

Электростатика

Электризация трением

Любые два тела из разного материала при соприкосновении (трение их друг о друга только увеличивает эффект) электризуются



Наэлектризованные тела либо
ОТТАЛКИВАЮТСЯ, либо **ПРИТЯГИВАЮТСЯ**

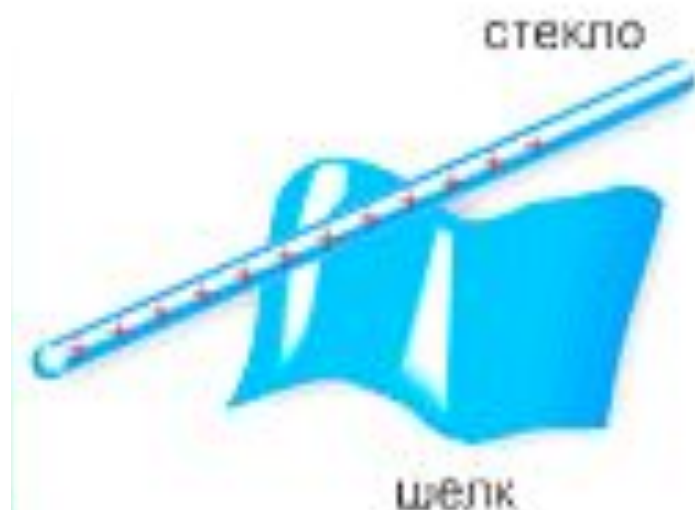


Потертая о бумагу линейка притягивает
легкие предметы

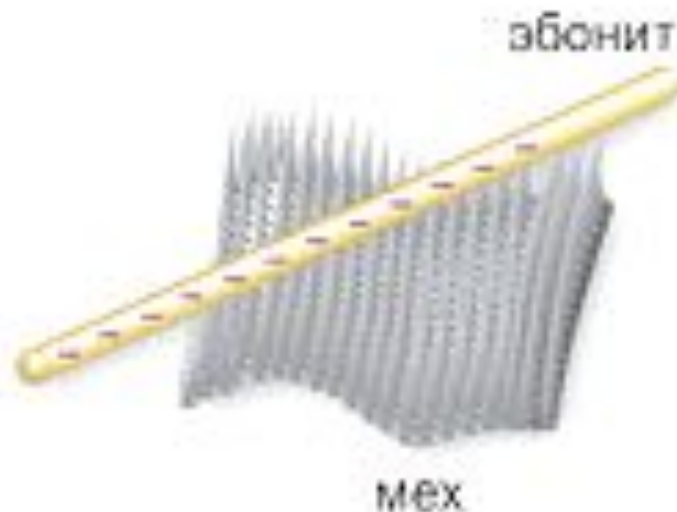
электромагнитно
е
взаимодействие

два вида зарядов

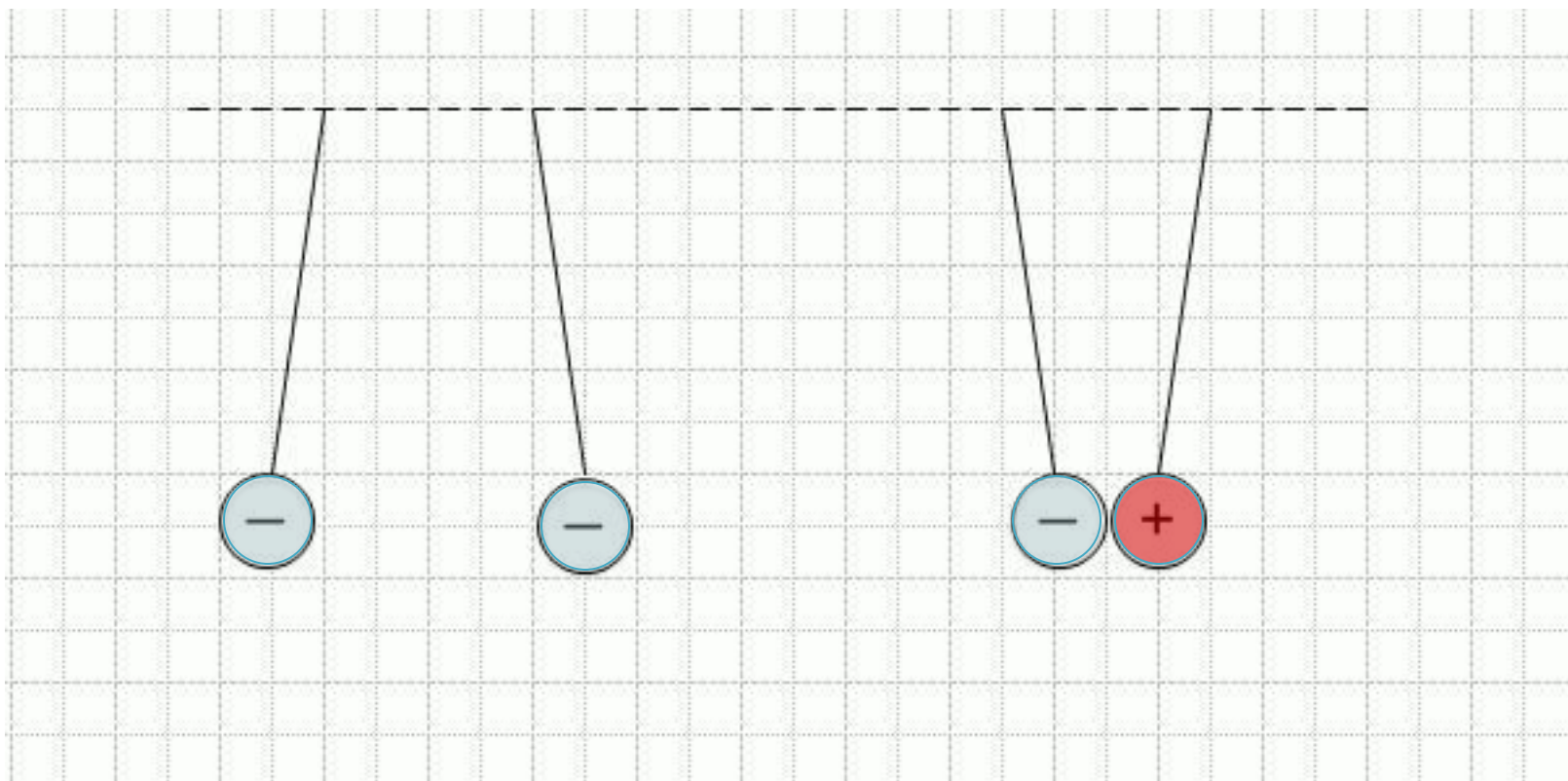
условились!



положительны
й



отрицательны
й



одноименные -
отталкиваются,
разноименные -
притягиваются

Электрический заряд — это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.

Обозначение - q или Q

Единица измерения — 1 Кл (**Кулон**) = 1 А·1 с

- Существует два рода электрических зарядов, условно названных **положительными и отрицательными**.
- Одноименные заряды отталкиваются, разноименные — притягиваются.

- Элементарный электрический заряд

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

заряд электрона $-e$, заряд протона $+e$

- Электрический заряд **дискретен**
(квантован)
 $Q = n \cdot e$

где n - целое число.

Закон сохранения заряда

В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$$

Следовательно - в замкнутой системе тел не могут наблюдаться процессы рождения или исчезновения зарядов только одного знака.

