

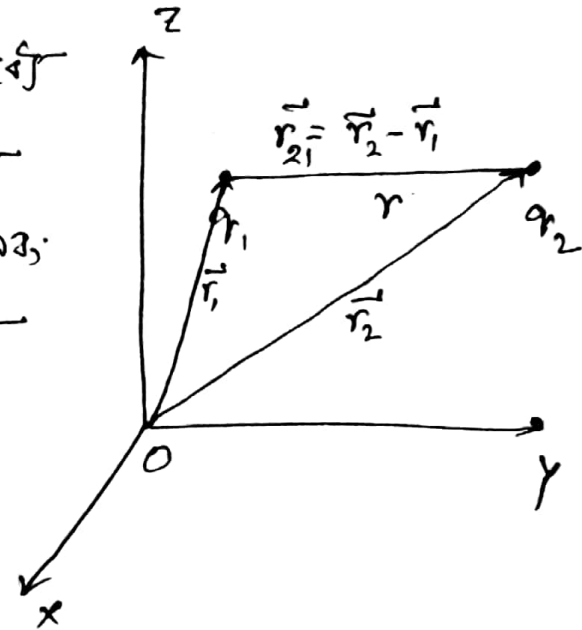
Electricity & Magnetism:

1. Electrostatics: \rightarrow static charge physics
to study the behaviour like force, potential.

Coulomb's law: (কুলম্বের সূত্র)

দুটি স্থির বিদ্যুৎ আধানের মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল আধান দুটির গুণফলের সমানুপাতিক এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক।

এই বল আধান দুটির সমান্তরাল সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।



ধরা যাক, \vec{r}_1 ও \vec{r}_2 XYZ coordinate -এর সমান্তরাল দুটি স্থির বিদ্যুৎ আধান q_1 ও q_2 -এর position vector.

আমরা কুলম্বের সূত্রানুসারে, q_2 চার্জের ওপর q_1 -এর জন্য ক্রিয়াকারী বল,

$$\vec{F}_{21} = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} \hat{r}_{21}$$

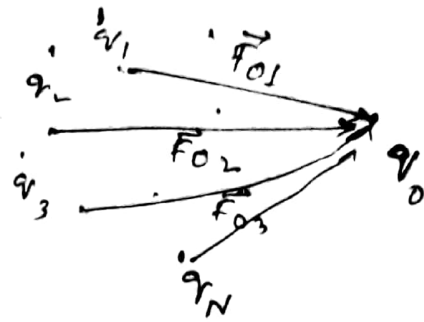
যেখানে, $k =$ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ (SI unit)

$r_{21} = |\vec{r}_{21}| = r_1$ ও r_2 -এর মধ্যে দূরত্ব -

$\vec{r}_{21} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$ ও $\hat{r}_{21} = \frac{\vec{r}_{21}}{|\vec{r}_{21}|}$

Principle of Superposition (উপস্থাপনার নীতি):

আনেকগুলি স্থির বিন্দু আধানের জন্য কোনো একটি বিন্দু-স্থির-স্থিতি আধানের ওপর ক্রিয়ামূলক ক্ষেত্র বল, প্রতিটি আধানের জন্য আলাদা আলাদা করে ক্রিয়ামূলক বলের ভেক্টরীয় যোগফলের সমান।



অর্থাৎ, যদি q_1, q_2, \dots, q_N এই N টি চার্জ থাকে এবং অন্য q_0 চার্জের ওপর ক্ষেত্র ক্রিয়ামূলক বল হয়,

$$\vec{F}_0 = \vec{F}_{01} + \vec{F}_{02} + \dots + \vec{F}_{0N} = \sum_{j=1}^N \vec{F}_{0j}$$

অর্থাৎ, $\vec{F}_{01}, \vec{F}_{02}, \dots, \vec{F}_{0N}$ হল যথাক্রমে q_1, q_2, \dots, q_N চার্জের জন্য q_0 -এর ওপর আলাদা আলাদা করে ক্রিয়ামূলক বল।

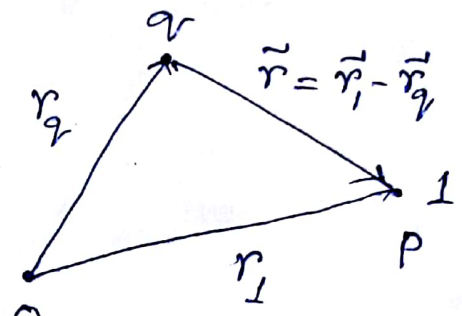
Electric Field (তড়িৎক্ষেত্র) And Intensity of an Electric field (তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য) :

