

Разработка урока по физике на тему:

«Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций электрических полей. Силовые линии электрического поля. Проводники в электростатическом поле».

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «СОШ №3» г.Альметьевск РТ ,
учитель физики Худжанкулова Мухаббат
Джуракуловна

Тема урока:

«Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций электрических полей. Силовые линии электрического поля. Проводники в электростатическом поле».

Цели урока:

- 1). Сформировать основное понятие электродинамики - напряженность электрического поля.
- 2). Вывести принцип суперпозиции электрических полей.
- 3). Показать графическое изображение электрического поля.
- 4). Используя программное обеспечение компьютера показать силовые линии электрического поля.

Демонстрации:

- 1) Силовые линии электрического поля с помощью электрических султанов.
- 2) Силовые линии электрического поля с помощью компьютера.

Оборудование:

- 1) Электрофорная машина.
- 2) Электрические султаны.
- 3) Соединительные провода.
- 4) Компьютер.
- 5) Мультимедийный проектор.

Проверка выполнения домашнего задания.

- 1) Какие существуют виды электрических зарядов?
- 2) Как взаимодействуют электрические заряды?
- 3) С какой силой взаимодействуют электрические заряды?
- 4) В каких единицах измеряется электрические заряды?
- 5) Расскажите вкратце суть теории близкодействия.
- 6) Расскажите вкратце суть теории действия на расстоянии.
- 7) Расскажите, кем и как введено понятие электрического поля.
- 8) Каковы доказательства реального существования электрического поля.
- 9) Сформулируйте основные свойства электрического поля.

Напряженностью электрического поля называется отношение силы, с которой поле воздействует на точечный заряд, к величине этого заряда.

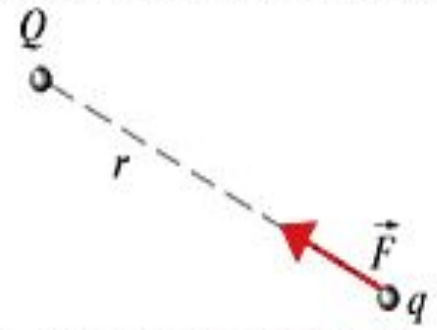
→ Напряженность, как и сила, **векторная величина**. Направление вектора напряженности совпадает с направлением силы, действующей на положительный заряд.

Так как $\mathbf{F} \sim q$ то $\mathbf{F} = \mathbf{E}q$, где \mathbf{F} -вектор; q -скаляр, тогда и \mathbf{E} -вектор

Электростатическое поле, не меняющееся со временем, создается только электрическими зарядами.

Если помещать в одну и ту же точку поля разные точечные заряды, то оказывается, что сила, действующая на эти заряды прямо пропорциональна величине этих зарядов.

→ Напряженность является **силовой характеристикой поля**, так как зависит только от свойств поля и не зависит от свойств внесенного в это поле заряда



Q – заряд, создающий поле

q – заряд, помещённый в поле заряда Q

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

\vec{E} – напряжённость

Напряженность, поля точечного заряда.

Напряженность поля неподвижного точечного заряда можно вычислить, используя закон

Кулона.

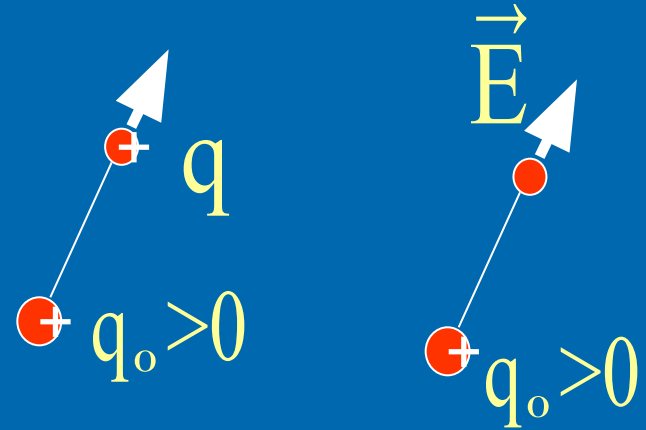
$$F = k \frac{|q_0| |q|}{r^2}$$

Так как

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

тогда

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



Коэффициент пропорциональности тот же, что и в законе Кулона.

- Вектор напряженности направлен от заряда, если заряд положительный, и к заряду, если он отрицательный.

