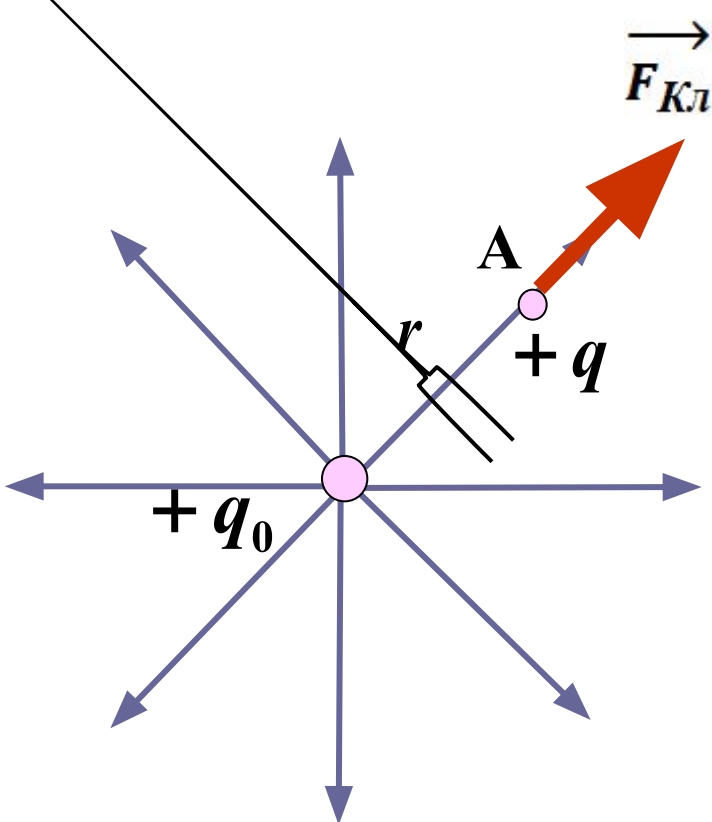




# Напряженность электрического поля



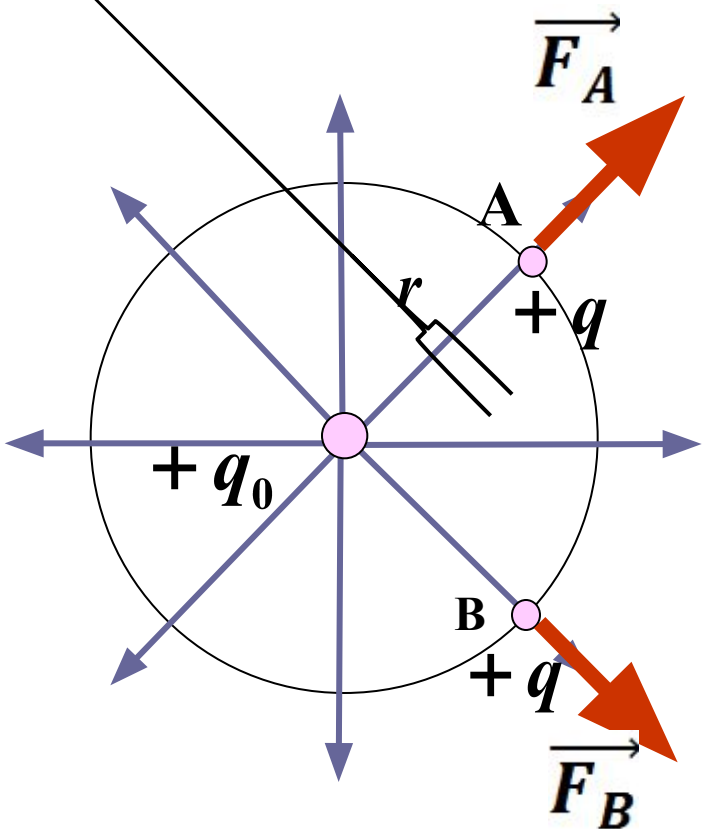
$$\frac{F}{q} = \text{const}$$

$$F = \frac{k|q||q_0|}{r^2}$$

$$q \rightarrow F \rightarrow \frac{F}{q}$$

$$2q \rightarrow 2F \rightarrow \frac{\cancel{2}F}{\cancel{2}q} = \frac{F}{q}$$

$$\frac{q}{3} \rightarrow \frac{F}{3} \rightarrow \frac{\frac{F}{3}}{\frac{q}{3}} = \frac{\cancel{3}F}{\cancel{3}q} = \frac{F}{q}$$



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

$$[E] = \frac{H}{Kл}$$

$q$  - заряд, внесенный в поле

**Напряженность поля равна отношению силы, с которой поле действует на точечный заряд, к этому заряду.**

$$\vec{E}_A = \frac{\vec{F}_A}{q}$$

$$\vec{E}_B = \frac{\vec{F}_B}{q}$$

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

Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда. Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

- А) Не изменится. **Б)** Уменьшится в 2 раза.  
В) увеличится в 2 раза. Г) Уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз.  
Д) Увеличится в  $\sqrt{2}$  раз.

