

Урок 52.

Напряженность электрического поля

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/main/160286/>

https://www.youtube.com/watch?v=4sXQ8_JpCTA&list=PLvtJKssE5NrjCwT9X0Pty3Zlgb0fFLUsZ&index=45

<https://www.youtube.com/watch?v=KV9sO5HHK0c&list=PLvtJKssE5NrjCwT9X0Pty3Zlgb0fFLUsZ&index=46>



Взаимодействие зарядов на расстоянии (2)

Вокруг любого электрического заряда существует электрическое поле. На заряд, оказавшийся в электрическом поле, начинают действовать электрические силы, вызывая его движение.

В представленном опыте электрическое поле было создано статическими электрическими зарядами, находящимися на металлических пластинах. Поле, создаваемое неподвижными электрическими зарядами, называется электростатическим полем.

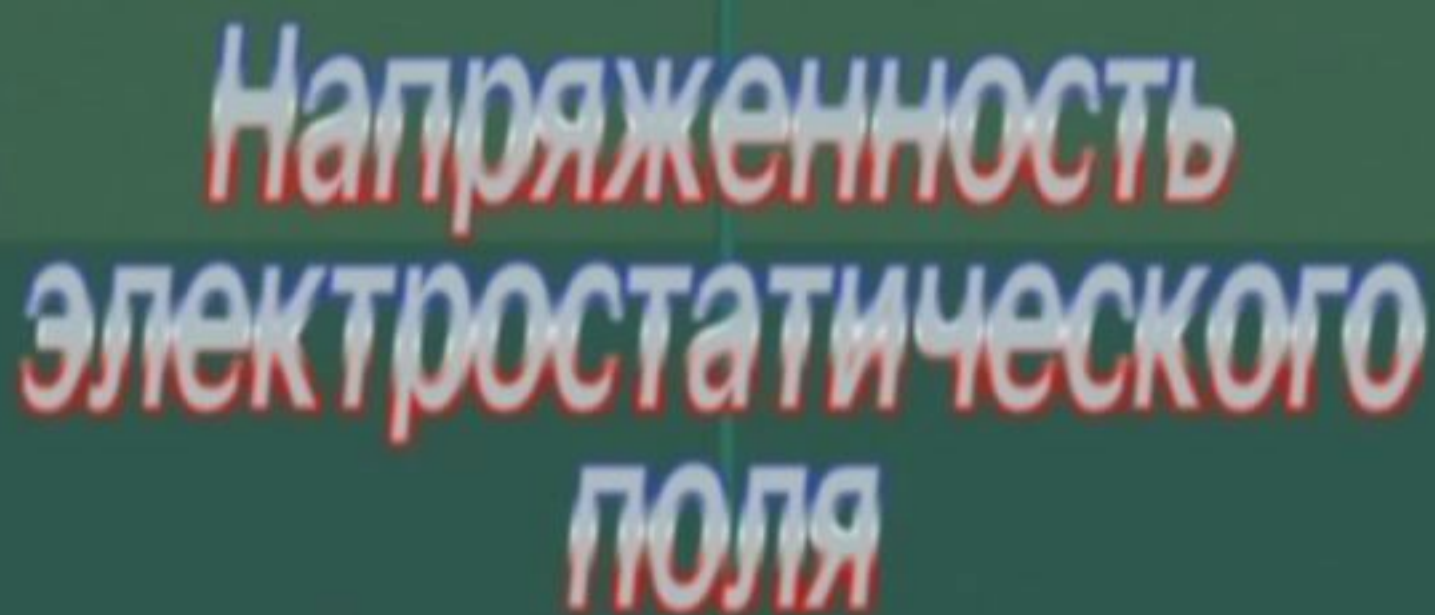
**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
– ОСОБОЙ ФОРМЫ МАТЕРИЯ,
НЕ ДЕЙСТВУЮЩАЯ НА НАШИ
ОРГАНЫ ЧУВСТВ, А
ДЕЙСТВУЮЩАЯ
НА ЛЮБОЙ ЗАРЯД,
ВНЕСЕННЫЙ В ЭТО ПОЛЕ.**

Можно попытаться получить представление о поле по аналогии с положительной или отрицательной «аурой», которую некоторые люди создают вокруг себя. Увидеть ее невозможно, но влияние, которое она оказывает на других людей, очевидно.