Принцип суперпозиции электрических полей

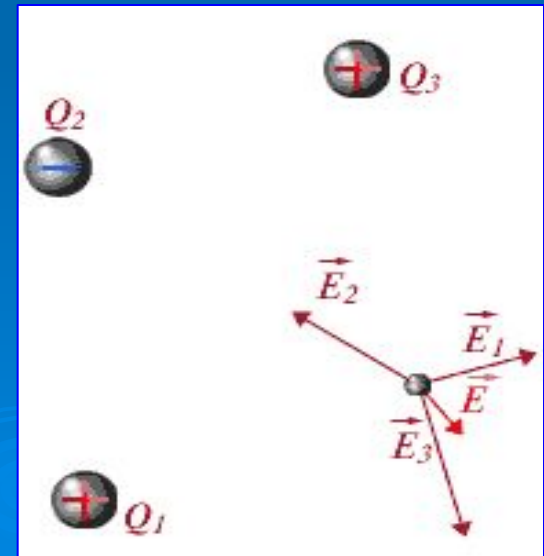
→ Если на тело действует несколько сил, то согласно законам механики результирующая сила равна геометрической сумме сил:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 \dots$$

На электрические заряды действуют силы со стороны электрического поля.

→ Если в данной точке пространства существуют поля, создаваемые несколькими зарядами, то, напряженность в данной точке поля равна векторной сумме напряженностей полей, создаваемых каждым из этих зарядов. В этом состоит принцип суперпозиции (наложения) полей.

$$E = E_1 + E_2 + E_3 \dots$$

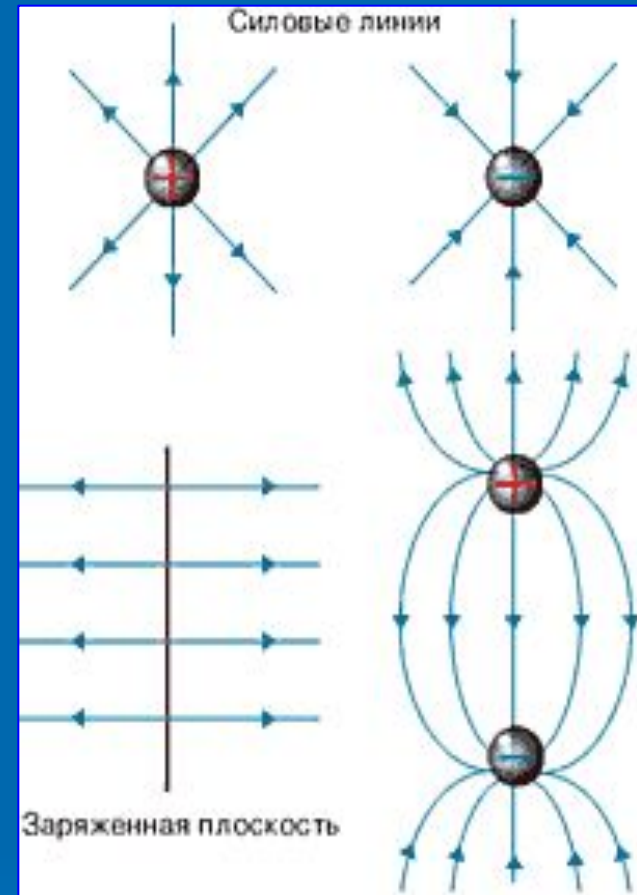


СИЛОВЫМИ ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ИЛИ ЛИНИЯМИ НАПРЯЖЕННОСТИ

называются непрерывные линии, касательные к которым в каждой точке, через которую они проходят, совпадают с вектором напряженности.