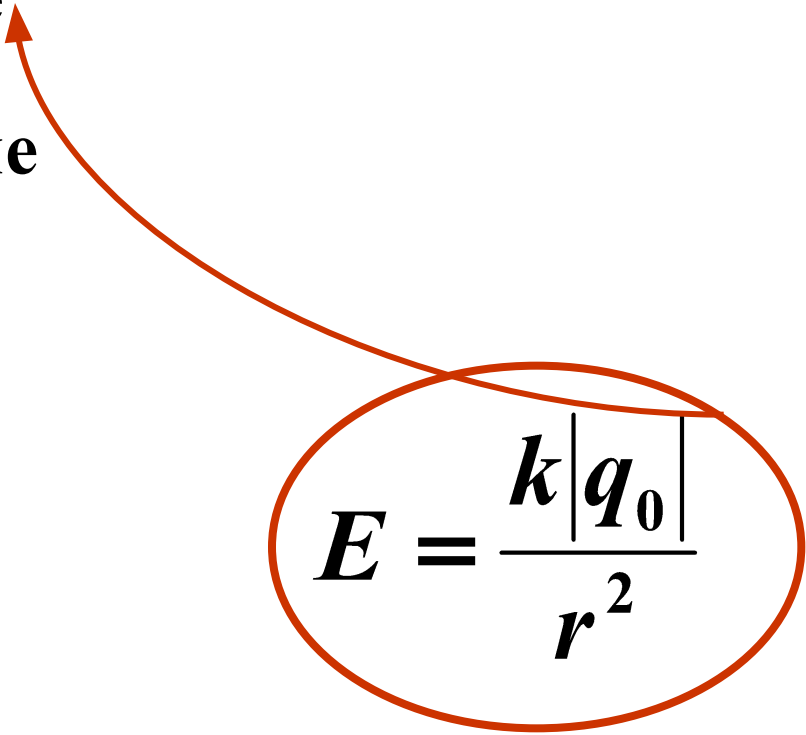
# Напряженность поля точечного заряда

$q_0$  – заряд, создающий поле

$q$  – заряд, внесенный в поле

$$F = \frac{k|q_0||q|}{r^2} \quad E = \frac{F}{|q|}$$

$$E = \frac{k|q_0||\cancel{q}|}{r^2|\cancel{q}|} = \frac{k|q_0|}{r^2}$$


$$E = \frac{k|q_0|}{r^2}$$

$$\varepsilon = \frac{E_{\text{вакуум}}}{E_{\text{среда}}}$$

$\varepsilon$  - диэлектрическая  
проницаемость среды

