ไฟฟ้าสถิต

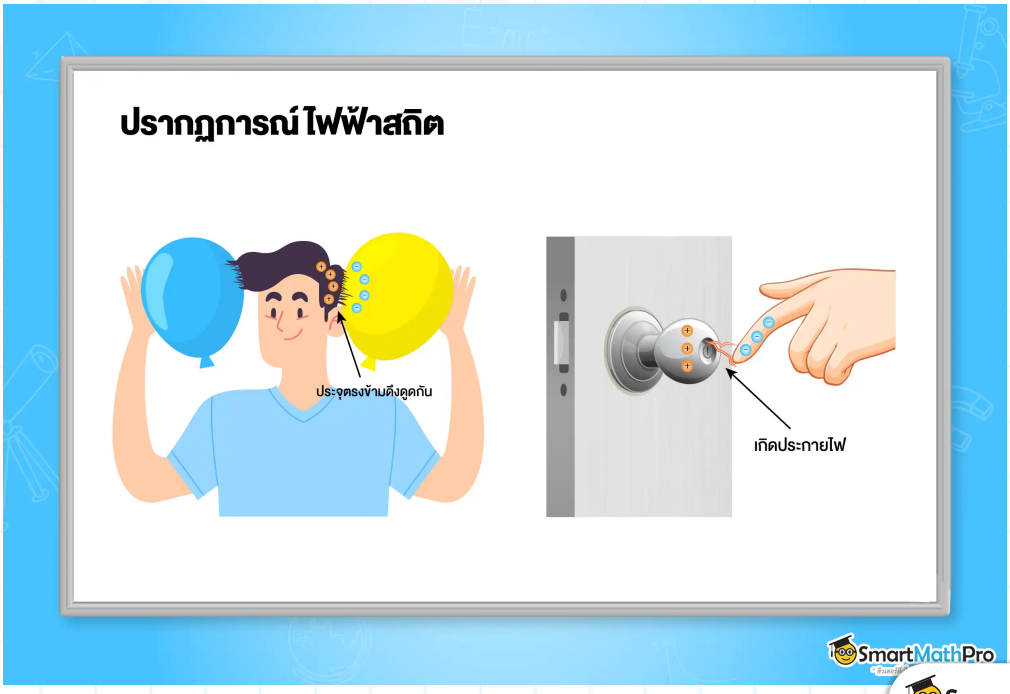
ไฟฟ้าสถิตคืออะไร ? เกิดจากอะไร ?

ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้าภายในวัตถุ เมื่อวัตถุมีประจุบวกหรือลบสะสมอยู่มากเกินไป โดยไม่มีการไหลของกระแสไฟฟ้าเหมือนในวงจรไฟฟ้าทั่วไป ประจุเหล่านี้จะคงอยู่กับที่ (static) จนกว่าจะมีการถ่ายเทหรือเคลื่อนย้ายไปยังวัตถุอื่น ซึ่งเรียกว่า การถ่ายเทประจุ (Electrostatic Discharge: ESD)

หนึ่งในตัวอย่างใกล้ตัวที่สุดของไฟฟ้าสถิต คือ เวลาที่เราเดินบนพรมแล้วไปแตะลูกบิดประตู แล้วรู้สึก “ช็อต” เล็ก ๆ — นั่นคือการถ่ายเทประจุไฟฟ้าสถิตจากร่างกายไปยังโลหะที่มีประจุต่างกัน

ปรากฏการณ์ไฟฟ้าสถิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะหลัก ได้แก่

1. **การดึงดูด (Attraction)** เมื่อวัตถุมีประจุต่างขั้วกัน เช่น วัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้วัตถุที่มีประจุลบ จะเกิดแรงดึงดูดกัน เช่น การใช้หวีพลาสติกที่เพิ่งหวีผมดูดเศษกระดาษเล็ก ๆ ได้
2. **การผลักกัน (Repulsion)** เมื่อวัตถุทั้งสองมีประจุชนิดเดียวกัน เช่น ลบกับลบ หรือ บวกกับบวก จะผลักกันออก เช่น เมื่อเราใช้ลูกโป่งถูผม แล้วนำลูกโป่งไปใกล้อีกลูกหนึ่งที่ถูกถูมาเช่นกัน จะเห็นว่าลูกโป่งจะผลักกัน
3. **การเกิดประกายไฟฟ้า (Electric Spark)** เมื่อประจุไฟฟ้าที่สะสมไว้ในวัตถุถูกถ่ายเทออกอย่างรวดเร็ว จะเกิดประกายไฟหรือเสียงแป๊บเล็ก ๆ ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่อย่างฉับพลันของอิเล็กตรอน เช่น เวลาสัมผัสลูกบิดประตู หรือถอดเสื้อผ้าที่ทำจากใยสังเคราะห์



SmartMathPro × PHYSICS FARM

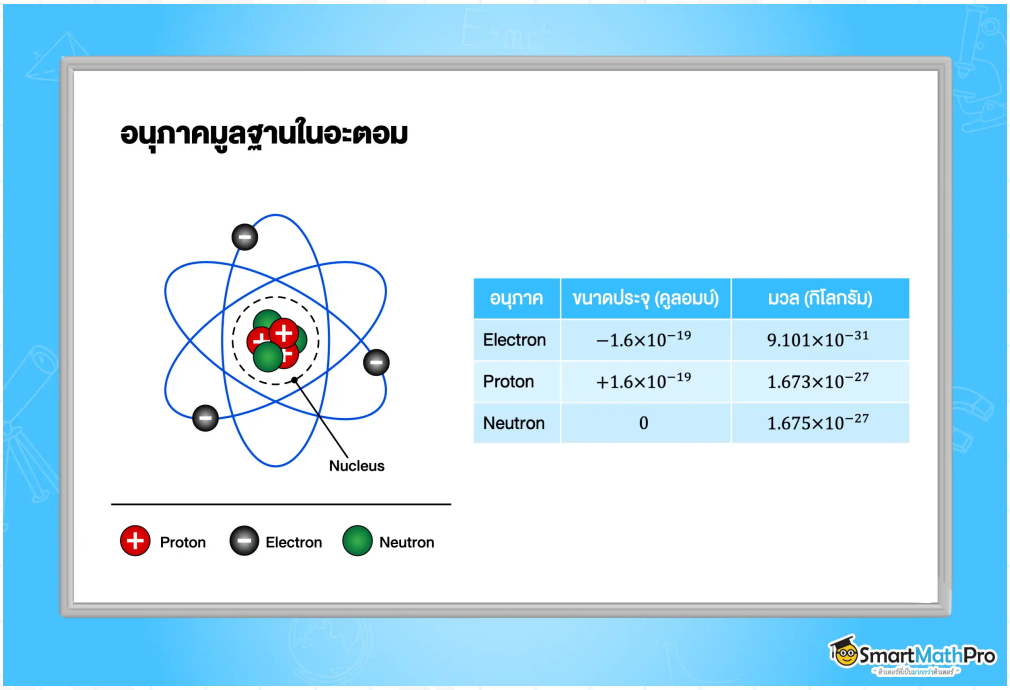
ประจุไฟฟ้า (Electric Charge)

ประจุไฟฟ้า (Electric Charge) คือ คุณสมบัติพื้นฐานของอนุภาคมูลฐานที่ทำให้เกิดแรงระหว่างกันเมื่ออยู่ภายใต้สนามไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็ก โดยสนามเหล่านี้มีอิทธิพลต่ออนุภาคที่มีประจุแต่ละชนิดต่างกัน

วัตถุต่าง ๆ ประกอบด้วยอะตอมจำนวนมาก ภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน ดังนี้