Состав атома

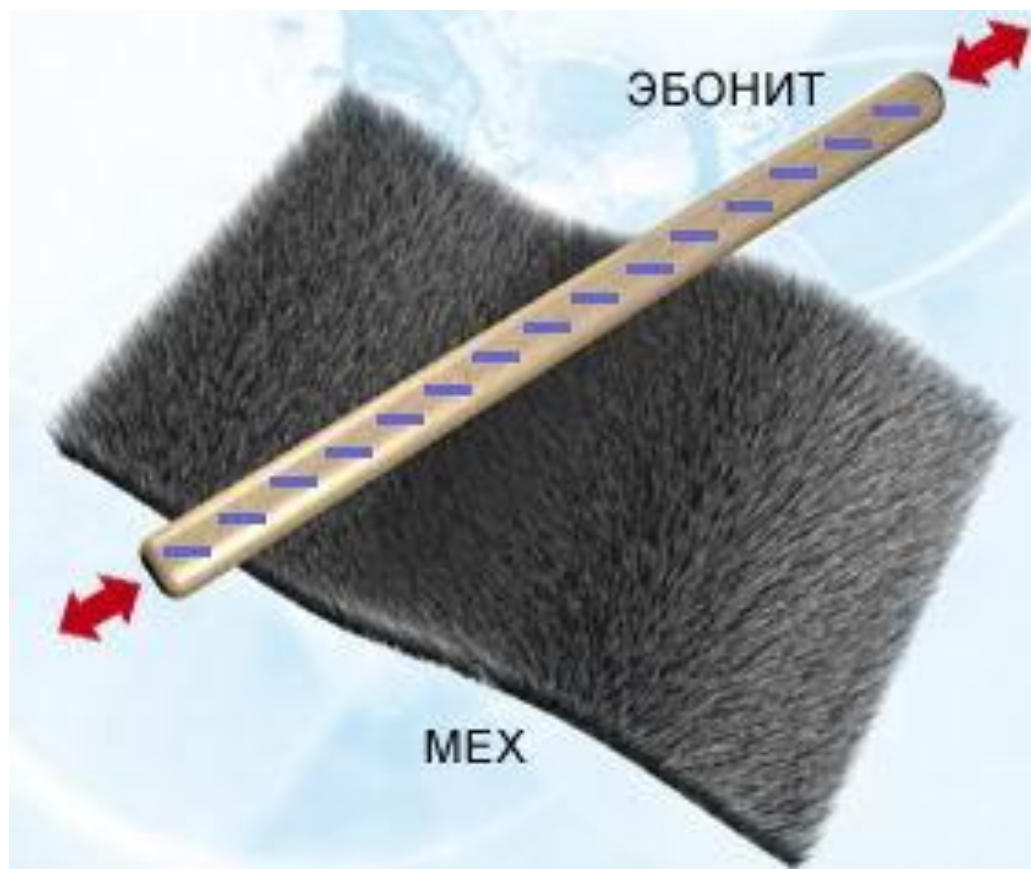


Ядро атома
содержит
 Z протонов

Около ядра
располагается
 Z протонов



В нормальном состоянии атом нейтрален



При электризации электроны переходят от одних тел к другим

**Два точечных заряда
отталкиваются друг от друга, если
заряды:**

1. одинаковы по знаку и любые по модулю
2. одинаковые по знаку и модулю
3. различны по знаку и модулю
4. различны по знаку и одинаковы по модулю

Как взаимодействуют заряженные тела?

А) две стеклянные палочки, потертые о шелк

Б) стеклянная палочка, потертая о шелк, и эбонитовая палочка, потертая о мех

В) две эбонитовые палочки, потертые о мех

- 1) притяжение
- 2) отталкивание
- 3) взаимодействие отсутствует

**Незаряженная капля жидкости
разделилась на две части. Заряд
первой $+q$, а заряд второй**

1. 0

2. $+q$

3. $+2q$

4. $-q$

Частица, обладающая наименьшим отрицательным зарядом — ...

- 1) Нейтрон
- 2) Электрон
- 3) Ион
- 4) Протон

Заряд электрона равен...

1) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

2) 1 Кл

3) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

4) $1,6 \cdot 10^{19}$ Кл

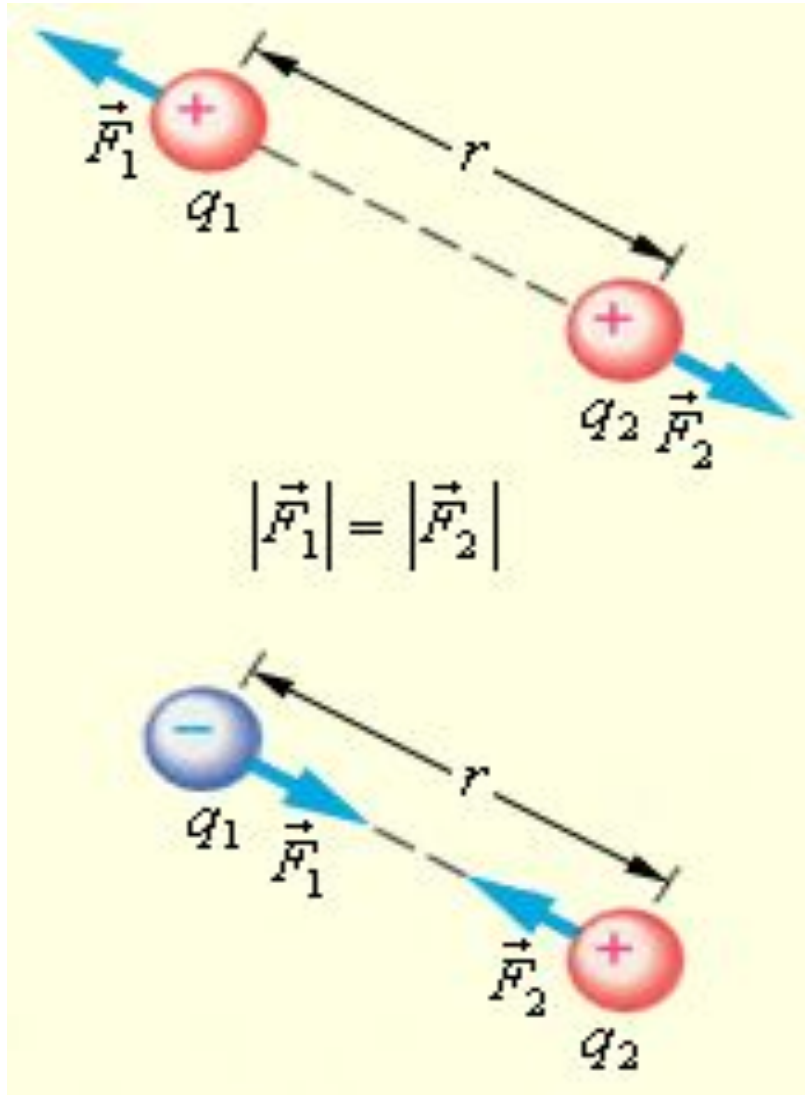
**Если у тела число протонов
меньше числа электронов, то
оно..**

- 1) Не имеет заряда
- 2) Положительно заряжено
- 3) Отрицательно заряжено
- 4) Может быть как положительно,
так и отрицательно заряжено

Закон Кулона

Сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами, находящимися в вакууме, прямо пропорциональна произведению модулей зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$



$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{H \cdot m^2}{K \cdot s^2}$$

**Величина одного из зарядов
уменьшилась в 2 раза, при этом
сила их взаимодействия**

1. увеличилась в 2 раза
2. увеличилась в 4 раза
3. уменьшилась в 2 раза
4. уменьшилась в 4 раза

**Расстояние между зарядами
увеличилось в 2 раза, при этом
сила их взаимодействия**

1. увеличилась в 2 раза
2. увеличилась в 4 раза
3. уменьшилась в 2 раза
4. уменьшилась в 4 раза

**Сила взаимодействия двух
точечных зарядов при
увеличении величины одного
из них в 2 раза и уменьшении
расстояния между ними в 2 раза**

1. не изменится
2. уменьшится в 2 раза
3. уменьшится в 8 раз
4. увеличится в 8 раз

Электрическим полем

называют

вид материи, посредством

которой

происходит взаимодействие

электрических зарядов

характеристики:
напряженность и потенциал

- **Напряженность**- силовая характеристика электрического поля
- **Напряженность электрического поля** в данной точке численно равна силе, с которой поле действует на единичный положительный заряд, помещенный в эту точку