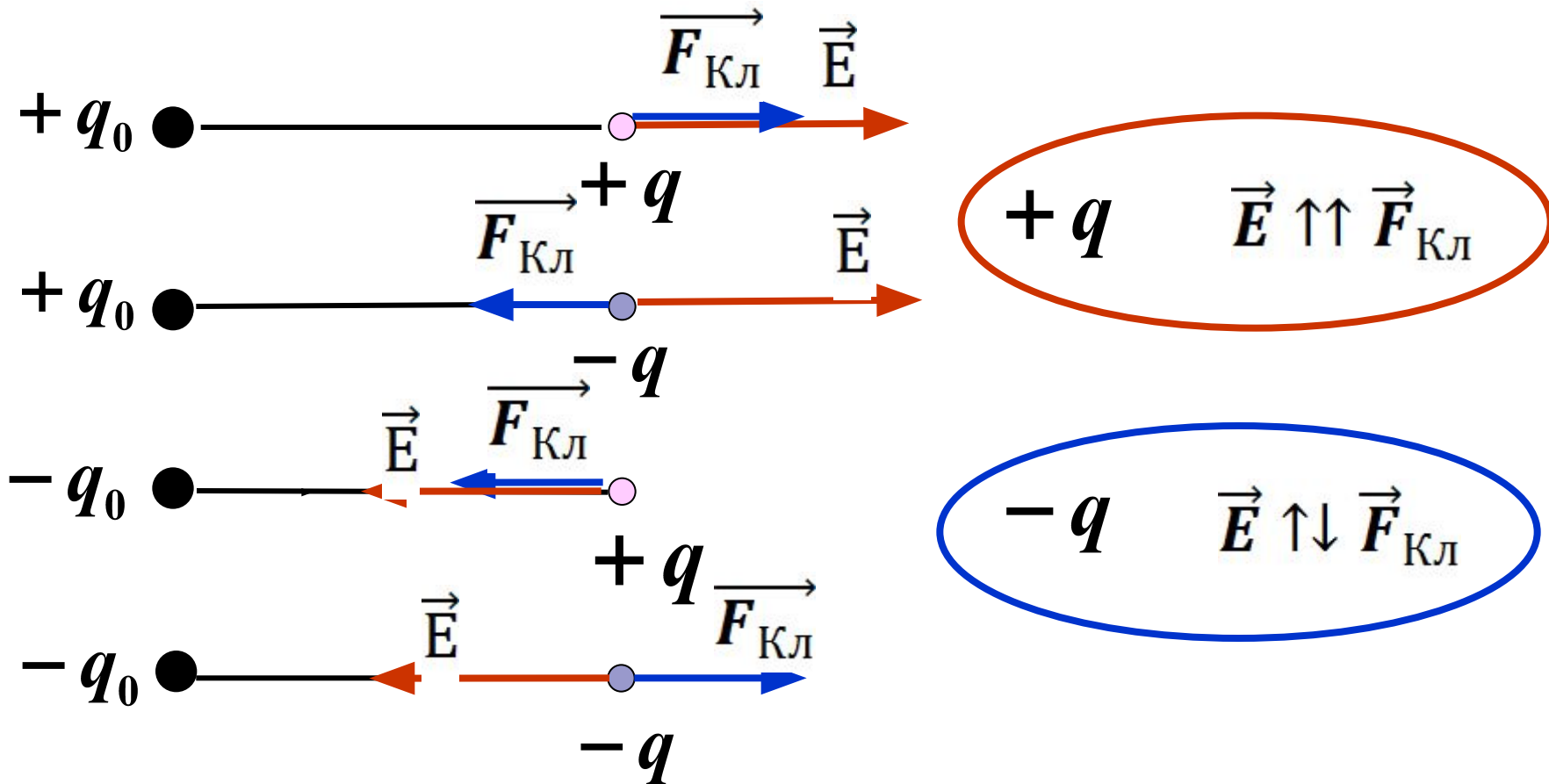
$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

$\varepsilon_0$  - электрическая постоянная

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$

$$E = \frac{|q_0|}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$$

# Направление напряженности



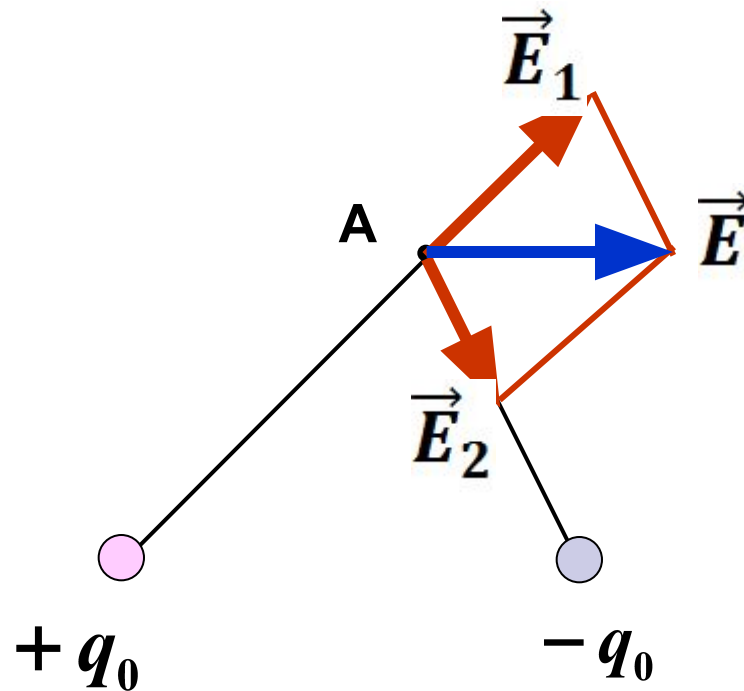
Вектор напряженности в любой точке электрического поля направлен вдоль прямой, соединяющей эту точку и заряд.