- **โปรตอน (Proton)**: มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และอยู่ในนิวเคลียส
- **นิวตรอน (Neutron)**: ไม่มีประจุไฟฟ้า (เป็นกลาง) อยู่ในนิวเคลียสเช่นกัน
- **อิเล็กตรอน (Electron)**: มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ เคลื่อนที่อยู่รอบนิวเคลียสในวงโคจร

มวลของอิเล็กตรอนมีค่าต่ำกว่าของโปรตอนและนิวตรอนอย่างมาก แต่ประจุของอิเล็กตรอนมีขนาดเท่ากับโปรตอนในทางขนาด (แต่มีขั้วตรงข้าม)

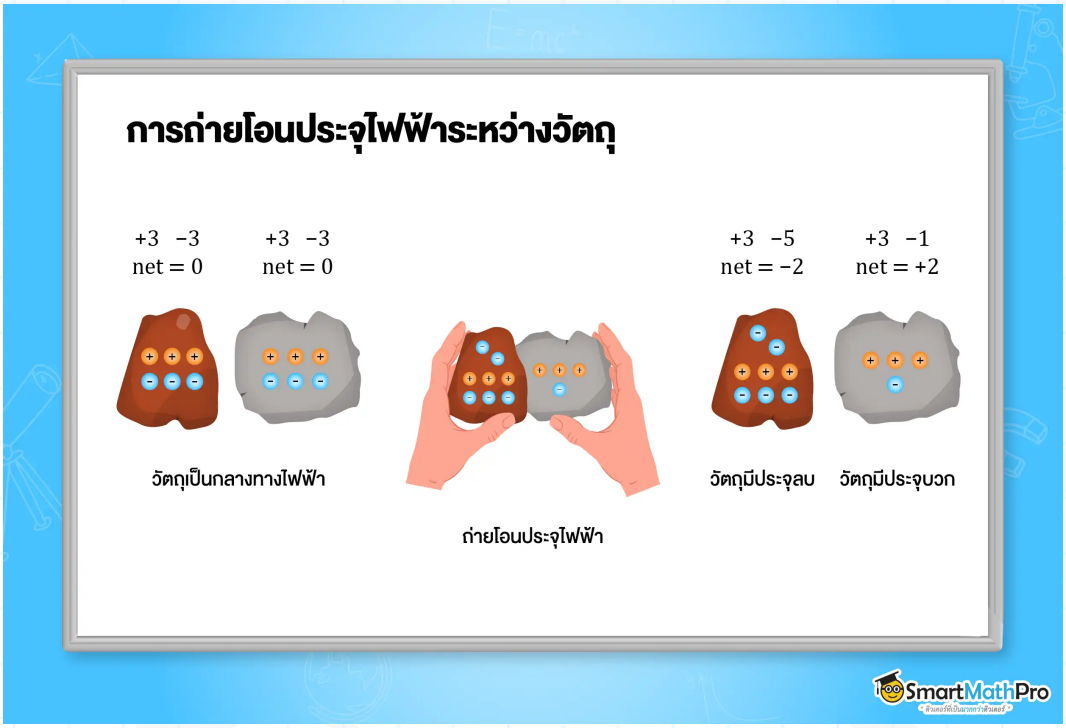


อนุภาค	ขนาดประจุ (คูลอมบ์)	มวล (กิโลกรัม)
Electron	-1.6×10^{-19}	9.101×10^{-31}
Proton	$+1.6\times10^{-19}$	1.673×10^{-27}
Neutron	0	1.675×10^{-27}

สภาพทางไฟฟ้าของวัตถุบอกได้จาก “ประจุสุทธิของวัตถุ”

- **วัตถุที่มีประจุบวก (+)** คือ วัตถุที่มีจำนวนโปรตอนมากกว่าอิเล็กตรอน หรือ สูญเสียอิเล็กตรอน
- **วัตถุที่มีประจุลบ (-)** คือ วัตถุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอน หรือ ได้รับอิเล็กตรอน

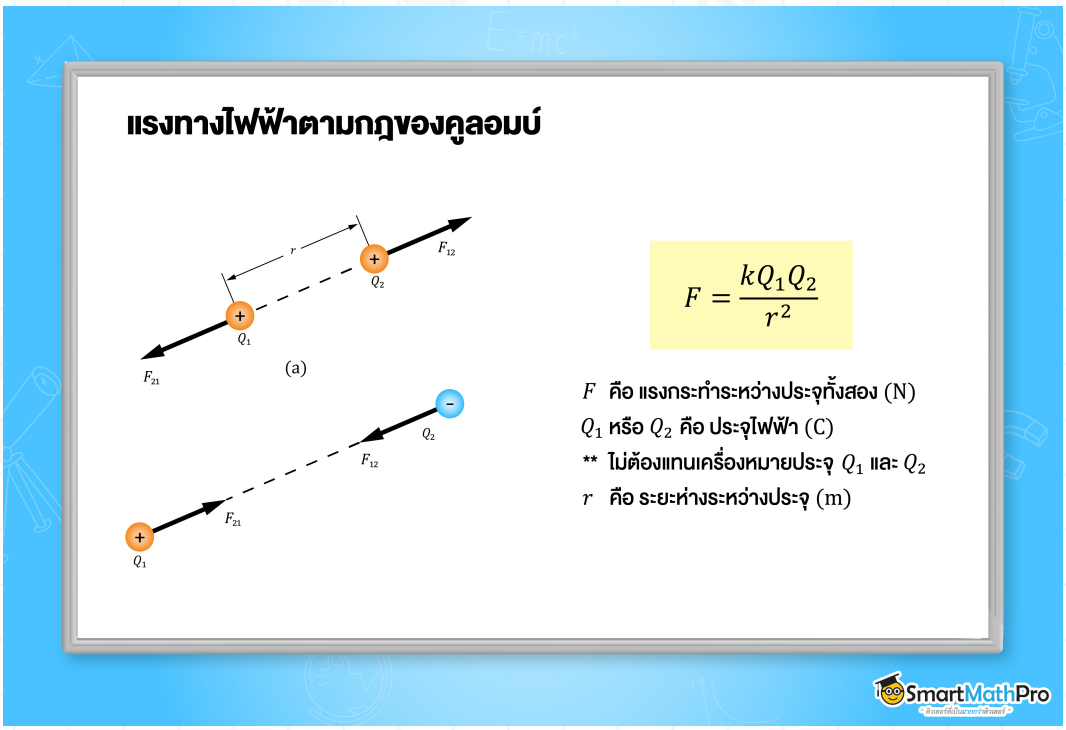
ในสภาวะปกติ วัตถุจะมีโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน ทำให้มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า แต่เมื่อมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เช่น จากการเสียดสี การเหนี่ยวนำ หรือการสัมผัส จะทำให้วัตถุเกิดประจุไฟฟ้า โดยการถ่ายโอนนี้เป็นไปตาม**กฎอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า** กล่าวคือ **“ปริมาณประจุไฟฟ้ารวมของระบบก่อนและหลังการถ่ายโอนจะมีค่าเท่าเดิม”**



กฎของคูลอมบ์ (Coulomb's Law)

กฎของคูลอมบ์ (Coulomb's Law) เป็นกฎที่อธิบายแรงกระทำระหว่างประจุคู่หนึ่ง โดยขนาดของแรงขึ้นกับระยะห่าง และปริมาณประจุไฟฟ้า แรงกระทำระหว่างประจุมีสองแบบ คือ

- **แรงดูด** คือ แรงกระทำระหว่างประจุต่างกัน (บวกและลบ)
- **แรงผลัก** คือ แรงกระทำระหว่างประจุชนิดเดียวกัน (บวกทั้งคู่ หรือ ลบทั้งคู่)

