

จะได้ $Q = \dots\dots\dots = 4 \times 10^{-10} \text{ C}$

ตอบ ตัวเก็บประจุนี้สามารถเก็บประจุได้ 4×10^{-10} คูลอมบ์

15. ตัวเก็บประจุขนาด 40 ไมโครฟารัด เมื่อต่อกับความต่างศักย์ 50 โวลต์ จงหาพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ

วิธีทำ จาก $U = \frac{1}{2} CV^2 = \dots\dots\dots = 0.05 \text{ J}$

ตอบ พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุนี้มีค่าเท่ากับ 0.05 จูล

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 5 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

16. ตัวเก็บประจุหนึ่ง เมื่อต่อเข้ากับความต่างศักย์ 10 โวลต์ จะเกิดประจุบนตัวเก็บประจุขนาด 4×10^{-4} C ตัวเก็บประจุนี้จะมีพลังงานสะสมเท่าไร

วิธีทำ จาก $U = \frac{1}{2} QV = \dots\dots\dots = 2.0 \times 10^{-3} \text{ J}$

ตอบ พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุนี้มีค่าเท่ากับ 2.0×10^{-3} จูล

17. เมื่อนำตัวเก็บประจุขนาด 3 ไมโครฟารัด และ 15 ไมโครฟารัด ไปต่อเข้ากับความต่างศักย์ 120 โวลต์ จะเกิดประจุและความต่างศักย์บนตัวเก็บประจุแต่ละตัวใด ถ้าตัวเก็บประจุทั้งสองนั้น ต่อกันแบบ

ก. อนุกรม

ข. ขนาน

วิธีทำ ก. แบบอนุกรม

จาก $\frac{1}{C_{\text{รวม}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$$\frac{1}{C_{\text{รวม}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \frac{6}{15}$$

$C_{\text{รวม}} = \dots\dots\dots \mu\text{F}$

หา $Q_{\text{รวม}}$; จาก $Q_{\text{รวม}} = (CV)_{\text{รวม}} = (\dots\dots\dots)(120) = 3 \times 10^{-4} \text{ C}$

$\therefore$ ประจุบนตัวเก็บประจุแต่ละตัวจะมีค่าเท่ากับ 3×10^{-4} คูสอมบี้ เพราะแต่ละแบบอนุกรม

หาศักย์ไฟฟ้าตกคร่อมตัวเก็บประจุแต่ละตัว

จาก $C = \frac{Q}{V}$

จะได้ $V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{3 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-6}} = \dots\dots\dots \text{ V}$

$V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{3 \times 10^{-4}}{15 \times 10^{-6}} = \dots\dots\dots \text{ V}$

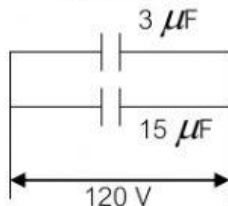
$\therefore$ ศักย์ไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุ 3 ไมโครฟารัด และ 15 ไมโครฟารัด มีค่าเท่ากับ โวลต์ และ โวลต์ ตามลำดับ

Man tony

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 5 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข. แบบขนาน



การต่อแบบขนานศักย์ไฟฟ้าของตัวเก็บประจุแต่ละตัวจะเท่ากัน และเท่ากับ ศักย์ไฟฟ้ารวม

$$\text{จะได้ } V_1 = V_2 = V_{\text{รวม}}$$

$$\therefore V_1 = V_2 = 120$$

$\therefore$ ศักย์ไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุ 3 ไมโครฟารัด และ 15 ไมโครฟารัด มีค่าเท่ากับ 120 โวลต์