# Характерные значения напряженности электростатического поля

- Фоновое излучение космического пространства -  $3 \cdot 10^{-2}$  Н/Кл;
- Электропроводка – 0,01 Н/Кл;
- Электрические часы – 1,5 Н/Кл;
- Стереосистема – 10 Н/Кл;
- Атмосфера (ясная погода) – 150 Н/Кл;
- Брызги воды в душе – 800 Н/Кл;
- Гроза –  $10^4$  Н/Кл;
- Пробой воздуха -  $3 \cdot 10^6$  Н/Кл;
- Импульсный лазер -  $5 \cdot 10^{11}$  Н/Кл;
- Протон в атоме водорода -  $6 \cdot 10^{11}$  Н/Кл
- Поверхность ядра урана -  $2 \cdot 10^{21}$  Н/Кл

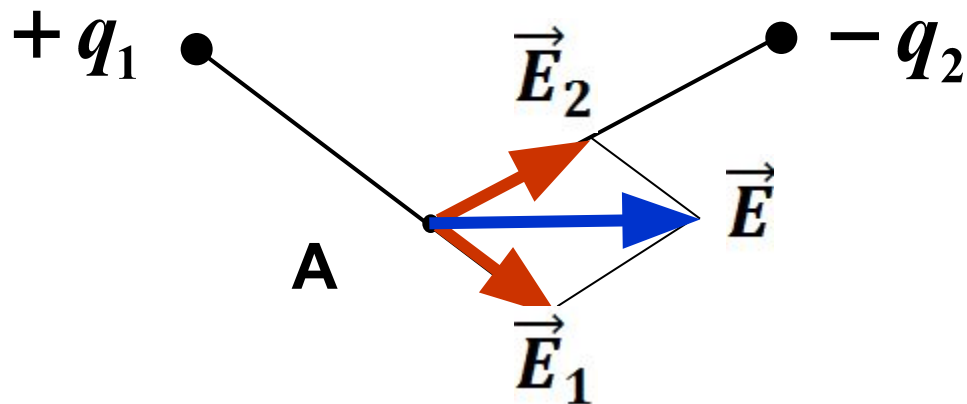


# Принцип суперпозиции полей



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

- Напряженность поля системы зарядов в данной точке равна геометрической (векторной) сумме напряженностей полей, созданных в этой точке каждым зарядом в отдельности:



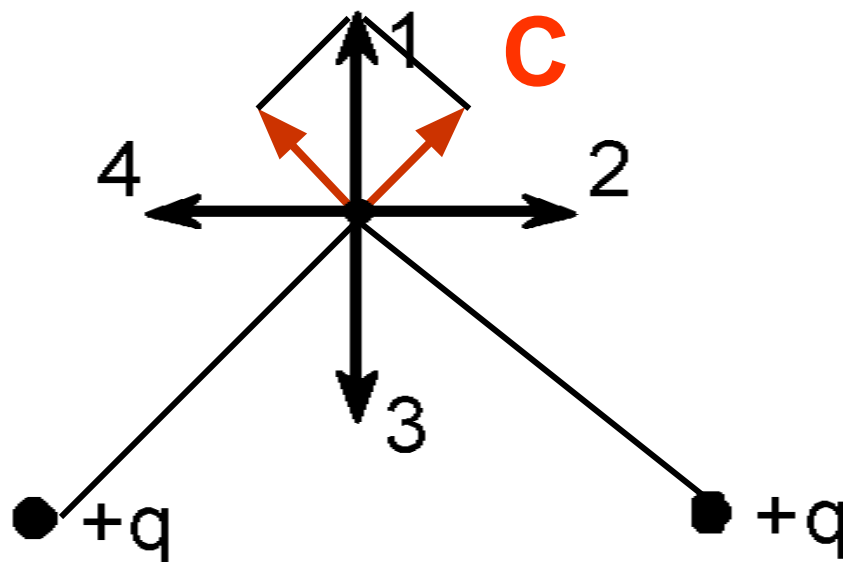
Электрическое поле создается двумя одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Вектор напряженности электрического поля в точке А, равноудаленной от зарядов, направлен, как показано на рисунке. Каковы знаки зарядов?

- А)  $q_1$  - отрицательный,  $q_2$  - отрицательный.
- Б)  $q_1$  - положительный,  $q_2$  - отрицательный.
- В)  $q_1$  - отрицательный,  $q_2$  - положительный.
- Г)  $q_1$  - положительный,  $q_2$  - положительный.
- Д) Ответ не однозначен.