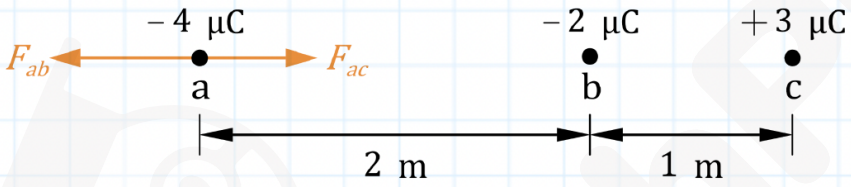


ข้อควรรู้เกี่ยวกับกฎของคูลอมบ์

- ค่าคงที่ของคูลอมบ์ในสุญญากาศ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
- ค่าสภาพยอมในสุญญากาศ $\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ สื่อถึงความสามารถในการส่งแรงไฟฟ้าในสุญญากาศ สำหรับสภาพแวดล้อมอื่นแรงไฟฟ้าจะสามารถถูกส่งได้น้อยลง
- แรงไฟฟ้าเป็นไปตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน กล่าวคือ เป็นแรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยา

ตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับกฎของคูลอมบ์

จุดประจุ -4 μC วางห่างจากจุดประจุ -2 μC และ $+3$ μC ดังรูป



จงหาแรงลัพธ์ที่กระทำกับจุดประจุ $-4\mu C$

วิธีทำ

หาแรงที่ประจุ b กระทำต่อประจุ a

$$F_{ab} = \frac{kQ_aQ_b}{r_{ab}^2}$$

$$F_{ab} = \frac{9 \times 10^9(4 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{2^2}$$

$$F_{ab} = 18 \times 10^{-3} \text{ N}$$

หาแรงที่ประจุ c กระทำต่อประจุ a

$$F_{ac} = \frac{kQ_aQ_c}{r_{ac}^2}$$

$$F_{ac} = \frac{9 \times 10^9(4 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{3^2}$$

$$F_{ac} = 12 \times 10^{-3} \text{ N}$$

หาแรงลัพธ์กระทำต่อประจุ a

$$\Sigma F = F_{ac} - F_{ab}$$

$$\Sigma F = 12 \times 10^{-3} - 18 \times 10^{-3}$$

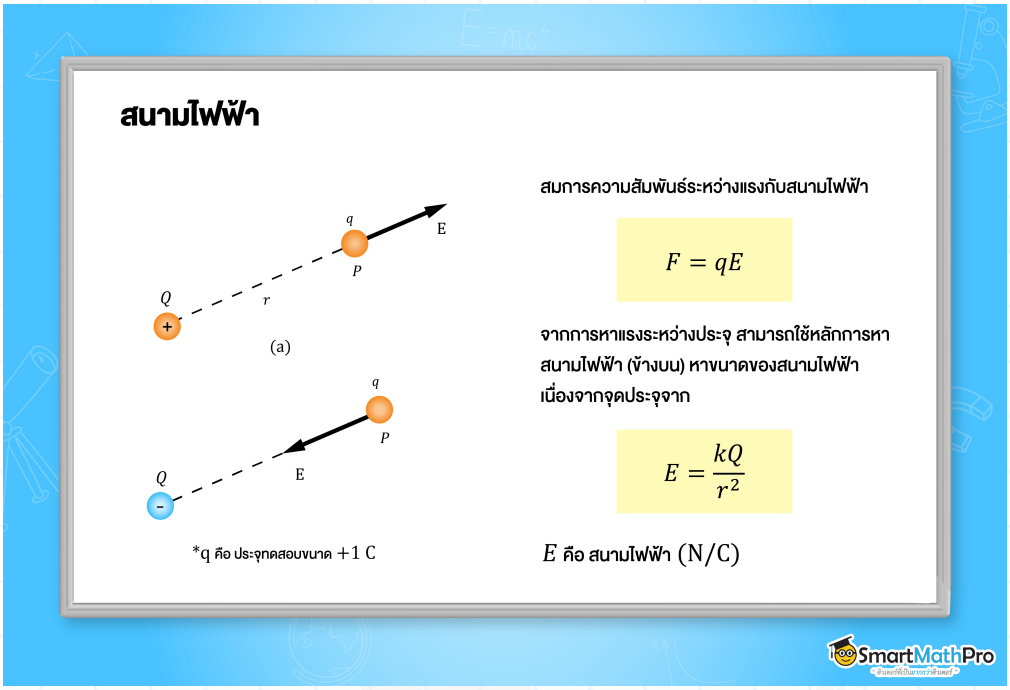
$$\Sigma F = -6 \times 10^{-3} \text{N}$$

ตอบ แรงลัพธ์ที่กระทำกับจุดประจุ -4 μC เท่ากับ 6×10^{-3} นิวตัน ไปทาง $-x$

SmartMathPro × PHYSICS FARM

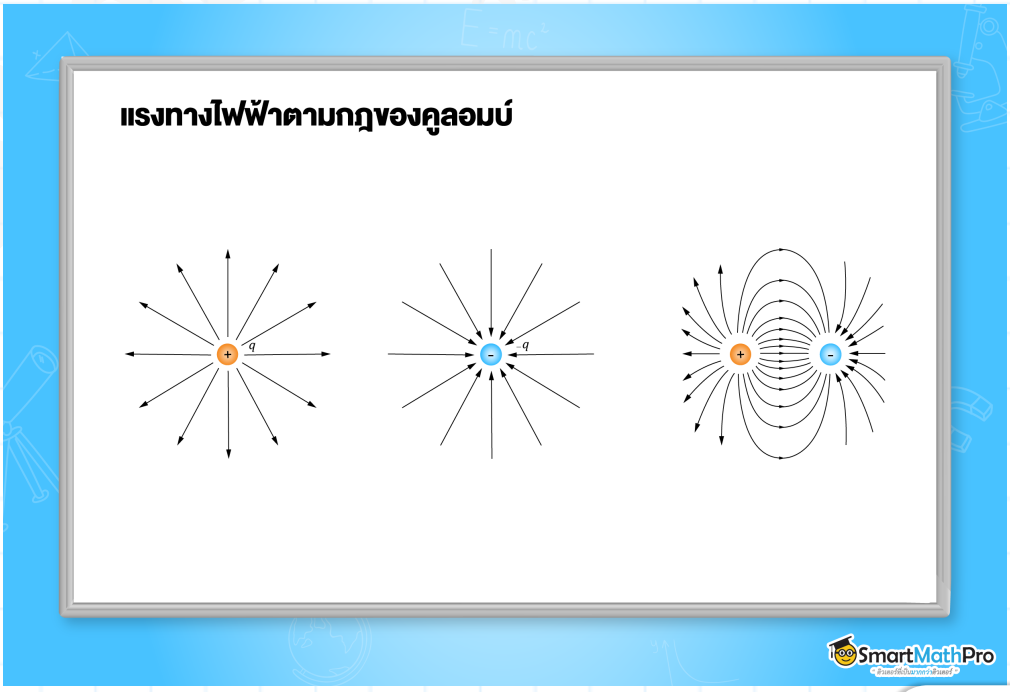
สนามไฟฟ้า (Electric Field)

สนามไฟฟ้า (Electric Field) คือ บริเวณที่มีอำนาจทางไฟฟ้ากระทำต่อวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งสนามไฟฟ้า คือ แรงที่กระทำต่อประจุ +1 หน่วย (คูลอมบ์) เป็นปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่กระทำต่อประจุบวกที่จุดนั้น ๆ สามารถเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับสนามไฟฟ้าได้เป็น



