

3 Электрмагнетизм

3.1 Электрлік заряд. Электростатикалық өрістің қасиеттері. Электр зарядының сақталу заңы. Электростатика. Зарядтардың өзара әрекеттесуі. Кулон заңы

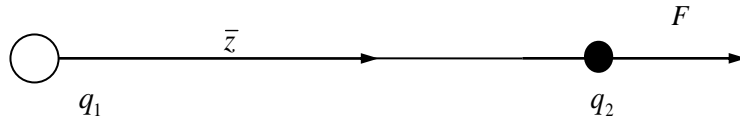
Электрмагнетизм (электродинамика) – электрлік зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін, электр зарядтары тудыратын және оларға әсер ететін электрмагниттік өрістің қасиеттерін және өзара түрленуін зерттейтін физика бөлімі. **Электрлік заряд Q** – зарядталған дененің басқа денелермен электрмагниттік әрекеттесу қарқындылығын сипаттайтын скалярлық физикалық шама. $[Q]$ – Кл, кулон. Электр зарядтардың екі түрі бар: оң (+) және теріс (–). **Денелерді электрлеу** – денелерде таңбасы оң немесе теріс зарядтар бір түрінің артықшылығын немесе кемшілігін тудыру. Мысалы денелер үйкеліскенде бір дене атомдарының валенттік электрондары екінші денеге көшуі мүмкін. **Заряд сақталу заңы:** оқшауланған дене жүйесінде қандайда зарядтар алмасуы болсада электр зарядтарының алгебралық қосындысы сақталады

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = Q_1^1 + Q_2^1 + \dots + Q_n^1, \quad \sum Q = const \quad (3.1)$$

Электростатика – инерциалдық санақ жүйесінде тыныштықта болатын зарядталған денелер қасиеттерін және өзара әрекеттесуін қарастыратын электрмагнетизм бөлімі.

Ағылшын физигі Ш.Кулон 1785 жылы тыныштықтағы зарядталған денелердің өзара әрекеттесу заңын тәжірибелік түрде, күйектелі таразының көмегімен вакуумдегі бір-бірінен арақашықтықта тұрған нүктелік екі зарядтардың өзара әсерлесу күшін тәжірибе жасап анықтаған. Нүктелік заряд – зарядталған материялық нүкте. Кулон заңы: Вакуумдегі (бостықтағы) нүктелік екі зарядтардың өзара әсерлесу күші, сол зарядтардың көбейтіндісіне тура пропорционалды, арақашықтықтарының квадратына кері пропорционал болады

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (3.2)$$



3.1-сурет

Әскрлесу күші зарядтарды қосатын түзудің бойымен болады, сондықтан Кулон күшін **центрлік күш** дейді. Зарядтардың таңбалары қарама-қарсы болса, онда олардың арасында тарту күші әсер етеді. $F < 0$, ал зарядтардың таңбалары бірдей болса, онда ондай зарядтар бірін-бірі тебеді $F > 0$ болады. (1.2) формуласын векторлық күйде былай жазамыз

$$\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}_{12}}{r} \quad (3.3)$$

ХЖ жүйесінде пропорционалды коэффициент $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ болады. Пропорционалдық коэффициенті к орнына көбінесе ϵ_0 – электр тұрақтасын пайдаланады. Сонда ХЖ жүйесінде Кулон заңы былай жазылады

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (3.4)$$

мұндағы, ϵ_0 – электрлік тұрақты $\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Кл^2}{Н \cdot м^2}$; немесе $\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{м}$; Егер зарядтар аралығындағы кеңестікте заттық орта болса, вакууммен салыстырғанда әрекеттесу күші $\epsilon(\epsilon) > 1$ есе кемиді.

Орғаның диэлектрлік өтімділігі ϵ – (бейтарап) орғаның электрлік қасиетін сипаттайтын физикалық шама, ол $[\epsilon]$ – өлшемсіз шама.