

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The largest droplet is in the top left, and another large one is in the bottom right. There are also many smaller droplets of different shapes and sizes.

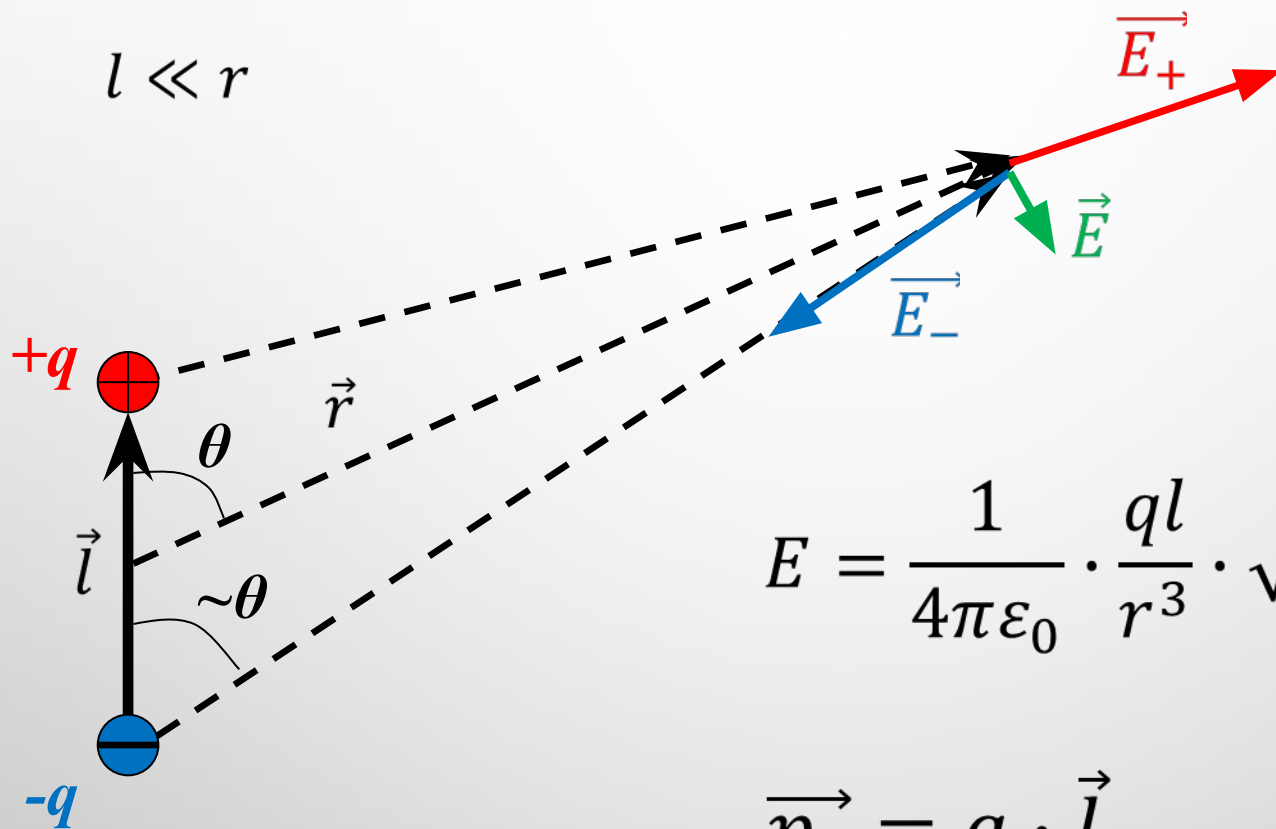
ЛЕКЦИЯ 2

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ДИЭЛЕКТРИКАХ

ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ

- ПРОВОДНИКИ – ВЕЩЕСТВА, В КОТОРЫХ СКОЛЬ УГОДНО МАЛОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЗАРЯДОВ НА СКОЛЬ УГОДНО БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ.
- ДИЭЛЕКТРИКИ – ВЕЩЕСТВА, В КОТОРЫХ СКОЛЬ УГОДНО БОЛЬШОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЗАРЯДОВ ТОЛЬКО НА РАССТОЯНИЕ, СРАВНИМОЕ С РАЗМЕРОМ МОЛЕКУЛЫ.