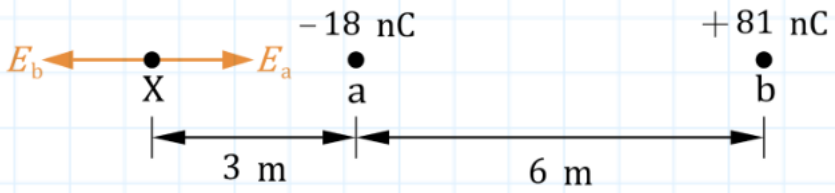
เส้นแรงทางไฟฟ้า

เส้นแรงทางไฟฟ้า คือ เส้นที่แสดงถึงแนวของแรงไฟฟ้ามีทิศพุ่งออกจากประจุบวกและมีทิศทางพุ่งเข้าประจุลบ โดยเส้นแรงไฟฟ้าจะไม่ตัดกันเลย



ตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับสนามไฟฟ้า

จุดประจุ 2 ตัววางห่างกัน ดังภาพ จงหาสนามไฟฟ้าที่จุด X



วิธีทำ

หาสนามไฟฟ้าลัพธ์ที่จุด X

$$E_X = E_a - E_b$$

$$E_X = \frac{kQ_a}{r_a^2} - \frac{kQ_b}{r_b^2}$$

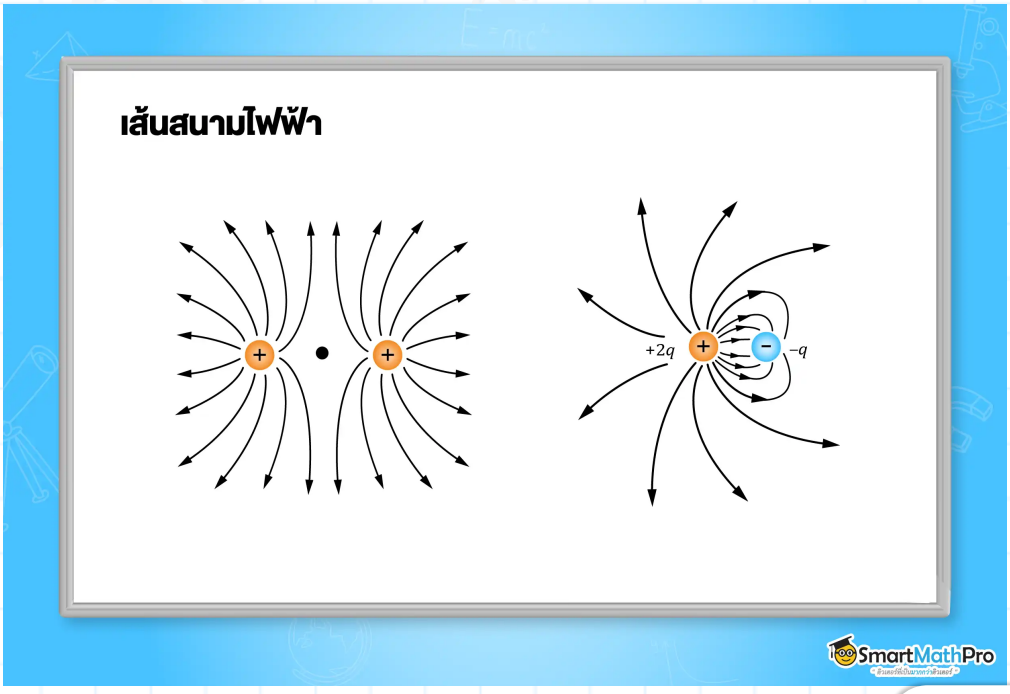
$$E_X = \frac{9 \times 10^9(18 \times 10^{-9})}{(3 \times 10^{-2})^2} - \frac{9 \times 10^9(81 \times 10^{-9})}{(9 \times 10^{-2})^2}$$

$$E_X = 9 \times 10^4 \text{ N/C}$$

ตอบ สนามไฟฟ้าที่จุด X เท่ากับ 9×10^4 N/C

จุดสะเทินในสนามไฟฟ้า

จุดสะเทินในสนามไฟฟ้า คือ จุดที่สนามไฟฟ้าลัพธ์ หรือผลลัพธ์ของสนามไฟฟ้ามีค่าเท่ากับศูนย์



SmartMathPro × PHYSICS FARM

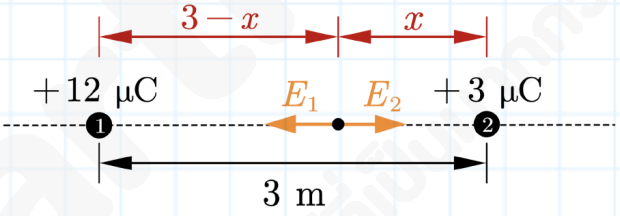
ในกรณีที่มีสนามไฟฟ้าสองสนาม จากประจุไฟฟ้า 2 ประจุวางใกล้กัน จุดสะเทินที่เกิดขึ้นจะอยู่ในแนวเส้นตรงที่ผ่านประจุไฟฟ้าทั้งสอง ดังนี้

ตำแหน่งจุดสะเทินเมื่อมีประจุไฟฟ้าสองประจุ

	ประจุไฟฟ้าทั้งสองเป็นประจุชนิดเดียวกัน	ประจุไฟฟ้าทั้งสองเป็นประจุชนิดต่างชนิดกัน
ปริมาณประจุเท่ากัน $Q_1 = Q_2$	จุดสะเทินอยู่กึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง	✗ ไม่เกิดจุดสะเทิน
ปริมาณประจุต่างกัน $Q_1 \neq Q_2$	จุดสะเทินอยู่บนแนวเส้นตรงระหว่างประจุทั้งสอง โดยอยู่ใกล้ประจุไฟฟ้าที่มีปริมาณประจุน้อยกว่า	จุดสะเทินอยู่บนแนวเส้นตรงด้านนอกที่ผ่านประจุทั้งสอง โดยอยู่ใกล้ประจุไฟฟ้าที่มีปริมาณประจุน้อยกว่า

ตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับจุดสะเทินในสนามไฟฟ้า

1. จุดประจุ +3 ไมโครคูลอมบ์ และ +12 ไมโครคูลอมบ์ วางห่างกัน 3 เมตร ตำแหน่งของจุดสะเทินจะอยู่ห่างจากจุดประจุ + 3 ไมโครคูลอมบ์เท่าใด



วิธีทำ จุดสะเทินจะอยู่บนแนวเส้นตรงระหว่างประจุทั้งสอง โดยอยู่ใกล้กับประจุ +3 ไมโครคูลอมบ์ เป็นระยะ x เมตร

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{kQ_1}{r_1^2} = \frac{kQ_2}{r_2^2}$$

$$\frac{12 \times 10^{-6}}{(3-x)^2} = \frac{3 \times 10^{-6}}{x^2}$$

$$\frac{(3-x)^2}{x^2} = \frac{12 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}}$$

$$\frac{3-x}{x} = 2$$

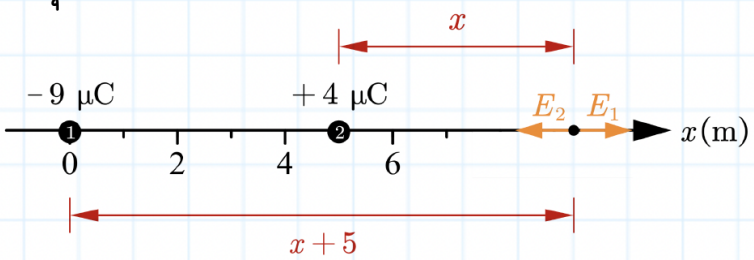
$$3 - x = 2x$$

$$x = 1$$

ตอบ ตำแหน่งของจุดสะเทินจะอยู่ห่างจากจุดประจุ + 3 ไมโครคูลอมบ์ 1 เมตร

SmartMathPro × PHYSICS FARM

2. จุดประจุ +4 ไมโครคูลอมบ์ วางไว้บนแกน x กับประจุ -9 ไมโครคูลอมบ์ ดังภาพ จงหาตำแหน่ง x ที่เกิดจุดสะเทิน