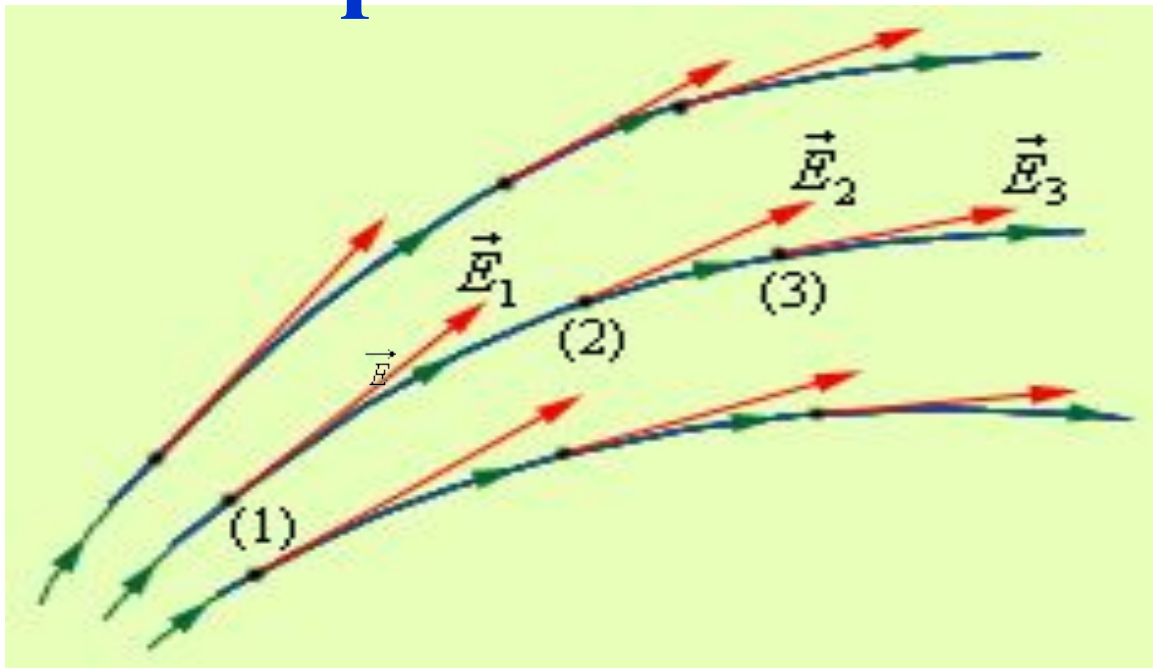
Какое направление имеет вектор напряженности в точке  $C$  электростатического поля двух одинаковых точечных электрических зарядов, расположенных относительно точки  $C$  так, как это представлено на рисунке 1.