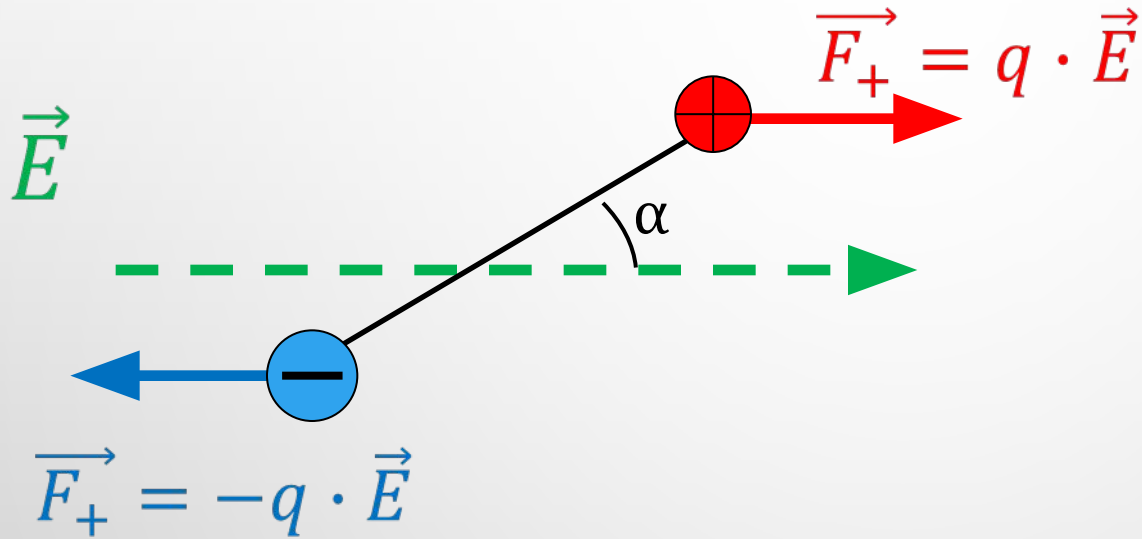
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИПОЛЬ



$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{ql}{r^3} \cdot \sqrt{1 + 3 \cos^2 \theta}$$

$$\vec{p}_e = q \cdot \vec{l}$$

ДИПОЛЬ ВО ВНЕШНЕМ ОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ



$$\vec{F} = \vec{F}_+ + \vec{F}_- = 0$$

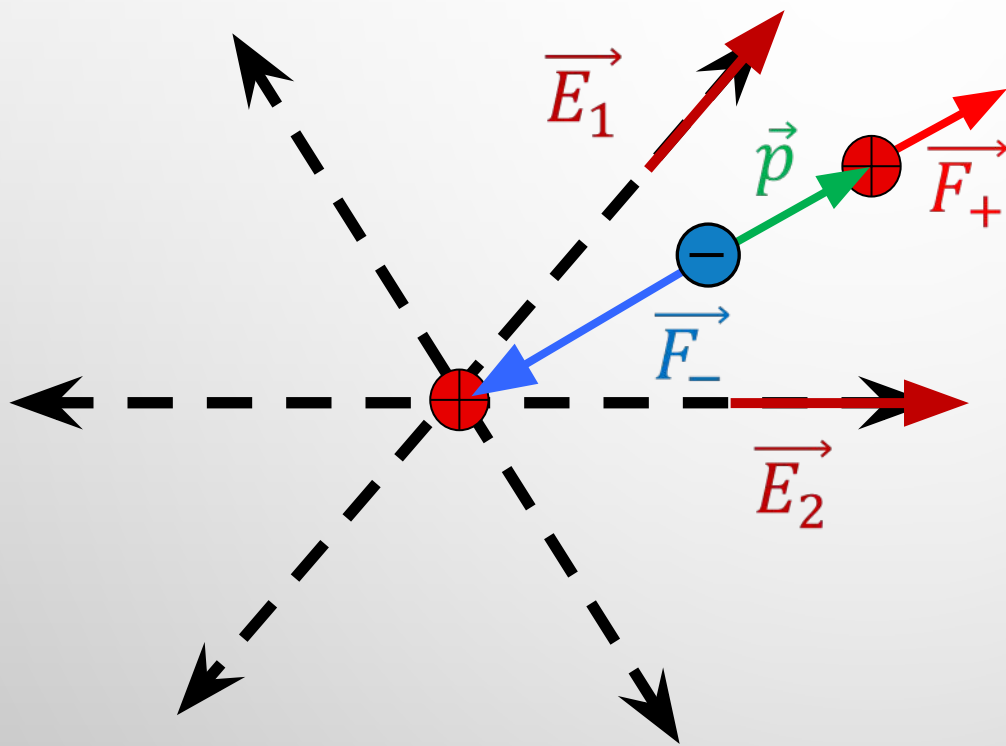
$$\vec{N}_+ = \left[\frac{\vec{l}}{2}; \vec{F}_+ \right]$$