Однородное электростатическое поле

Электростатическое поле двух зарядов



**Напряженность
электростатического
поля**

Физическая величина, равная отношению силы F , с которой электрическое поле действует на пробный точечный заряд q , к значению этого заряда, называется **напряженностью электрического поля**

и обозначается символом E

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

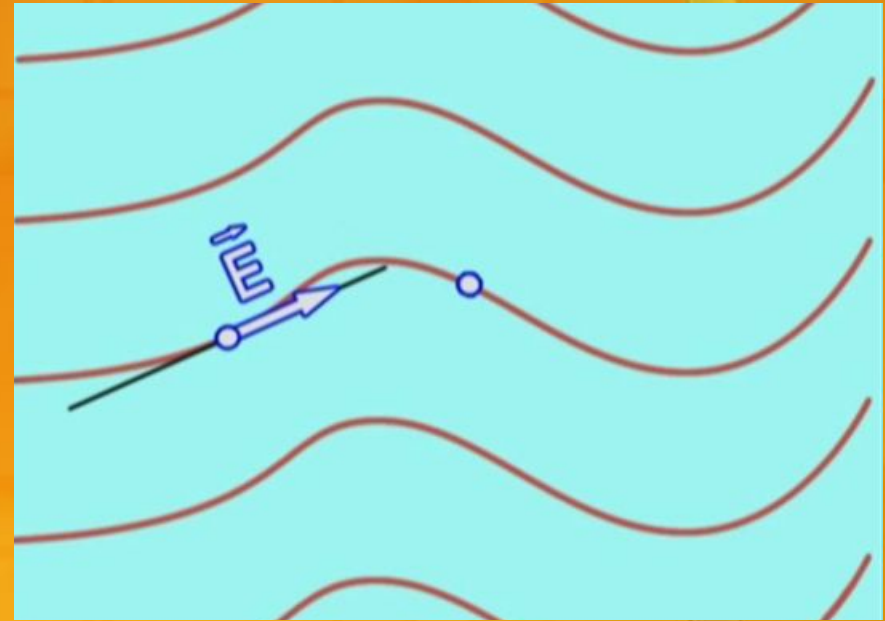
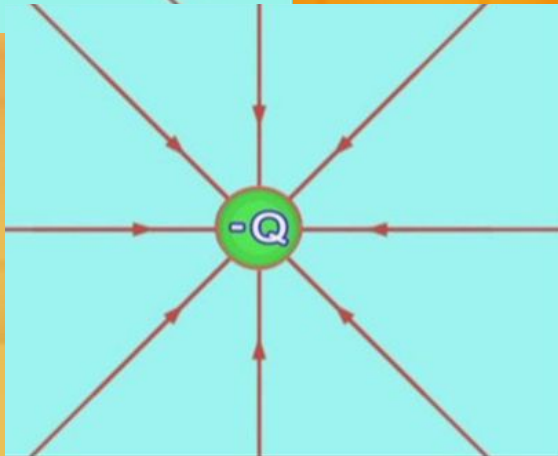
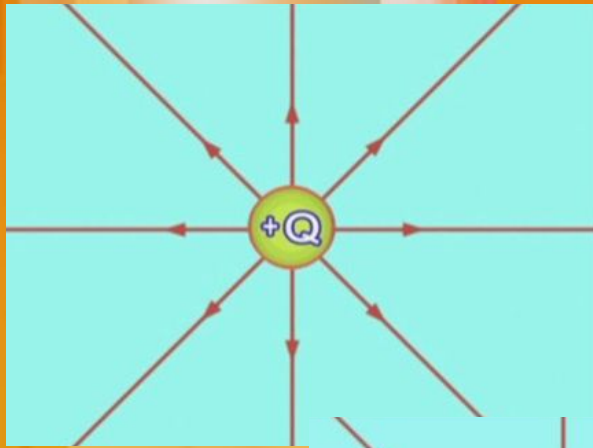
Напряженность электрического поля точечного заряда прямо пропорциональна модулю заряда источника поля Q и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до данной точки поля.

$$E = \frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Поле точечного

**Линии напряженности
электростатического
поля**

Линией напряженности электрического поля называется линия, касательная к которой в каждой точке направлена вдоль вектора напряженности E .



**Принцип
суперпозиции
электростатических
полей**

1. Какая сила будет действовать на заряд $q = 3 \cdot 10^{-8}$ Кл, если его поместить в точку поля, напряжённость в которой 600 Н/Кл?

2. На расстоянии 10 см от заряженного шарика на заряд $q = 10^{-9}$ Кл действует сила $F = 1,5 \cdot 10^{-2}$ Н. Найдите напряжённость поля в этой точке и определите заряд шарика.

3. Рассчитайте напряжённость поля точечного заряда 10^{-8} Кл на расстоянии 30 см от него.

4. Найдите напряжённость поля системы двух точечных зарядов $q_1 = 3 \cdot 10^{-7}$ Кл и $q_2 = 2 \cdot 10^{-7}$ Кл в точке, лежащей посередине между зарядами, если расстояние между ними $r = 20$ см.

