

विद्युत बल तथा कूलॉम्ब का नियम (Electric force & Coulomb's law) :-

विद्युत-बल (Electric force)

- द्रव्यगतिकी = कूलॉम्ब
- Attractive + Repulsive
- संरक्षी बल (conservative force)
- माध्यम पर निर्भर करती है



कुलॉम्ब का नियम :-

$$F \propto q_1 \cdot q_2 \text{ --- (1)}$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \text{ --- (2)}$$

अर्थात् (1) तथा (2) से,

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



यदि दोनों आवेशों के बीच हवा या निर्वात होता, $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

* यदि दोनों आवेशों के बीच हवा या निर्वात के बदले कोई अन्य माध्यम होता तब k का मान धरते जाती है

ϵ_0 = Epsilon naught

→ एका या निर्वात की परावैद्युतता/विद्युतशीलता
(permittivity of free space)

→ मान = $8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} = \frac{\text{फैराड}}{\text{मीटर}}$

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

यदि $r = 2$ गुना होना $f = \frac{1}{4}$ गुना

यदि $r = \frac{1}{2}$ गुना होना $f = 4$ गुना

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Electric lines of force (विद्युत बल रेखाएँ)



- धन ऋण चिकनाकर रेखा में प्रवेश
- कभी एक दूसरे को नहीं काटती है।
- विद्युतीय क्षेत्र की दिशा बताती है।
- खुला वक्र (open curve)
- जहाँ ये नजदीक-नजदीक होती है वहाँ विद्युतीय क्षेत्र प्रबल होती है।

वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता (Intensity) ✓

↳ Electric field में इकाई कूलॉम्ब आवेश पर लगाने वाला बल

$$q \text{ --- } F$$
$$1 \text{ --- } \frac{F}{q}$$

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ → vector

→ SI unit = $\frac{N}{C}$

NOTE:— एक समान रूप से आवेशित खोला गोला के अन्दर $E = 0$ परंतु विभव समूह के मान के समान होता है।

विद्युत-विभव (Electric potential = V):—

↳ इकाई कूलॉम्ब आवेश को अनंत से विद्युत क्षेत्र के किसी

बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य, उस बिन्दु पर विद्युत विभव

होती है

$$q \text{ ————— } W$$

$$1 \text{ ————— } \frac{W}{q}$$

$$\therefore V = \frac{W}{q}$$

→ S.I. unit = $\frac{\text{जूल}}{\text{कूलॉम्ब}}$

→ राशि = अदिश (scalar)

विभा $\rightarrow \frac{MLT^{-2}}{IT}$

$$= [MLT^{-3}I^{-1}]$$

$$W = V \times q$$

① $W = V \times I \times t$ ($q = It$ है)