จุดสะเทินอยู่บนแนวเส้นตรงด้านนอกที่ผ่านประจุทั้งสอง โดยอยู่ใกล้กับประจุ +4 ไมโครคูลอมบ์ เป็นระยะ x เมตร

วิธีทำ

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{kQ_1}{r_1^2} = \frac{kQ_2}{r_2^2}$$

$$\frac{9\times10^{-6}}{(5+x)^2} = \frac{4\times10^{-6}}{x^2}$$

$$\frac{(5+x)^2}{x^2} = \frac{9\times10^{-6}}{4\times10^{-6}}$$

$$\frac{5+x}{x} = \frac{3}{2}$$

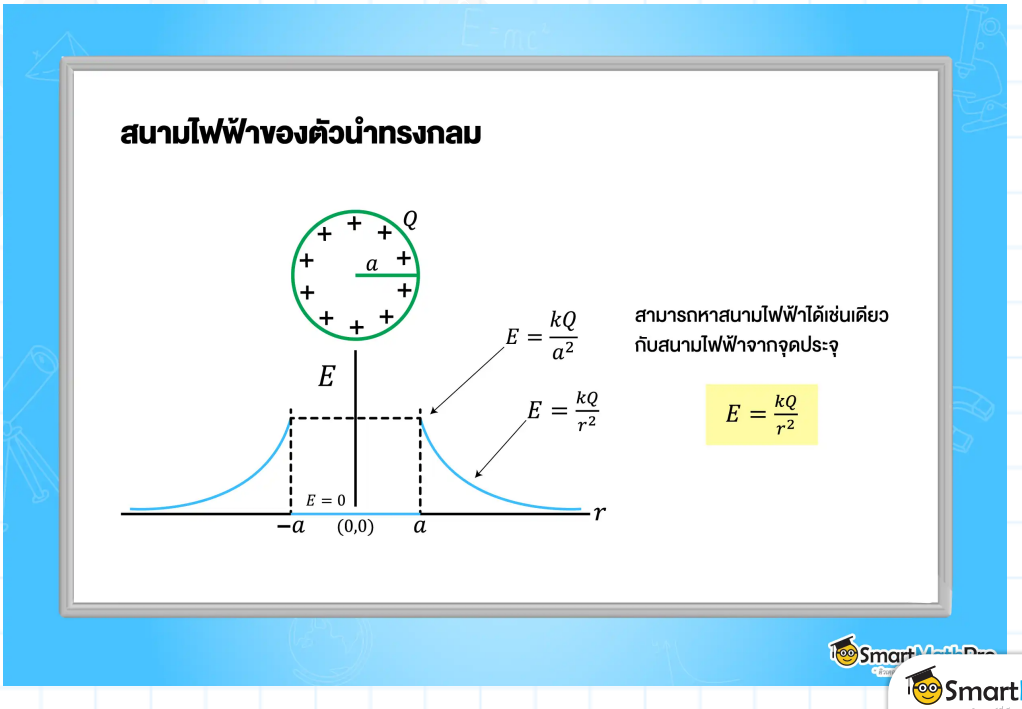
$$10+2x = 3x$$

$$x = 10$$

ตอบ ตำแหน่ง x ที่เกิดจุดสะเทินเท่ากับ $10+5=15$ เมตร

สนามไฟฟ้าของตัวนำทรงกลม

เนื่องจากภายในตัวนำไม่มีประจุ (ประจุกระจายอยู่เฉพาะผิวนอก) เมื่อนำประจุทดสอบ +1 คูลอมบ์ ไปวางภายในตัวนำจะไม่เกิดแรงไฟฟ้ากระทำต่อประจุทดสอบ จึงไม่มีสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งนั้น หรือสนามไฟฟ้ามีค่าเป็นศูนย์ และที่ผิวทรงกลมจะมีความเข้มของสนามไฟฟ้ามากที่สุด



SmartMathPro × PHYSICS FARM

ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ (Electric Potential)

ศักย์ไฟฟ้า (Electric Potential) เนื่องจากจุดประจุ

ศักย์ไฟฟ้า ณ จุดใด ๆ ในสนามไฟฟ้า คือ ปริมาณงานจากแรงภายนอกที่ต้องใช้ในการนำประจุทดสอบบวกขนาดหนึ่งหน่วยจากระยะอนันต์ มายังจุดนั้น ศักย์ไฟฟ้าเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$V = \frac{kQ}{R}$$

โดยที่

V คือ ศักย์ไฟฟ้า (Electric Potential) หน่วย โวลต์ (V)

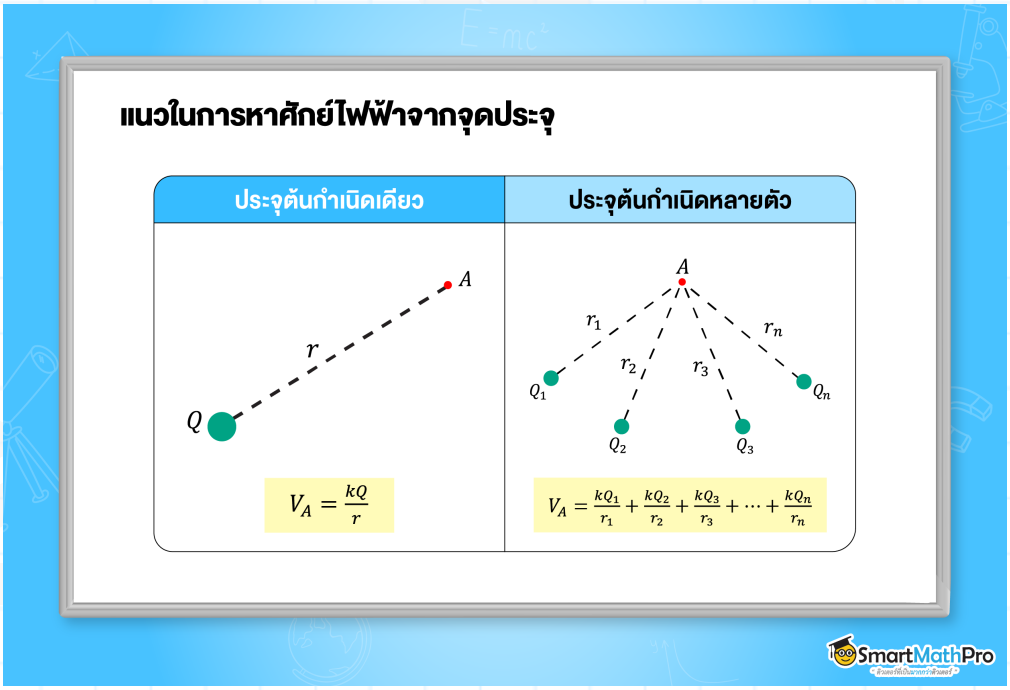
k คือ ค่าคงที่ของคูลอมบ์ (Coulomb's Constant) ค่าประมาณ $9 \times 10^{9}\ \mathrm{Nm^2/c^2}$

Q คือ ปริมาณประจุไฟฟ้าที่เป็นต้นกำเนิด (Point Charge) หน่วย คูลอมบ์ (C)