$$\vec{N}_- = \left[-\frac{\vec{l}}{2}; \vec{F}_- \right]$$

$$\vec{N} = \vec{N}_+ + \vec{N}_- = [\vec{l}; q\vec{E}] = [q\vec{l}; \vec{E}] = [\vec{p}_e; \vec{E}]$$

$$N = p_e \cdot E \cdot \sin \alpha$$

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИПОЛЬ В НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ



$$\vec{F} = \vec{F}_- + \vec{F}_+$$

$$\vec{F} = q \cdot (-\vec{E}_1 + \vec{E}_2)$$

$$F = q \cdot \left(\frac{dE}{dr} \cdot l \right) = \frac{dE}{dr} \cdot p$$

$$\vec{F} = \left(\frac{d\vec{E}}{dr}; \vec{p} \right) \cdot \vec{e}_r$$

ЭНЕРГИЯ ДИПОЛЯ ВО ВНЕШНЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

$$\vec{F} = \left(\frac{d\vec{E}}{dr}; \vec{p} \right) \cdot \vec{e}_r$$

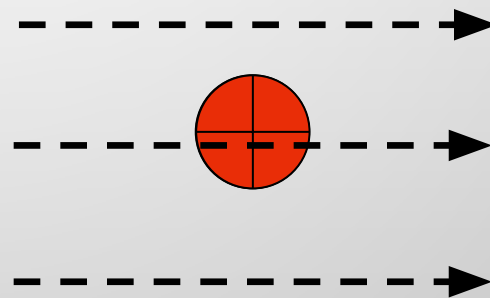
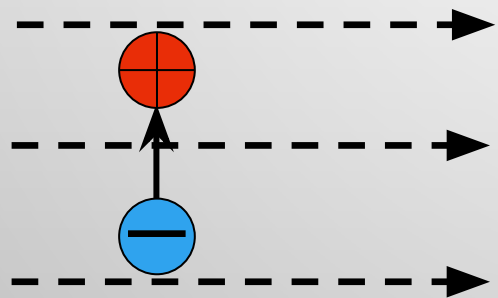
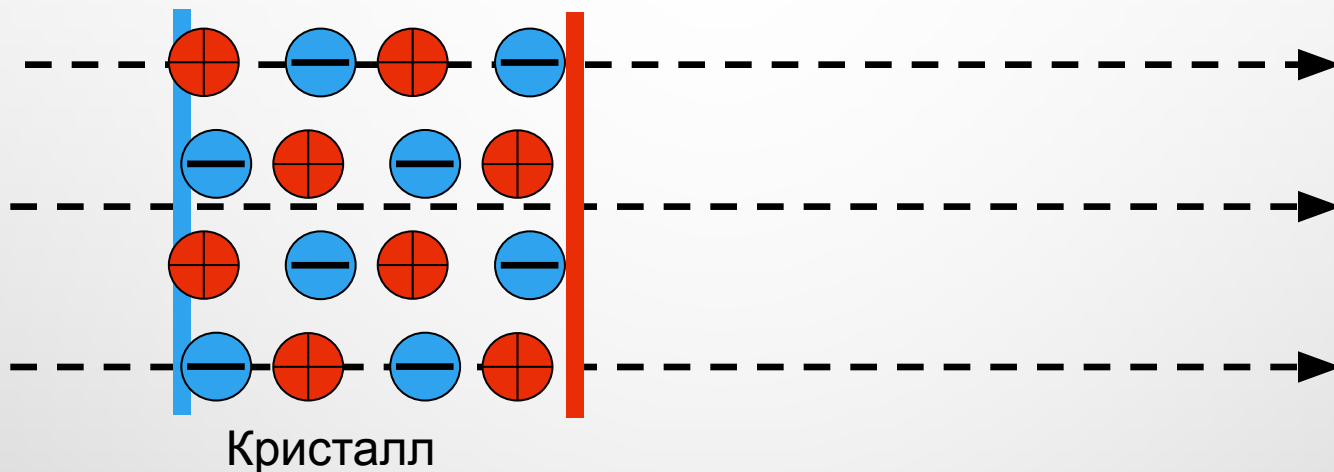
$$W_e = - \int \vec{F} d\vec{r} = -\vec{E} \cdot \vec{p}$$