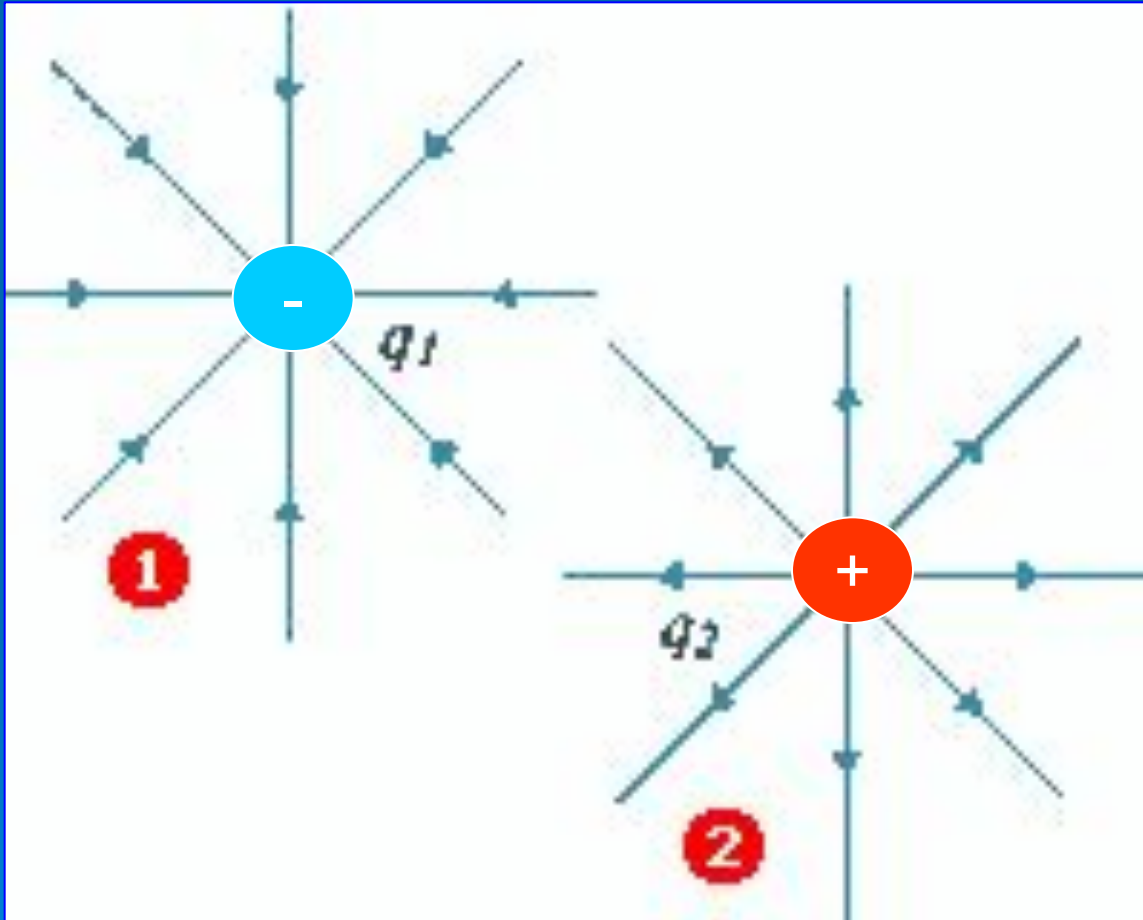
- Электрическое поле, напряженность которого одинакова во всех точках пространства, называется однородным.
- Густота линий больше вблизи заряженных тел, где напряженность больше.
- Силовые линии одного и того же поля не пересекаются.