**А. 1**   **Б. 2**   **В. 3**   **Г. 4**

**Д.** Среди ответов А—Г нет правильного

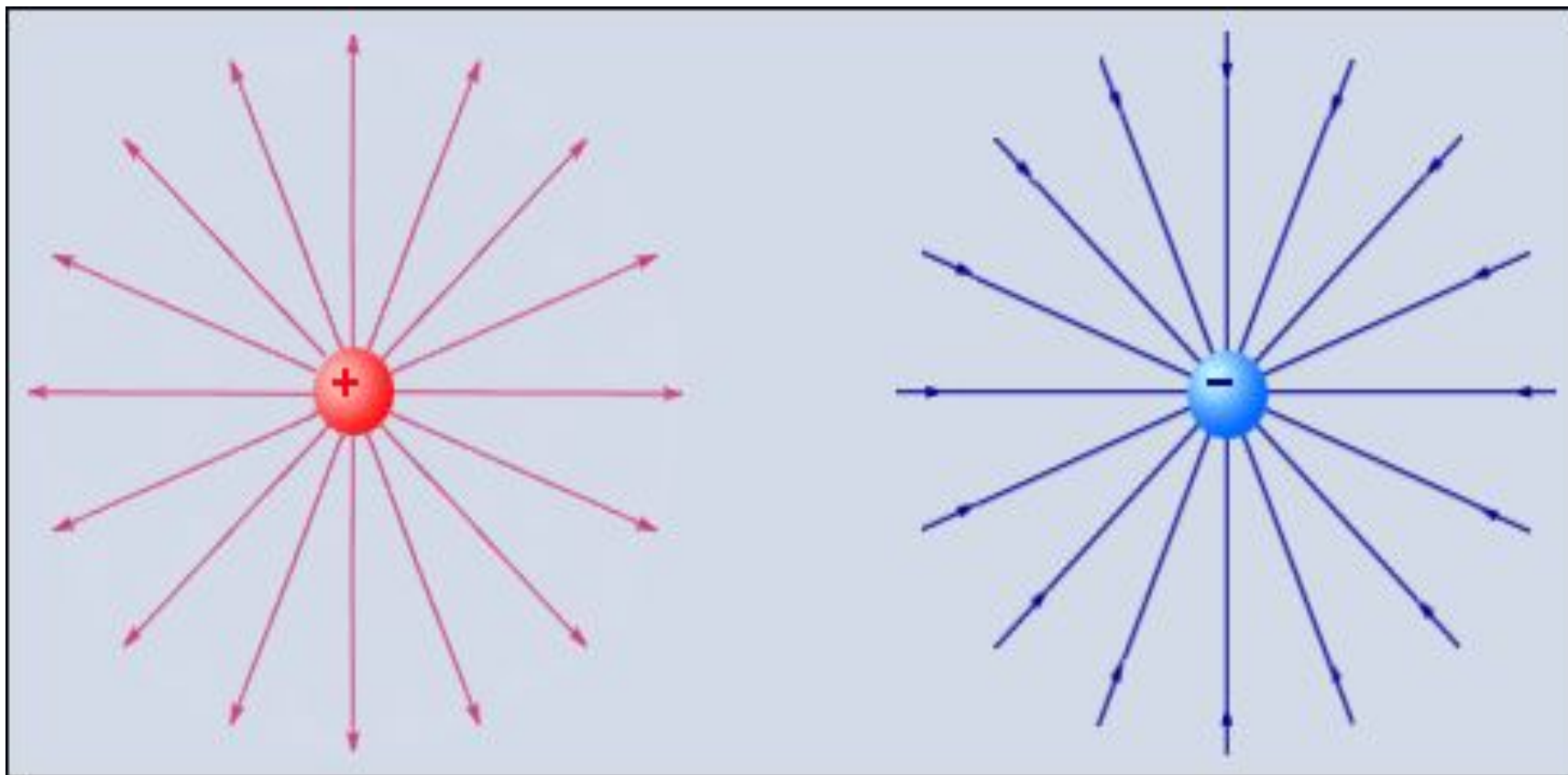


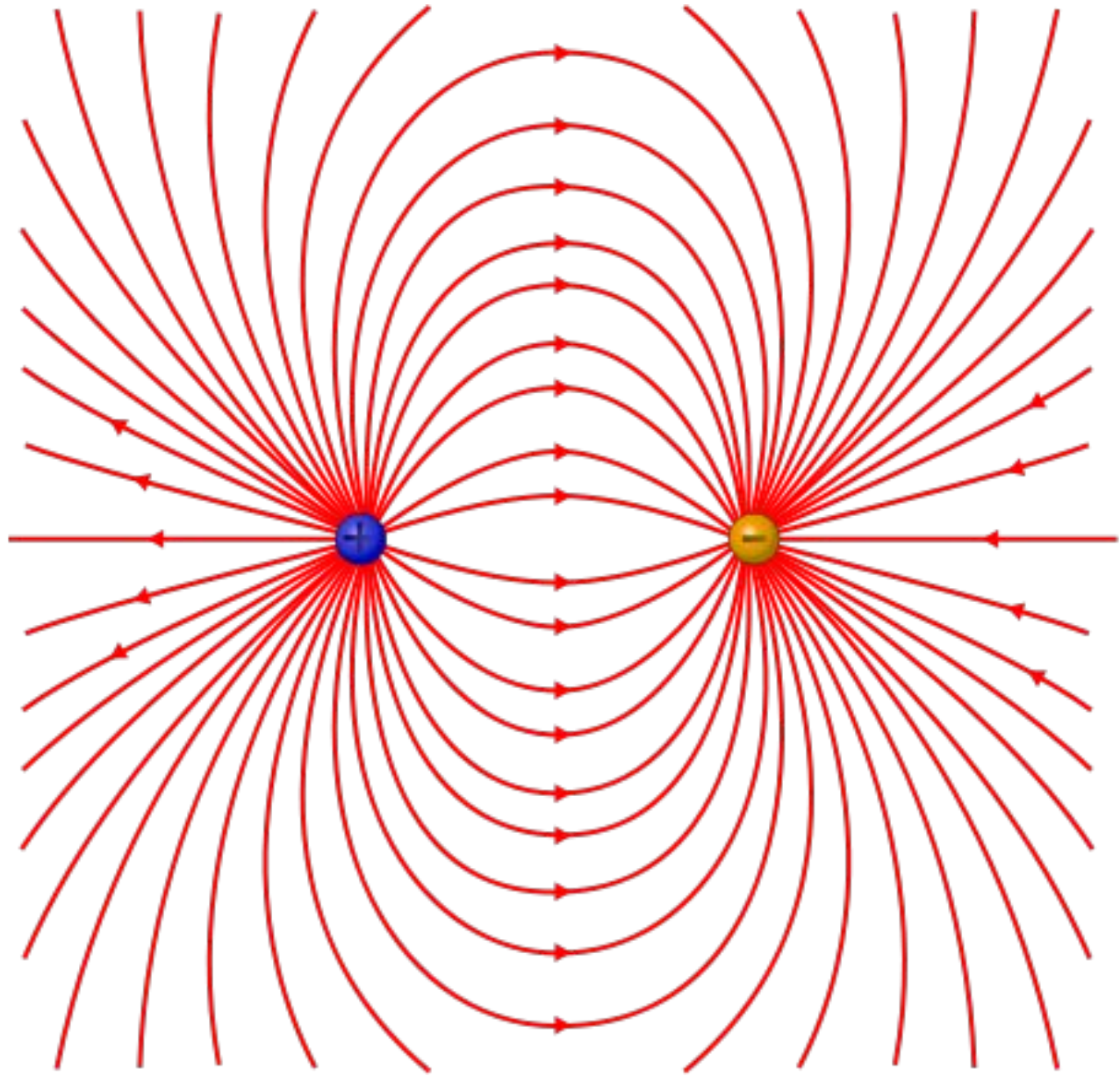
# Линии напряженности электрического поля