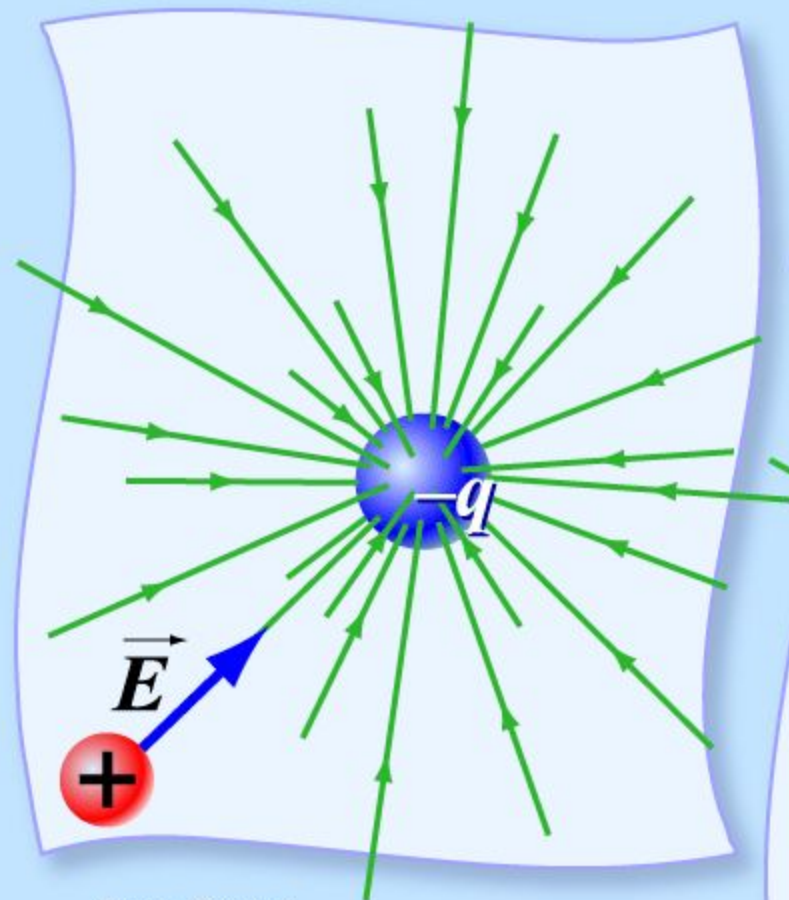
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

- **Единица измерения:**

$$\frac{Н}{Кл}; \frac{В}{м}$$

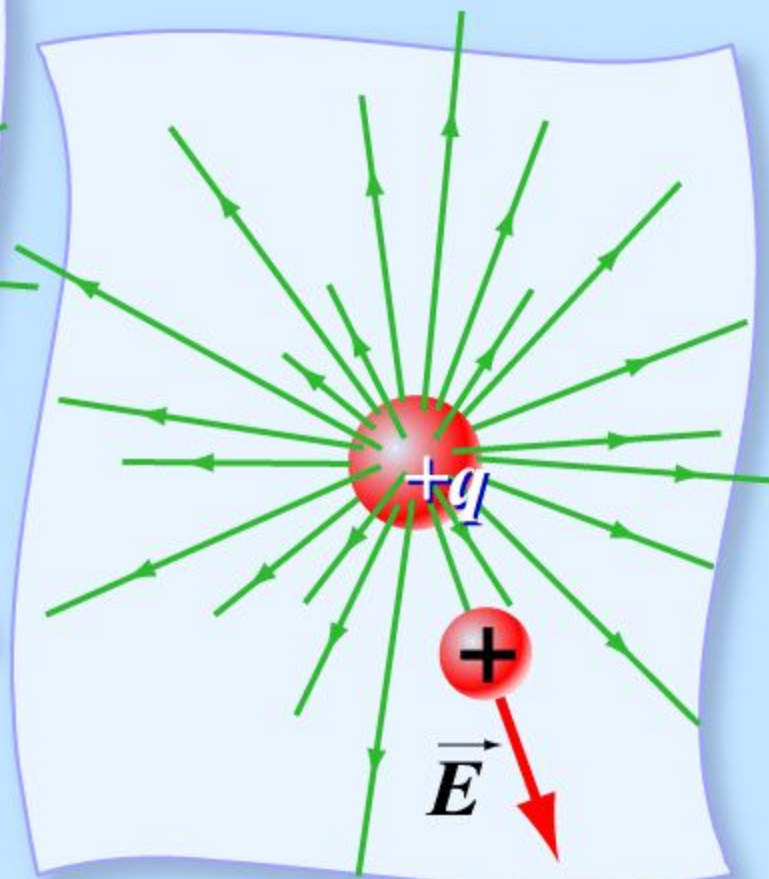
- **Напряженность поля точечного заряда:**