ДЕМОНСТРАЦИИ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ



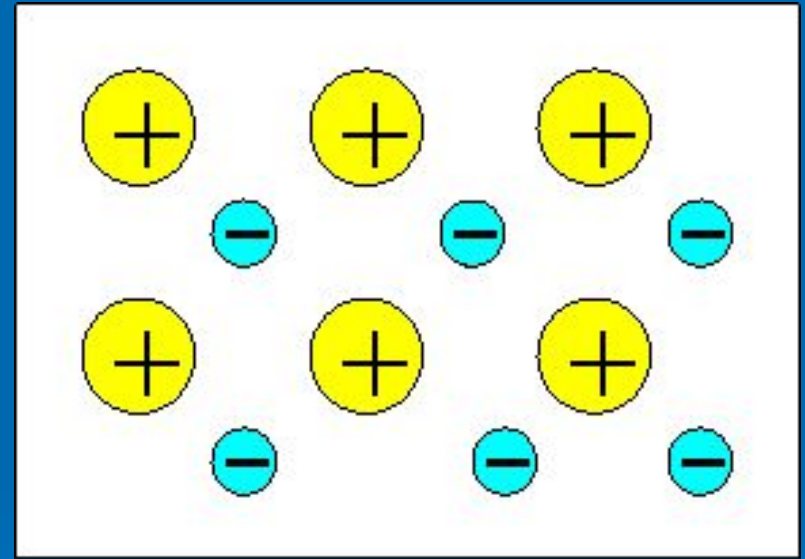
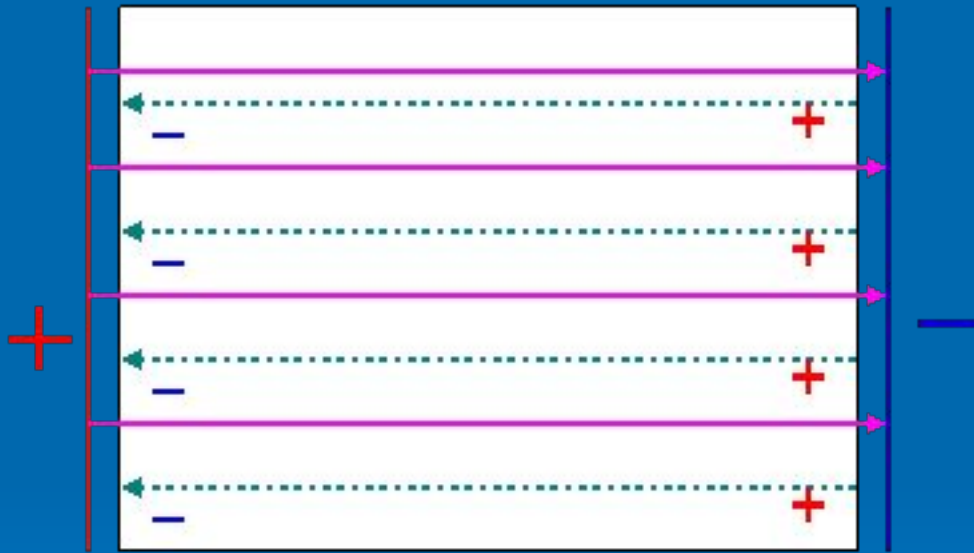
Ответить на вопрос:

Какой из зарядов положительный?



Электростатическое поле внутри проводника.

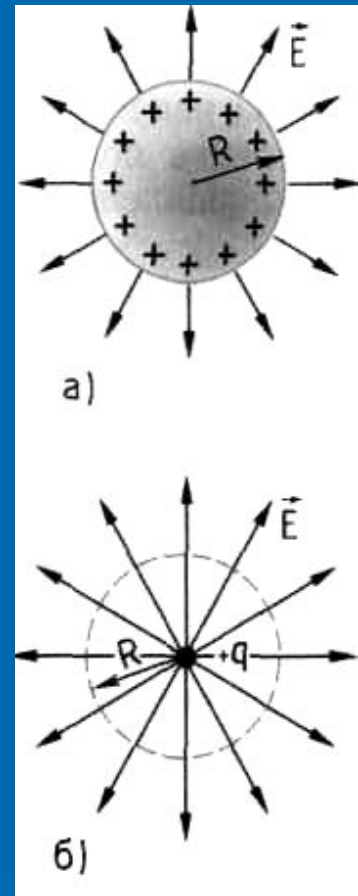
- Наличие в проводнике свободных зарядов приводит к тому, что внутри проводника электростатического поля нет. Если бы напряженность электрического поля была отлична от нуля, то поле приводило бы свободные заряды в упорядоченное движение, т. е. в проводнике существовал бы электрический ток.