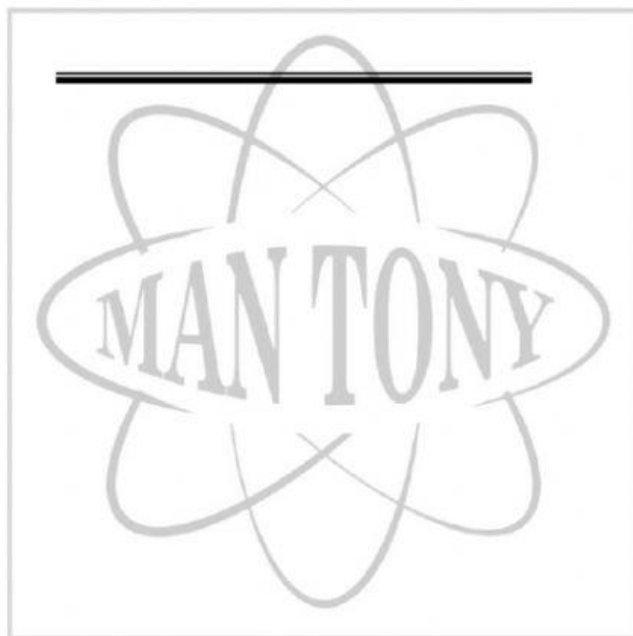
หาประจุบนตัวเก็บประจุแต่ละตัว

$$\text{จาก } Q = CV$$

$$\text{จะได้ } Q_1 = C_1 V_1 = (3 \times 10^{-6})(120) = \dots\dots\dots C$$

$$Q_2 = C_2 V_2 = (15 \times 10^{-6})(120) = \dots\dots\dots C$$

ประจุบนตัวเก็บประจุ 3 ไมโครฟารัด และ 15 ไมโครฟารัด มีค่าเท่ากับคูลอมบ์และ คูลอมบ์ตามลำดับ



Man tony



ใบงาน 4.3

เรื่อง ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า

1. ตัวเก็บประจุแบบแผ่นขนานคู่อักษรเขียนไว้ $0.03 \mu\text{F}$, 800 V จะสามารถเก็บประจุไว้ได้ สูงสุดเท่าใด ถ้าเอาไปใช้งานที่ต้องการเก็บประจุ $12 \mu\text{C}$ ต้องต่อกับความต่างศักย์เท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

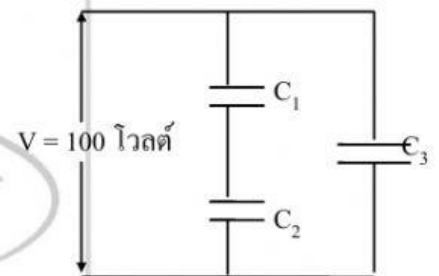
.....

.....

.....

.....

2. ตัวเก็บประจุ 3 ตัว C_1 มีความจุ $6 \mu\text{F}$ C_2 มีความจุ $12 \mu\text{F}$ และ C_3 มีความจุ $8 \mu\text{F}$ เมื่อนำมาต่อกับความต่างศักย์ 100 โวลต์ ดังรูป จงหา ประจุ ความต่างศักย์ พลังงานสะสม ที่ตัวเก็บประจุแต่ละตัว



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

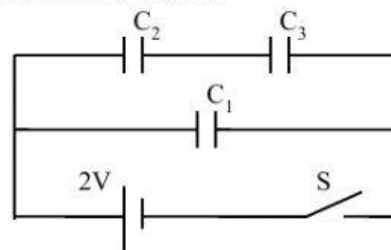
.....

Man tony

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 5 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

3. ตัวเก็บประจุ C_1 , C_2 และ C_3 มีขนาดความจุ $1\ \mu\text{F}$, $2\ \mu\text{F}$ และ $3\ \mu\text{F}$ ตามลำดับ ก่อนนำมาต่อกับแบตเตอรี่ ขนาด 2 โวลต์ ดังวงจร ตัวเก็บประจุทั้งสามยังไม่มีประจุอยู่ในเลย เมื่อสับสวิตช์ S เป็นเวลานานพอที่จะทำให้อยู่ในสภาพสมดุล พลังงานไฟฟ้าที่สะสมอยู่ในตัวเก็บประจุ C_2 จะมีขนาดเท่าใด



4. ตัวเก็บประจุ C_1 , C_2 และ C_3 ต่างมีขนาด ความจุ $20 \mu\text{F}$ ต่อกัน
อย่างขนาน แล้วต่อกับ C_4 ซึ่งมีความจุ $30 \mu\text{F}$ อย่างอนุกรม ถ้าความ
ต่างศักย์ระหว่าง AB เท่ากับ 10 V จงหาประจุที่ตัวเก็บประจุ C_4

