कूलॉम नियम से गाउस नियम की उपपत्ति proof of gauss's law using coulomb's law

(proof of gauss's law using coulomb's law) कूलॉम नियम से गाउस नियम की उपपत्ति :
हम कूलॉम का नियम तथा गाउस का नियम विस्तार पूर्वक पढ़ चुके है तथा इनके सूत्रों की स्थापना भी कर चुके है।
अब हम कूलॉम के नियम का उपयोग करेंगे और कुलाम के नियम की सहायता से गॉस के नियम की उपत्ति करेंगे।
गाउस ने कहा था की बंद पृष्ठ से परिबद्ध विद्युत फ्लक्स उस बंद पृष्ठ द्वारा परिबद्ध आवेश के $1/\varepsilon_0 k$ गुना होता है।
और इसी को हम गणितीय रूप में स्थापित करने जा रहे है।
मान लीजिये एक बंद पृष्ठ दिया गया है इस बन्द पृष्ठ आवेश के किसी बिन्दु O पर एक धनावेश q रखा गया है।
बिंदु O से r दूरी पर पृष्ठ के क्षेत्रफल का अल्पांश dS मानते है तथा इस r दुरी पर q के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कूलाम के नियम से निम्न प्रकार दी जाएगी।
विद्युत क्षेत्र के लिए परिमाण निम्न प्रकार दिया जाता है

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r^2}\hat{r}$$

समीकरण को अरेंज करने पर

$$\mathbf{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$4\pi r^2$ पृष्ठ का क्षेत्रफल है , बायीं साइड लेने पर , $4\pi r^2$ के स्थान पर पृष्ठ का क्षेत्रफल A रखने पर , समाकलन सम्पूर्ण पृष्ठ के क्षेत्रफल को दर्शाता है।

चूँकि E सम्पूर्ण पृष्ठ में समान है अतः यह constant की भांति है अतः समाकलन के भीतर ले सकते है

$$E \times 4\pi r^2 = \frac{q}{\epsilon 0}$$

याद कीजिये यह विद्युत फ्लक्स का सूत्र है

वापस ऊपर वाली समीकरण को स्मरण कीजिये जो हमने लिखी निम्न प्रकार लिखी थी

$$E \times 4\pi r^2 = E \times \oint_{S_r} dA$$

बायीं तरफ के स्थान पर हम E .dA लिख सकते है क्योंकि यह हमने अभी ज्ञात किया है अतः

$$\Phi_E = \frac{q}{\epsilon_0}$$

उपरोक्त समीकरण को ही गाउस का नियम कहते है।

https://www.evidyarthi.in

$$E \times 4\pi r^2 = \oint_{S_r} E\, dA$$

$$= \oint_{S_r} \vec{E}.\, d\vec{A}$$

$$d\Phi_E = \vec{E}.\, d\vec{A}.$$

$$E \times 4\pi r^2 = \frac{q}{\epsilon 0}$$

evidyarthi

https://www.evidyarthi.in