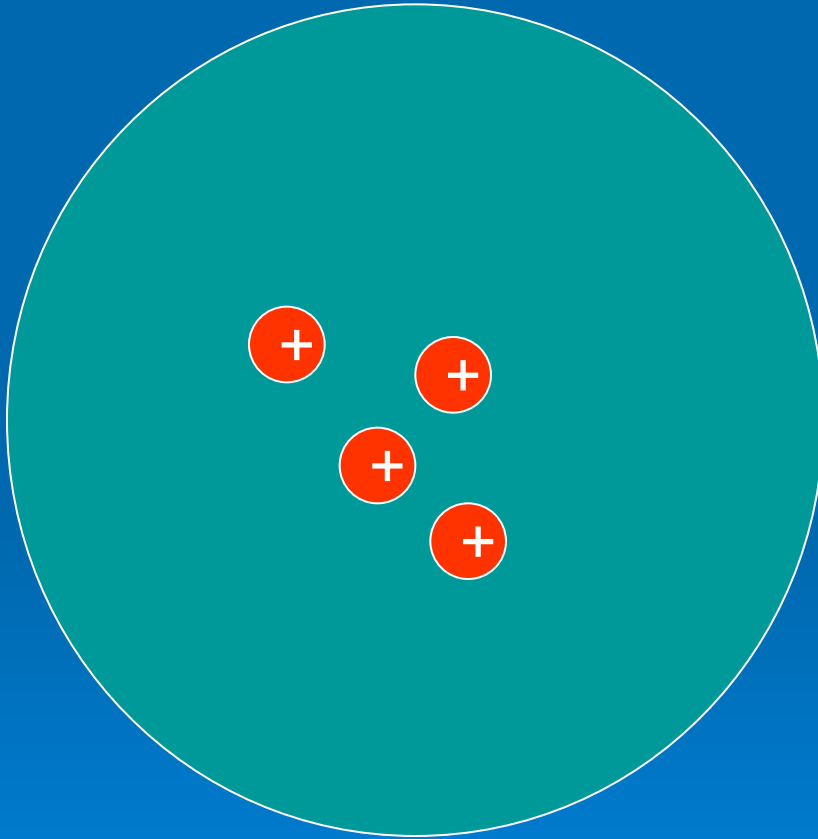
- $E_1 + E_2 = 0$ *Внутри поля нет.*
- Весь статический заряд проводника сосредоточен на его поверхности*

Напряжённость поля заряженного шара

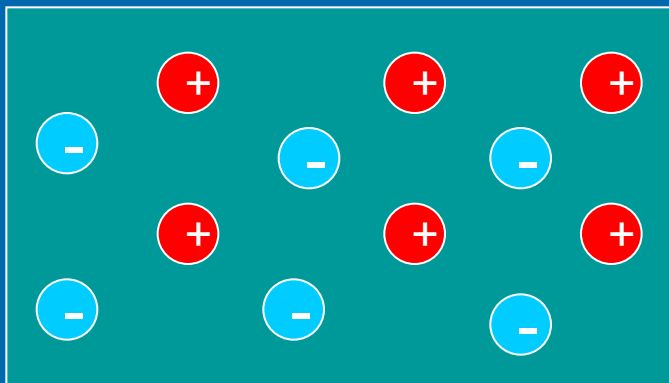
- Силовые линии электрического поля, как вытекает из соображений симметрии, направлены вдоль продолжений радиусов шара (рис. а).
- Обратите внимание! Силовые линии вне шара распределены в пространстве точно так же, как и силовые линии точечного заряда (рис. б).
- Если совпадают картины силовых линий, то можно ожидать, что совпадают и напряженности полей. Поэтому на расстоянии $r \geq R$ от центра шара напряженность поля определяется той же формулой, что и напряженность поля точечного заряда, помещенного в центре сферы.
- Внутри шара $E=0$ и $q=0$
(весь заряд на поверхности шара)