R คือ ระยะห่างจากประจุถึงจุดที่พิจารณา หน่วย เมตร (m)

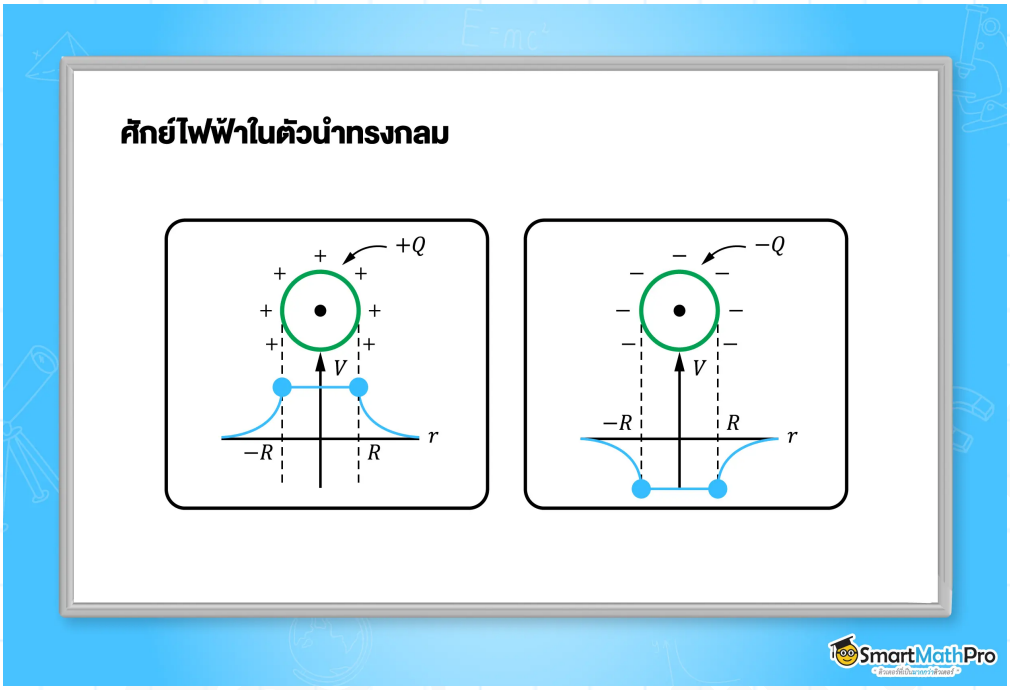
**คำนวณโดยแทนค่า +/- ของ Q

แนวในการหาศักย์ไฟฟ้าจากจุดประจุ



**คำนวณโดยแทนค่า +/- ของ Q

ศักย์ไฟฟ้าในตัวนำทรงกลม

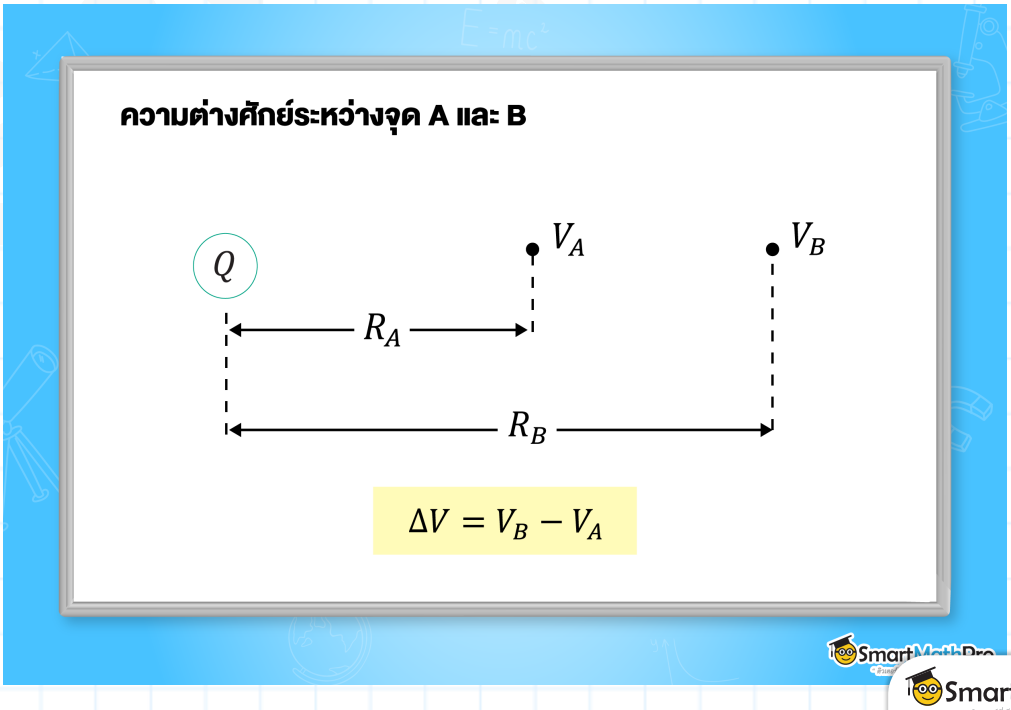


การเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้า (V) เทียบกับระยะทาง (r) จากจุดศูนย์กลาง

เมื่อ $r < R$ (ภายใน) : V มีค่า **คงที่** และเท่ากับ V พื้นผิว $(V = \frac{kQ}{R})$
เมื่อ $r = R$ (ที่พื้นผิว) : V มีค่า **สูงสุด** (สำหรับประจุบวก) หรือต่ำสุด (สำหรับประจุลบ) $(V = \frac{kQ}{R})$
เมื่อ $r > R$ (ภายนอก) : V จะ **ลดลง** เมื่อระยะ r เพิ่มขึ้น (มีค่าแปรผกผันกับ r) $(V = \frac{kQ}{r})$

ความต่างศักย์

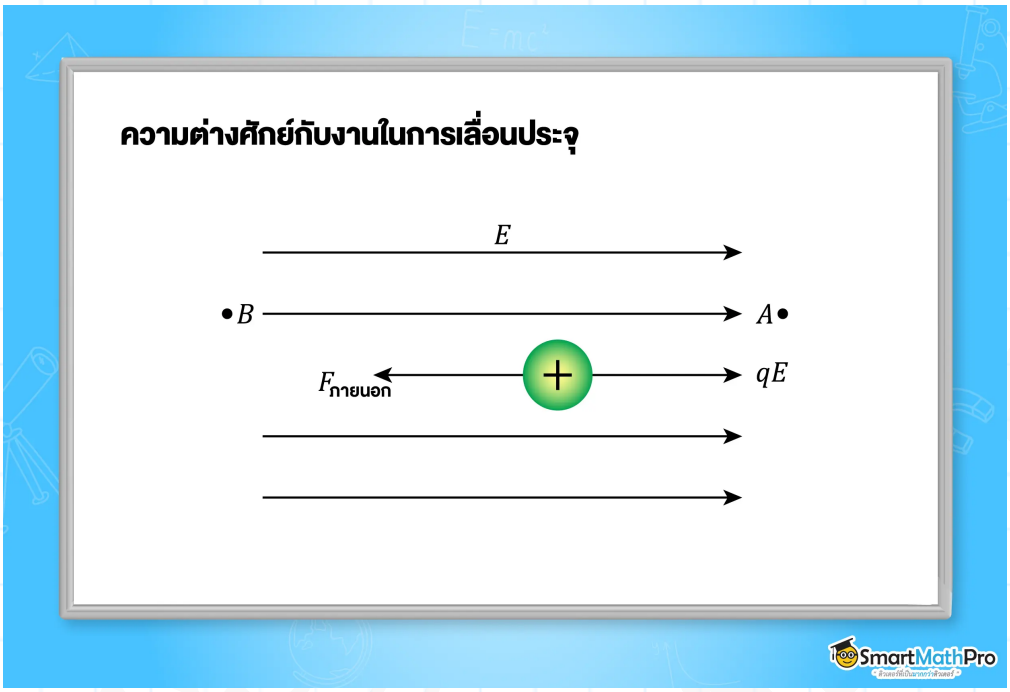
ความต่างศักย์ หรือที่นิยมเรียกว่า แรงดันไฟฟ้า (Voltage) คือ ผลต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่างสองจุดใด ๆ