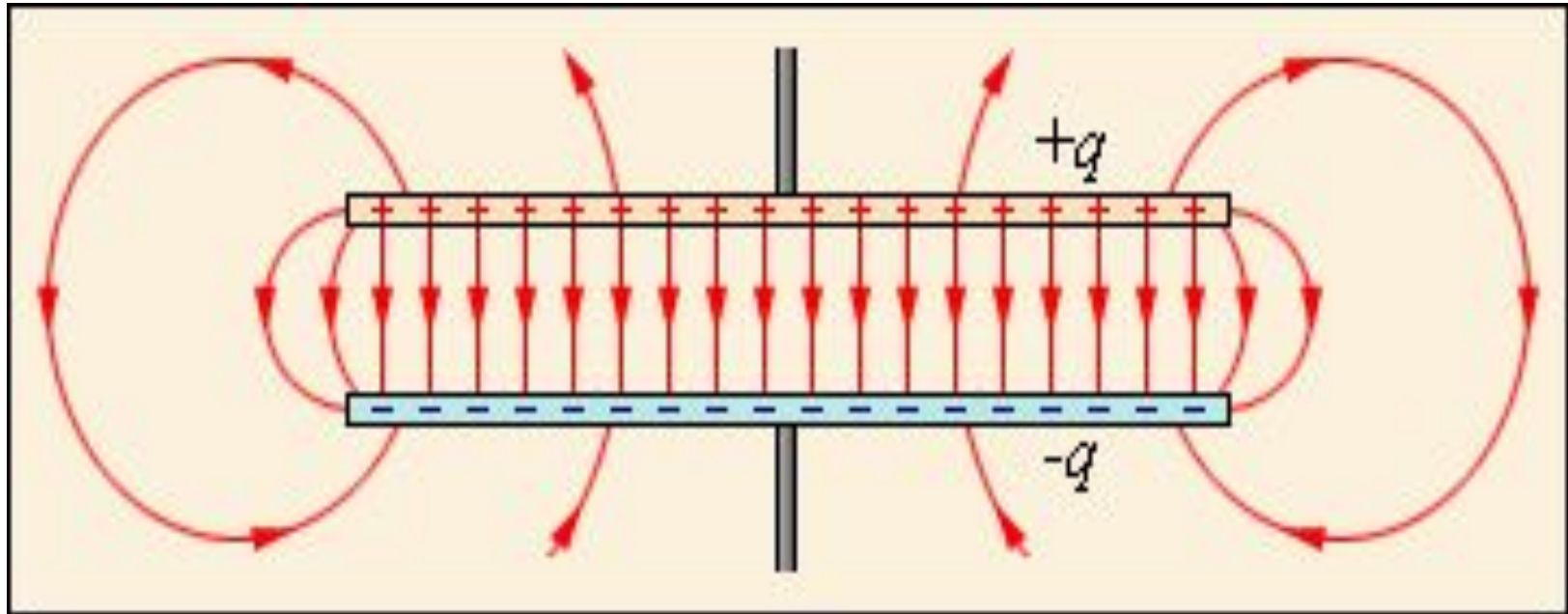
**Линии напряженности** – линии, касательные к которым в данной точке поля совпадают с направлением вектора напряженности электростатического поля в данной точке.

# Линии напряженности





# Однородное электрическое поле



Электрическое поле, напряженность которого одинакова во всех точках пространства, называется **однородным**.