Энергия диполя минимальна при:

$$\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{p} -$$

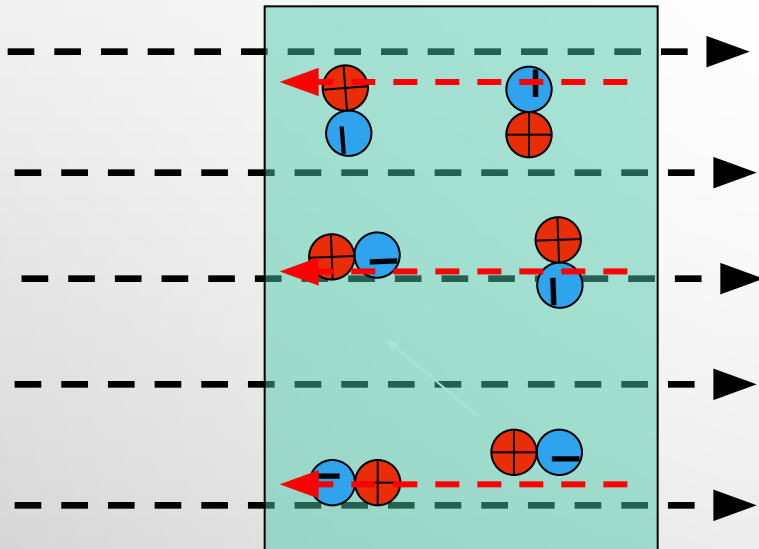
устойчивое равновесие

ДИЭЛЕКТРИК ВО ВНЕШНЕМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

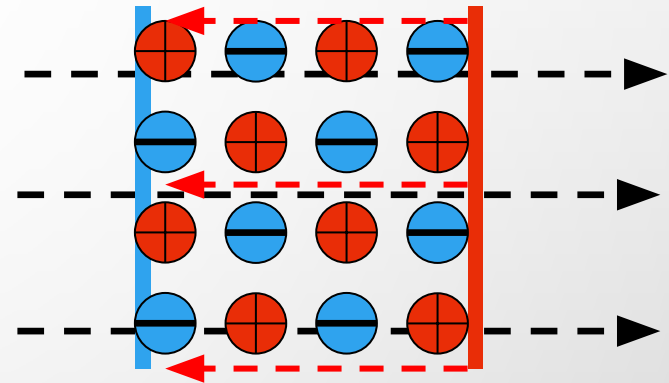


ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКА

Ориентационная



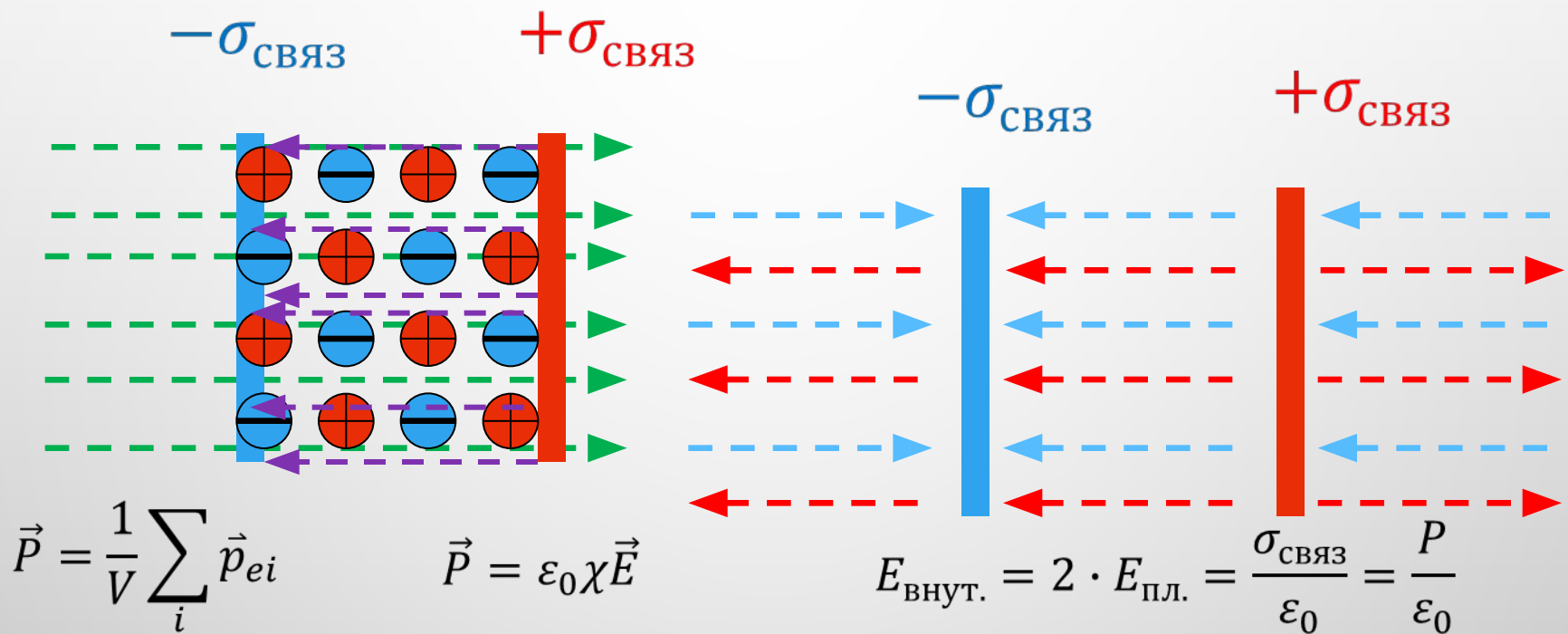
Ионная



$$\vec{P} = \frac{1}{V} \sum_i \vec{p}_{ei}$$

$$[P] = \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$$

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКА



χ – диэлектрическая восприимчивость диэлектрика

$$P = \frac{q \cdot l}{V} = \frac{\sigma_{\text{связ}} \cdot S \cdot l}{S \cdot l} = \sigma_{\text{связ}}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_{\text{внеш.}} + \vec{E}_{\text{внут.}}$$

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКА

$$\vec{E} = \vec{E}_{\text{внеш.}} + \vec{E}_{\text{внут.}} \quad E = E_{\text{внеш.}} - E_{\text{внут.}}$$

$$E_{\text{внут.}} = \frac{P}{\varepsilon_0} \quad \vec{P} = \varepsilon_0 \chi \vec{E}$$

$$E_{\text{внеш.}} = E + \frac{P}{\varepsilon_0} = E + \chi \cdot E = (1 + \chi) \cdot E$$

$\varepsilon = 1 + \chi$ — диэлектрическая проницаемость

$$E_{\text{внеш.}} = \varepsilon \cdot E$$

ПОЛЕ ВНУТРИ ДИЭЛЕКТРИКА УМЕНЬШАЕТСЯ В ϵ РАЗ

$$E_{\text{точечного_заряда}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \cdot \frac{q}{r^2}$$

$$\Phi_E = \oint_S \vec{E} d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0\epsilon}$$

$$E_{\text{нити}} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0\epsilon r}$$

$$E_{\text{плоскости}} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon}$$