তড়িৎক্ষেত্র: কোনো তড়িৎ আধানের জন্য পরিণামস্বরূপ যে অঞ্চলে তার আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল ক্রিয়া করে, তাকে

Theoretically এই ক্ষেত্র তাত্ত্বিক পদ্ধতি দ্বারা

তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য: তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একক ধনাত্মক আধান রাখলে ওই আধান যে বল অনুভব করে, তাকে ওই বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য বা তীব্রতা বলা হয়।

কোনো স্থানে স্থানাঙ্ক P বিন্দুতে অবস্থিত একক ধনাত্মক আধানের ওপর q আধানের জন্য ক্রিয়াশীল বল,



$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot 1}{r^2} \hat{r} \quad (\text{SI unit})$$

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

এই ক্ষেত্রে, q আধানের জন্য P বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র

প্রাবল্য,
$$\boxed{\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \hat{r}} \quad (\text{SI unit})$$

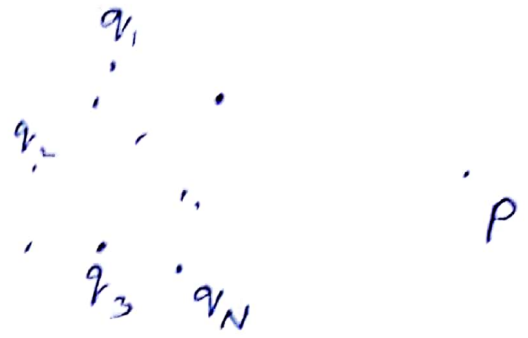
P বিন্দুতে যদি q' আধান থাকে, তাহলে ক্রিয়াশীল বল,

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

$$\boxed{\vec{F}' = \vec{E} \cdot q'}$$

∴
$$\boxed{\text{বল} = \text{ক্ষেত্র প্রাবল্য} \times \text{তড়িৎ আধান}}$$

ଆବେଶ ଗୁଣି (N ଅବେଶ) ଉପସ୍ଥାନ
 ଉପସ୍ଥାନ ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ର P ବିନ୍ଦୁ
 ଉପରେ ସମସ୍ତ ଚାର୍ଜ, ଉପସ୍ଥାନ ଗୋଟିଏ
 ସ୍ଥାନୀୟତା ,



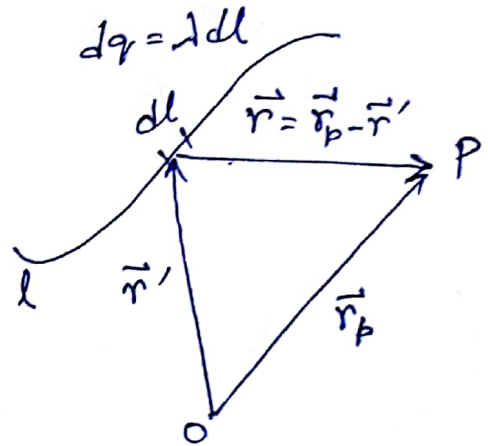
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_N$$

$$= \sum_{j=1}^N \vec{E}_j = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{j=1}^N \frac{q_j}{r_j^2} \hat{r}_j$$

Electric field due to continuous charge distribution:

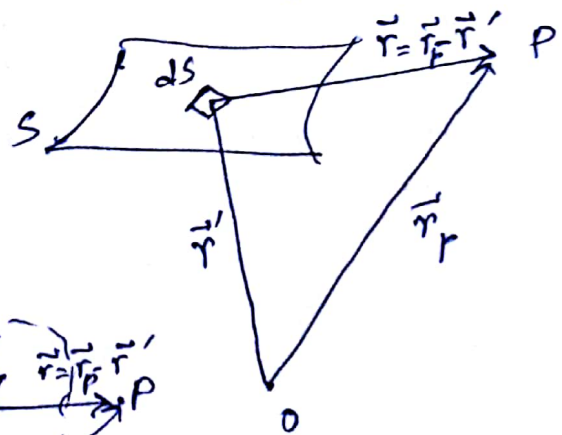
ଅନିଚ୍ଛିନ୍ନ ଚାର୍ଜର କ୍ଷେତ୍ର:

$$\therefore \vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\lambda dl}{r^2} \hat{r}$$



ଅନିଚ୍ଛିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ର ଚାର୍ଜର କ୍ଷେତ୍ର:

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_S \frac{\sigma dS}{r^2} \hat{r}$$



ଅନିଚ୍ଛିନ୍ନ ଆୟତନ ଚାର୍ଜର କ୍ଷେତ୍ର:

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\rho(\vec{r}') dV}{r^2} \hat{r}$$