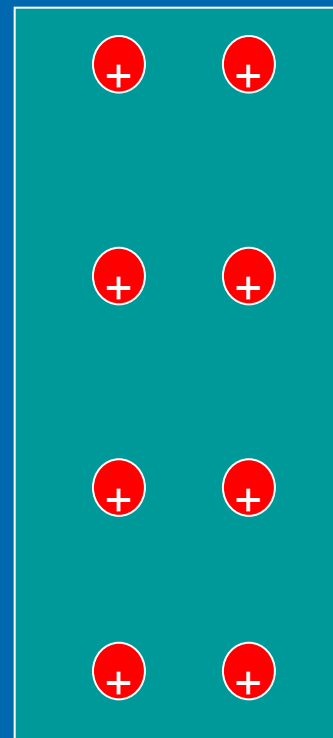
Взаимодействие зарядов в проводнике



Взаимодействие заряженных проводников

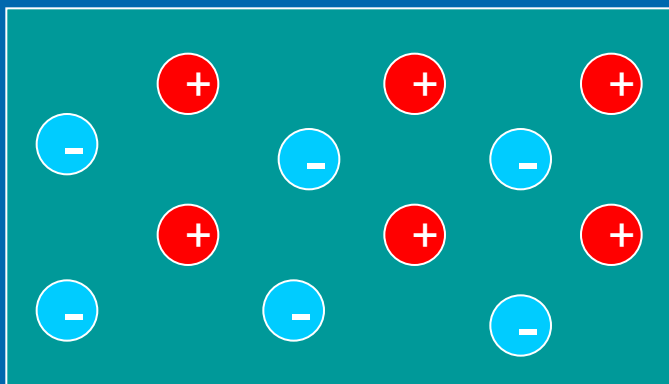


$$q_1 = 0$$

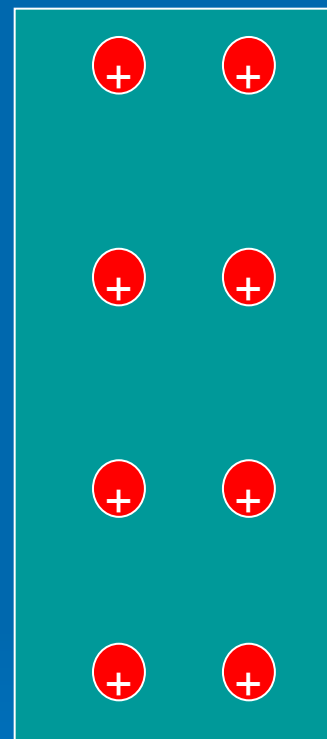


$$q_2 > 0$$

Взаимодействие заряженных проводников с касанием

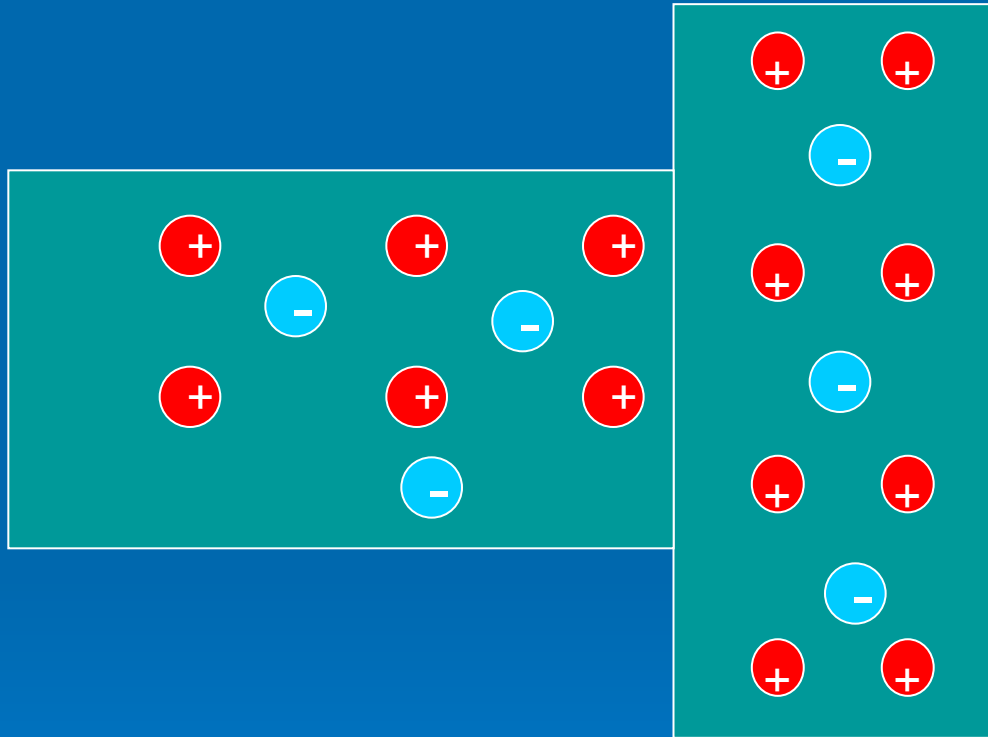


$$q_1 < 0$$



$$q_2 > 0$$

Взаимодействие заряженных проводников с касанием



$$q_1 > 0$$

$$q_2 > 0$$

Взаимное отталкивание
заряженных тел

Закрепление.

- Что нового узнали на уроке?
- Что называется напряженностью электрического поля?
- В каких единицах измеряется напряженность электрического поля?
- В чем заключается принцип суперпозиции электрических полей?
- Для чего вводятся силовые линии электрического поля?
- Чему равна напряжённость электрического поля и заряд внутри проводника.

Домашнее задание

- Итоги урока.
- Оценки за урок.
- Домашнее задание § 93, 94, 95

Учебные ресурсы

- <http://www.edu.delfa.net:8101/>
- <http://www.mpf.da.ru/>.
- <http://www.fizika.ru>.
- <http://www.nsu.ru/materials/ssl/distance/about.html>.