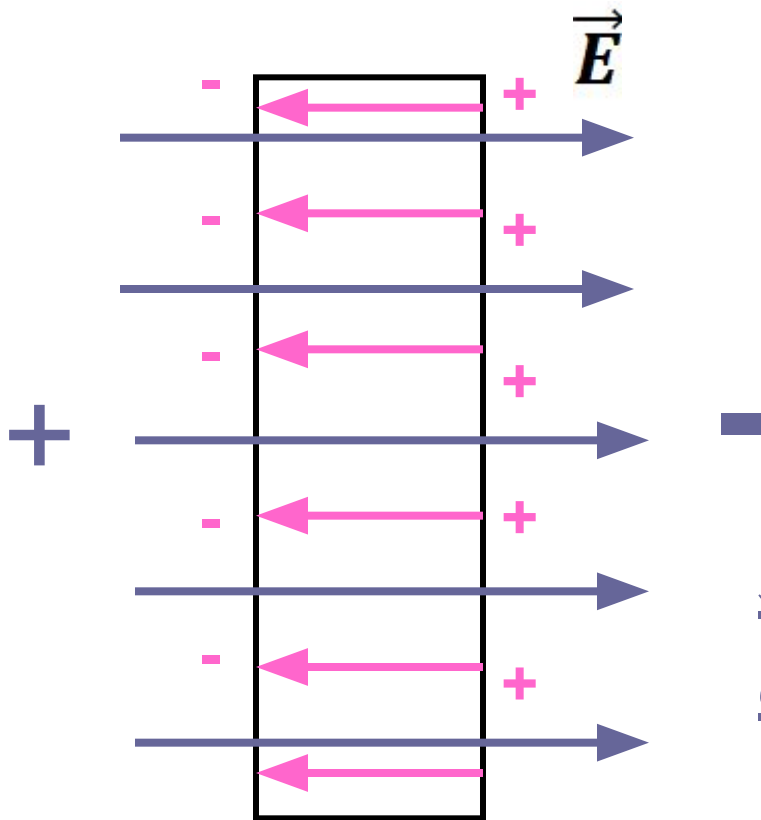
# Силовые линии электрического поля

- Не замкнуты, они начинаются на положительных зарядах и оканчиваются на отрицательных;
- Силовые линии непрерывны и не пересекаются;
- Они начинаются или оканчиваются на заряженных телах, а затем расходятся в разные стороны; густота силовых линий больше вблизи заряженных тел, где напряженность больше.



# Проводники в электростатическом поле

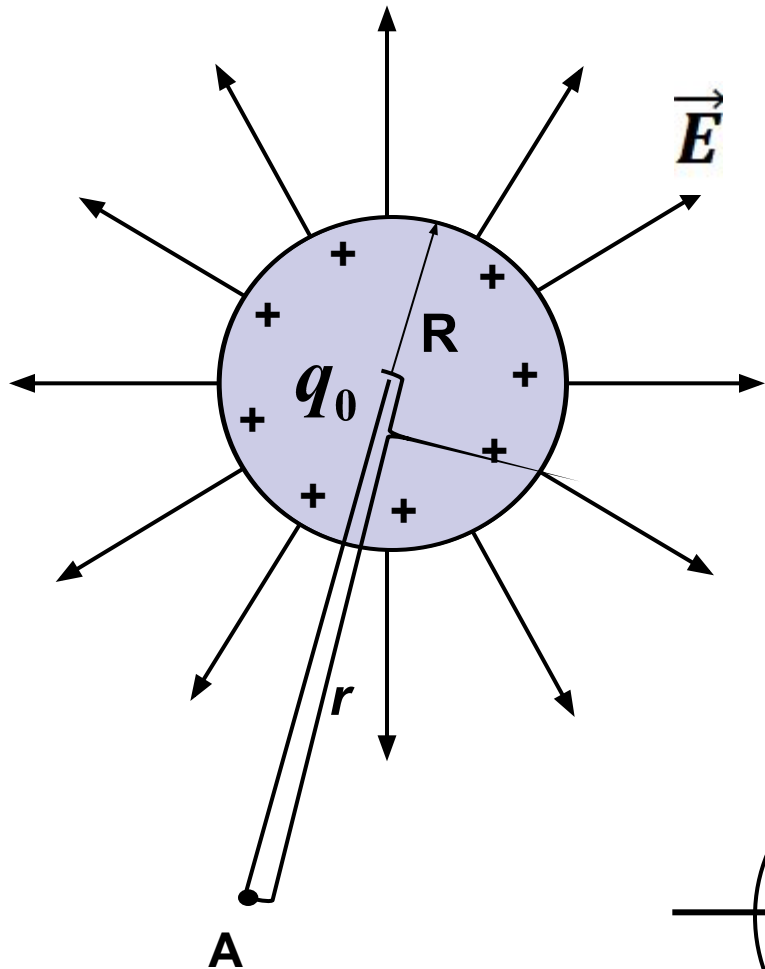
**Свободные заряды** – заряженные частицы, способные перемещаться внутри проводника под влиянием электрического поля.



Явление  
электростатической  
индукции

Электрического поля  
внутри проводника нет!

# Напряженность поля шара



1.  $r < R$ , то  $E = 0$

2.  $r \geq R$ , то:  $E = \frac{k|q_0|}{r^2}$

