आवेश (charge)

Electrostatics - I
↓
विद्युत आवेश तथा क्षेत्र

- मूलभूत गुण है जो विद्युत क्षेत्र + चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न।
- संकेत :→ Q | q
- SI मात्रक : Coulomb.
- c.g.s मात्रक : stat-coulomb | esu
  emu

$$1C = 3 \times 10^{9}\, esu = \frac{1}{10}\, emu$$

- अदिश राशि (Scalar quantity)

- विमीय सूत्र :- [AT]
- दो प्रकार
  - → +ve charge $1p^{+} = +1.6 \times 10^{-19}$ C
  - → −ve charge $1e^{-} = -1.6 \times 10^{-19}$ C

mass of proton $= 1.67 \times 10^{-27}$ kg

$m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

वस्तु का आवेशन

→ जब e^{-} का स्थानांतरण के कारण

1. घर्षण विधि
2. चालन विधि
3. प्रेरण विधि.

आवेश का गुण :-

(1) योगात्मक

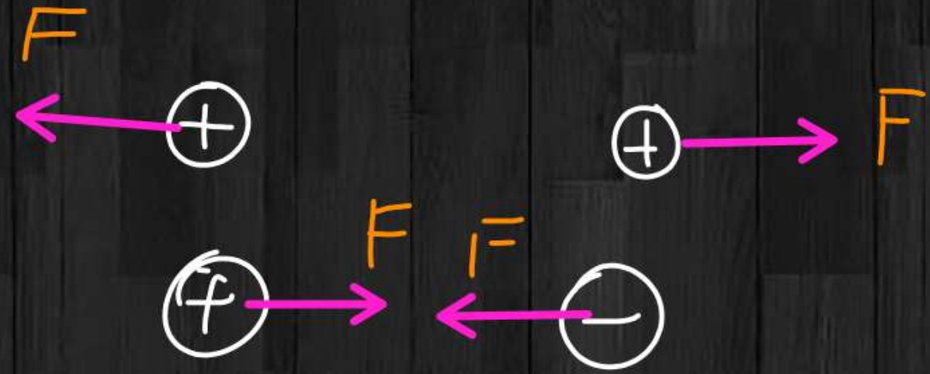
(2) क्वांटीमीकरण

$Q = ne$

(3) कुल आवेश संरक्षित होता है

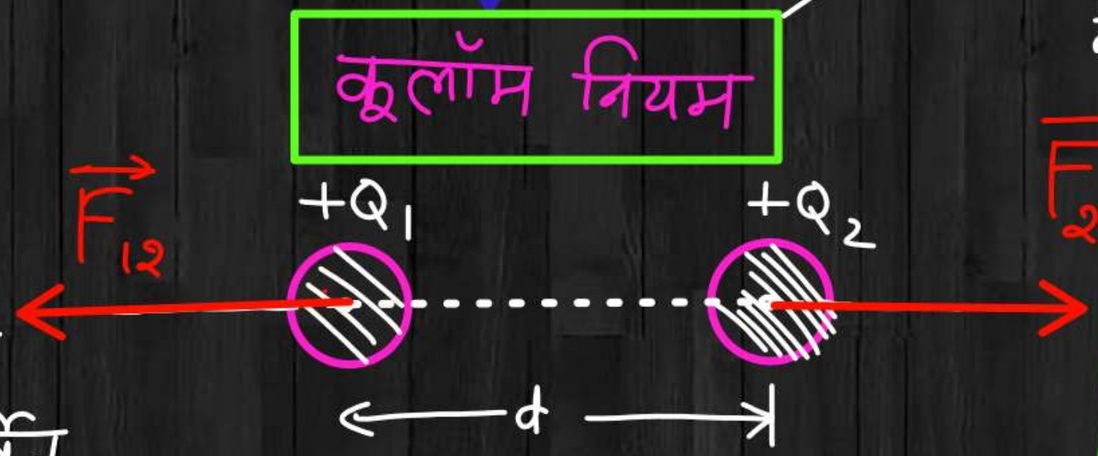
(4) सजातीय आवेश → प्रतिकर्षित

विजातीय आवेश → आकर्षित



≫ किन्ही दो स्थिर आवेशों के बीच आरोपित बल को स्थिरवैद्युत बल कहते है।

कुलॉम नियम → Newton's third Law of motion.



$$F_{12} = F_{21} \Rightarrow \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

$$F = \frac{k Q_1 Q_2}{d^2}$$

(i) $F \propto Q_1 Q_2$

$F \propto \frac{1}{d^2}$

$\rightarrow F \propto \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\times10^{9}\ \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$= 9\times10^{9}\ \frac{\text{meter}}{\text{Farad}}$$

$$\epsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\ \frac{C^2}{Nm^2}$$

$$= 8.85\times10^{-12}\ \frac{\text{Farad}}{\text{meter}}$$

> Point charge (बिन्दु आवेश)