SmartMathPro × PHYSICS FARM

งานในการเลื่อนประจุและพลังงานศักย์ไฟฟ้า

หากมีแรงภายนอกย้ายประจุจากจุด A ไป ยังจุด B จะได้งานในการย้ายประจุ ได้ดังนี้



$$W_{A\to B} = q\left(V_B - V_A\right)$$

$$W_{A\to B} = q(\Delta V)$$

กรณีที่ลากจากระยะไกลมากๆ (∞) มาที่จุดใดๆ

$$W_{A\to B} = q(V_B - V_A)$$

$$W_{\infty\to point} = q(V_{point} - V_\infty)$$

งานที่ทำโดยแรงภายนอกในการเลื่อนประจุจากระยะอนันต์มายังตำแหน่งที่พิจารณาภายในสนามไฟฟ้า คือ พลังงานศักย์ไฟฟ้าในระบบ จะได้ว่า

$$U = qV$$

ดังนั้น พลังงานศักย์ไฟฟ้า มีค่าดังนี้

$$U = \frac{kqQ}{r}$$

โดยที่

U คือ พลังงานศักย์ไฟฟ้า (Electric Potential Energy) หน่วย จูล (J)

k คือ ค่าคงที่ของคูลอมบ์ (Coulomb's Constant) ค่าประมาณ $9 \times 10^9\ \mathrm{Nm^2/c^2}$

q, Q คือ ปริมาณประจุไฟฟ้า (Charge) หน่วย คูลอมบ์ (C)

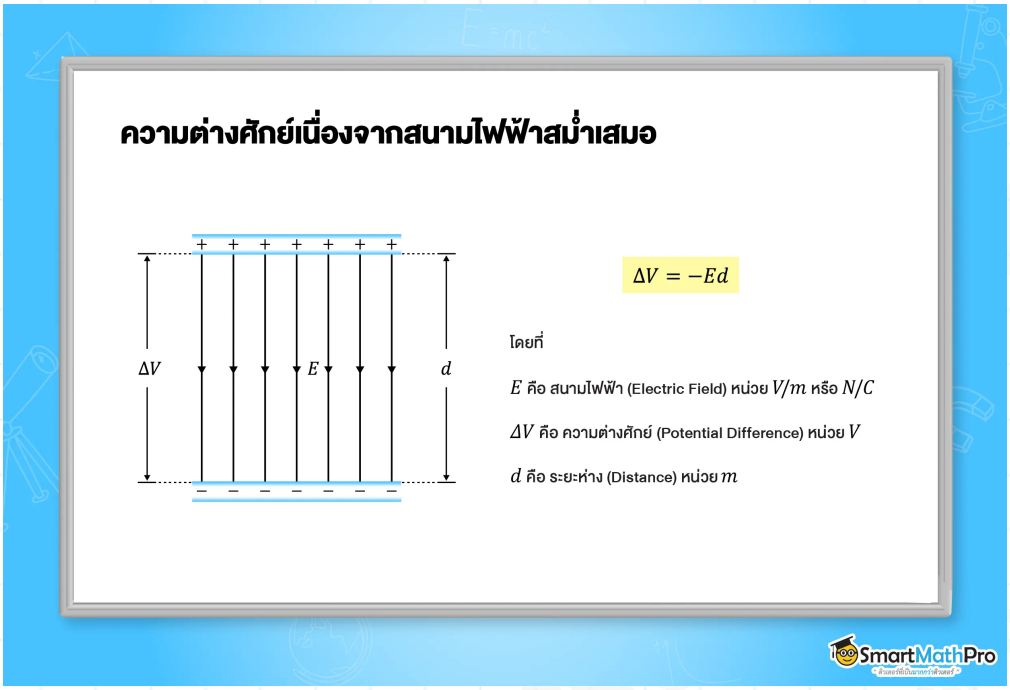
r คือ ระยะห่างระหว่างประจุ (Distance) หน่วย เมตร (m)

**คำนวณโดยแทนค่า +/- ของ Q และ q

SmartMathPro × PHYSICS FARM

ความต่างศักย์เนื่องจากสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ

เมื่อต่อความต่างศักย์ (ΔV) เข้ากับแผ่นโลหะคู่ขนาน จะเกิดสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ โดยความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ ในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ จะได้ความสัมพันธ์ตามสมการ ดังนี้



ตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

1. จงคำนวณหาศักย์ไฟฟ้า ณ จุดหนึ่งที่อยู่ห่างจากประจุไฟฟ้า $Q = +5 \times 10^{-6}$ คูลอมบ์ เป็นระยะ $R = 0.5$ เมตร

วิธีทำ

จากสูตรศักย์ไฟฟ้าจากจุดประจุ

จะได้ว่า $V = \frac{(9\times10^{9})(5\times10^{-6})}{0.5}$

$$V = \frac{45\times10^{3}}{0.5}$$

$$V = 90 \times 10^{3}$$

$$V = 90,000\text{V}$$

ตอบ ศักย์ไฟฟ้า ณ จุดนั้นมีค่าเท่ากับ $90,000$ โวลต์

SmartMathPro × PHYSICS FARM

ความจุไฟฟ้า (Capacitance)

ความจุไฟฟ้า (Capacitance) คือ ความสามารถของตัวนำไฟฟ้าในการสะสมประจุไฟฟ้า เมื่อมีศักย์ไฟฟ้า (Voltage) คร่อมตัวนำนั้น ยิ่งตัวนำมีความจุไฟฟ้ามากเท่าไหร่ ก็จะสามารถสะสมประจุไฟฟ้าได้มากขึ้นภายใต้แรงดันไฟฟ้าเดียวกัน

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

โดยที่

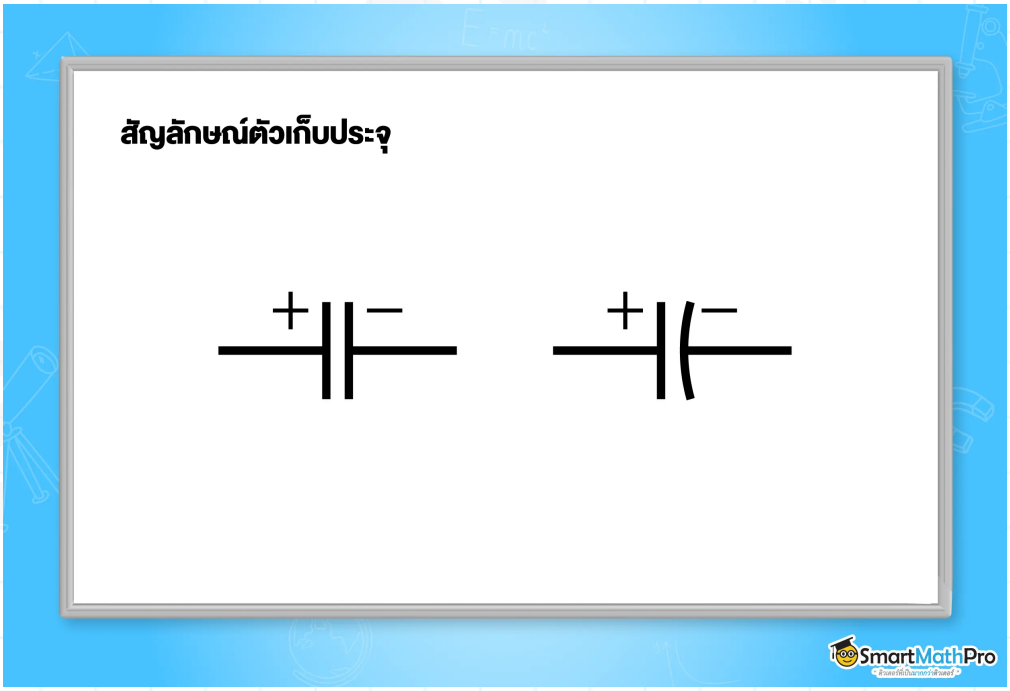
C คือ ความจุไฟฟ้า (Capacitance) มีหน่วยเป็น ฟารัด (F)