5. Два одинаковых по модулю заряда находятся на некотором расстоянии друг от друга. В каком случае напряжённость в точке, лежащей на половине расстояния между ними, больше: если эти заряды одноимённые или разноимённые?

11.78. На рисунке 11.22 показано электростатическое поле двух зарядов. Какой из этих зарядов больше?

11.79. Правильны ли следующие утверждения: а) силовые линии электростатического поля не могут быть замкнуты; б) если на тело действует только кулоновская сила, то тело должно двигаться вдоль силовой линии; в) силовые линии данного электростатического поля могут касаться или пересекаться друг с другом в какой-либо точке?

11.80. На заряд $Q = 2 \cdot 10^{-7}$ Кл в некоторой точке электрического поля действует сила $F = 0,015$ Н. Определить напряженность поля в этой точке.

11.81. На заряд, внесенный в некоторую точку электрического поля, напряженность которого $E = 100$ В/м, действует сила $F = 3,3 \cdot 10^{-5}$ Н. Определить величину заряда.

11.82. Заряд $q = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл помещен в точку поля напряженностью $E = 300$ В/м. Чему равна сила, действующая на заряд?

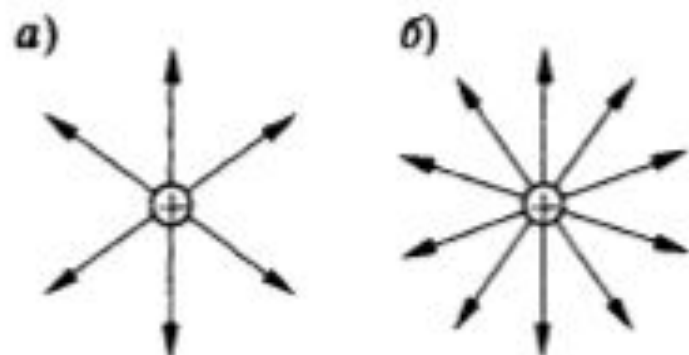


Рис. 11.22

11.83. Найти ускорение электрона a и силу F , действующую на него в однородном электрическом поле напряженностью $E = 2 \cdot 10^5$ В/м.

11.84. Чему равна напряженность поля заряда $q = 2,5 \cdot 10^{-8}$ Кл на расстоянии $r = 5$ см от него?

11.85. Радиус орбиты электрона в атоме водорода $r = 5 \cdot 10^{-11}$ м. Найти напряженность электрического поля ядра в точках орбиты электрона.

11.86. На каком расстоянии от заряда $q = 8 \cdot 10^{-6}$ Кл напряженность поля $E = 8 \cdot 10^5$ В/м?

11.87. Напряженность поля точечного заряда на расстоянии $R_1 = 20$ см от него $E_1 = 100$ В/м. Определить напряженность поля на расстоянии $R = 40$ см от заряда.

11.88. Вследствие стекания заряда напряженность электрического поля, создаваемого маленьким заряженным шариком на расстоянии $r = 30$ см от него, уменьшилась на $\Delta E = 100$ В/м. Как изменился заряд шарика?

11.89. Напряженность электрического поля, создаваемого зарядом на расстоянии $r = 10$ см от него, $E = 90$ В/м. На каком расстоянии от заряда напряженность электрического поля на $\Delta E = 30$ В/м меньше?

тельная, правая — отрицательная. 11.78. $q_2 > q_1$. 11.79. а) Да; б) нет; в) нет.

11.80. $E = \frac{F}{q} = 7,5 \cdot 10^4$ В/м. 11.81. $q = 3,3 \cdot 10^{-7}$ Кл. 11.82. $F = Eq = 6$ мкН.

11.83. $F = eE = 3,2 \cdot 10^{-17}$ Н; $a = \frac{eE}{m_e} = 3,5 \cdot 10^{17}$ м/с². 11.84. $E = \frac{kq}{r^2} =$

$= 9 \cdot 10^4$ В/м. 11.85. $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2} = 8 \cdot 10^5$ В/м. 11.86. $R = \sqrt{\frac{kq}{E}} = 30$ см.

11.87. $E_2 = E_1 \frac{R_1^2}{R_2^2} = 25$ В/м. 11.88. $\Delta q = 4\pi\epsilon_0 \Delta E r^2 = 1$ нКл. 11.89. $r_1 =$

$= r \sqrt{\frac{E}{E - \Delta E}} = 12,2$ см. 11.90. Увеличить на $\Delta r = r (\sqrt{1 + \eta} - 1) = 3$ см.

Домашнее задание

• § 36

• №№ 1, 5, 6, 21, 22