> $d > 10^{-14}m$

> अध्यारोपण के सिद्धान्त पर (Principle of Superposition)

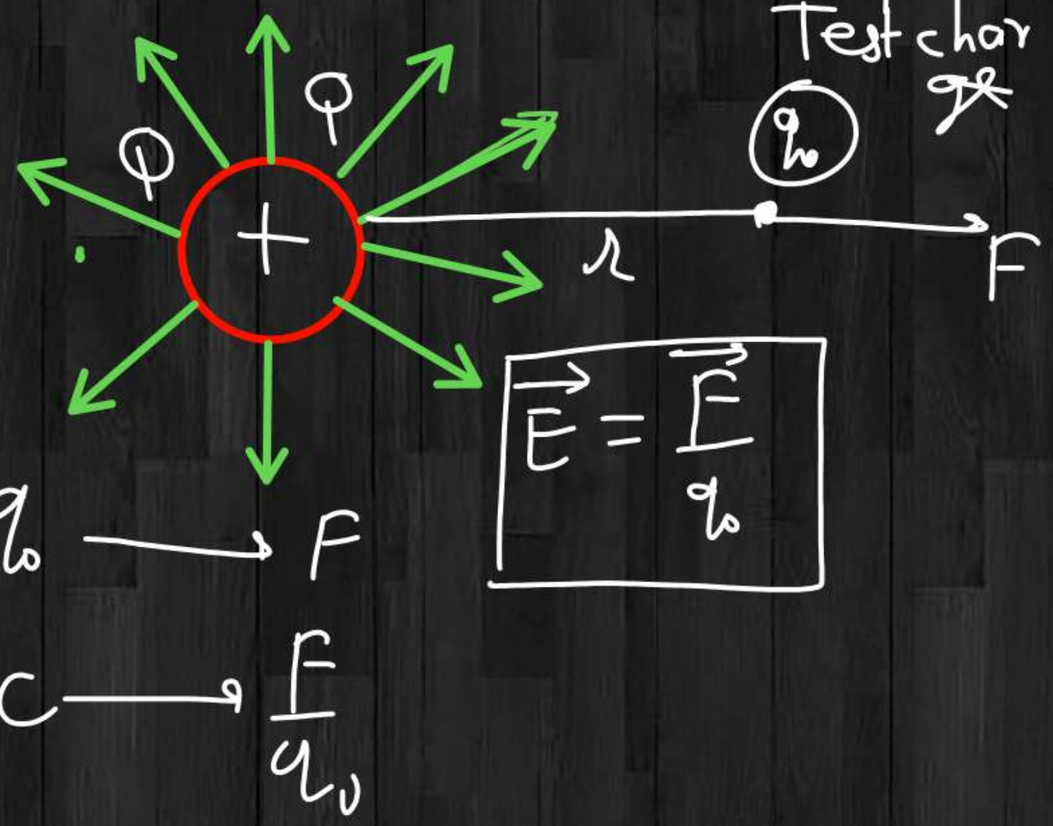
विद्युत क्षेत्र (Electric field)

एकांक आवेश पर आरोपित वि० बल उस आवेश का विद्युत क्षेत्र की तीव्रता होती है

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

$q_0 \longrightarrow F$

$1C \longrightarrow \frac{F}{q_0}$



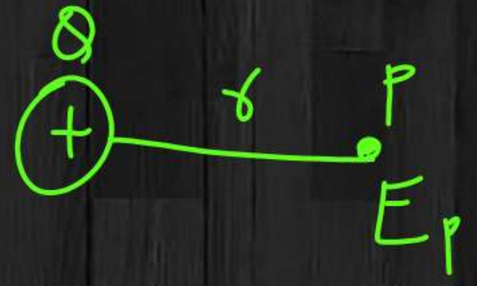
विद्युत क्षेत्र की तीव्रता = $\frac{\text{विद्युतीय बल}}{\text{आवेश}}$

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \boxed{\vec{F} = q\vec{E}}$

- सदिश राशि (Vector quantity)
- SI मात्रक :- $\frac{N}{C}$ या $\frac{Volt}{m}$ → विभव प्रवणता (Potential gradient)
- विमीय सूत्र :- $[MLT^{-3}A^{-1}]$

* बिन्दु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र :

$\boxed{E = \frac{kQ}{r^2}}$



> Linear charge density

$\lambda = \frac{\Delta Q}{\Delta x} \rightarrow C/m$

Surface charge density

$\sigma = \frac{\Delta Q}{\Delta A} \rightarrow C/m^2$

Volume charge density

$\rho = \frac{\Delta Q}{\Delta V} \rightarrow C/m^3$

विद्युत क्षेत्र रेखाएं :- [Electric field lines]

विद्युत द्विध्रुव [Electric dipole]