Q คือ ปริมาณประจุไฟฟ้า (Charge) ที่สะสม มีหน่วยเป็น คูลอมบ์ (C)

ΔV คือ ความต่างศักย์ (Voltage) ที่คร่อมตัวนำ มีหน่วยเป็น โวลต์ (V)

ตัวเก็บประจุ

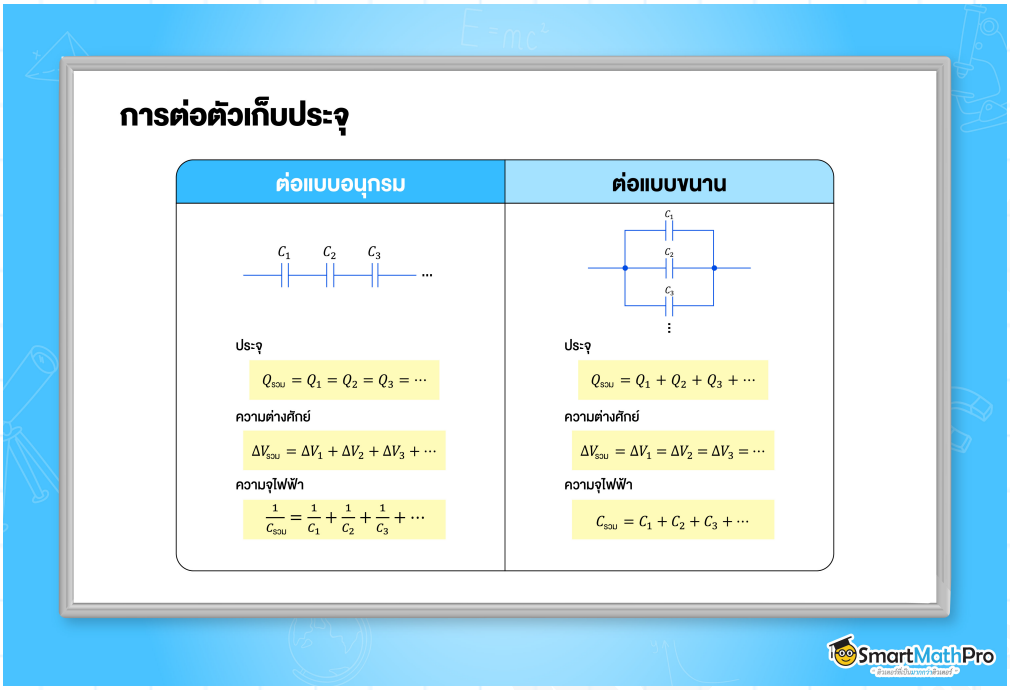
ตัวเก็บประจุโดยทั่วไปประกอบด้วย **ตัวนำไฟฟ้าสองแผ่น (Plates)** วางขนานกัน และมี **วัสดุฉนวน (Dielectric)** คั่นกลาง เมื่อมีแรงดันไฟฟ้า (Voltage) คร่อมตัวนำทั้งสองแผ่น จะเกิดการสะสมประจุไฟฟ้าบนแต่ละแผ่น โดยแผ่นหนึ่งจะมีประจุบวก และอีกแผ่นหนึ่งจะมีประจุลบในปริมาณที่เท่ากัน สนามไฟฟ้าจะถูกสร้างขึ้นระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสอง โดยมีทิศทางจากแผ่นที่มีประจุบวกไปยังแผ่นที่มีประจุลบ



SmartMathPro × PHYSICS FARM

การต่อตัวเก็บประจุ

การต่อตัวเก็บประจุ เป็นการนำตัวเก็บประจุหลายตัวมาเชื่อมต่อกันในวงจรไฟฟ้า เพื่อให้ได้ค่าความจุรวม (Equivalent Capacitance) ที่ต้องการ ซึ่งอาจมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับค่าความจุของตัวเก็บประจุแต่ละตัว การต่อตัวเก็บประจุหลัก ๆ มี 2 แบบ คือ



พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ

พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ คือ พลังงานไฟฟ้าที่ถูกสะสมไว้ในตัวเก็บประจุในรูปของสนามไฟฟ้า เมื่อมีการชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าไปในตัวเก็บประจุ

$$U = \frac{1}{2}C\Delta V^2 = \frac{1}{2}Q\Delta V = \frac{Q}{2C}^2$$

โดยที่

U คือ พลังงานที่สะสมในตัวเก็บประจุ (Energy stored in capacitor) หน่วย จูล (J)

C คือ ความจุไฟฟ้า (Capacitance) หน่วย ฟารัด (F)

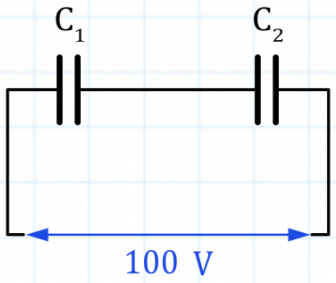
Q คือ ปริมาณประจุไฟฟ้า (Charge) ที่สะสมในตัวเก็บประจุ หน่วย คูลอมบ์ (C)

ΔV คือ ความต่างศักย์ (Voltage) ที่คร่อมตัวเก็บประจุ หน่วย โวลต์ (V)

ตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับความจุไฟฟ้า

ตัวอย่าง : ความจุไฟฟ้า

1. จากรูป $C_1 = 5\ \mu F$ และ $C_2 = 15\ \mu F$ ต่ออนุกรมเข้ากับความต่างศักย์ $100\ V$ ดังรูป ต่างศักย์ระหว่างขั้ว C_1 และ C_2



วิธีทำ : หาความจุรวม

$$\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{4}{15}$$

$$C_{total} = \frac{15}{4} = 3.75\ \mu F$$

หาประจุรวม

$$Q_{total} = C_{total}\Delta V_{total}$$

$$Q_{total} = (3.75 \times 10^{-6})(100)$$

$$Q_{total} = 375\ \mu C$$

หาความต่างศักย์แต่ละตัว (Q แต่ละตัวเท่ากัน)

$$V_1 = \frac{Q_{total}}{C_1} = \frac{375\times10^{6}}{5\times10^{6}} = 75\ V$$

$$V_2 = \frac{Q_{total}}{C_2} = \frac{375\times10^{6}}{15\times10^{6}} = 25\ V$$

ตอบ $V_1 = 75\ V, V_2 = 25\ V$

บนเส้นทางสู่เป้าหมาย ก้าวที่ยากที่สุด ... คือก้าวแรก

- พี่ฟาร์ม PhysicsFarm -

สนใจติวฟิสิกส์เพิ่มเติม online.smartmathpro.com

SmartMathPro × PHYSICS FARM