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

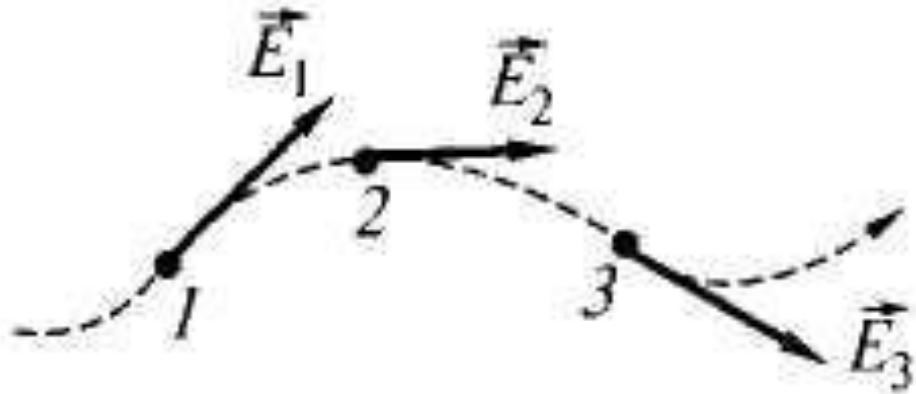


Закон Кулона

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$



Линии напряженности
электростатического поля- линии,
касательные к которым в каждой точке
поля совпадают по направлению
с вектором напряженности
поля.

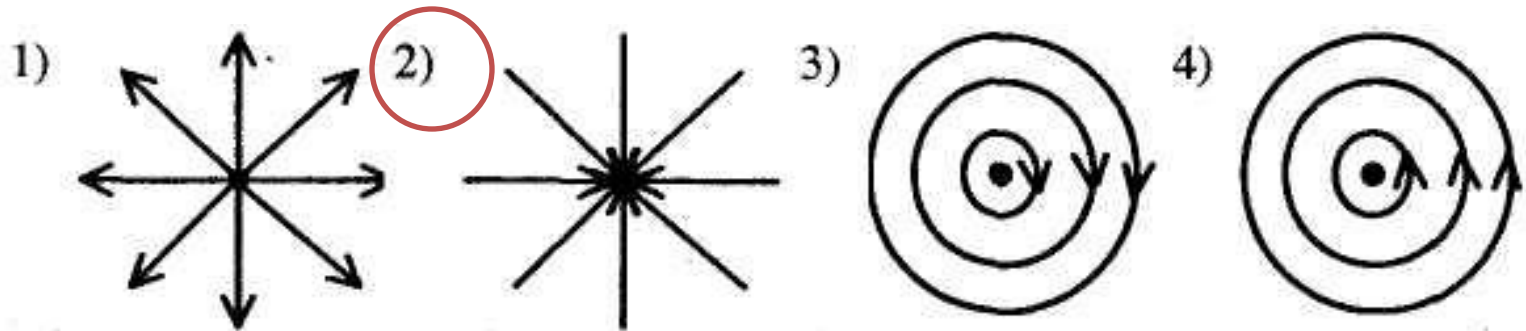


**В электрическое поле
напряженностью 200 Н/Кл
внесли заряд 10^{-7} Кл .**

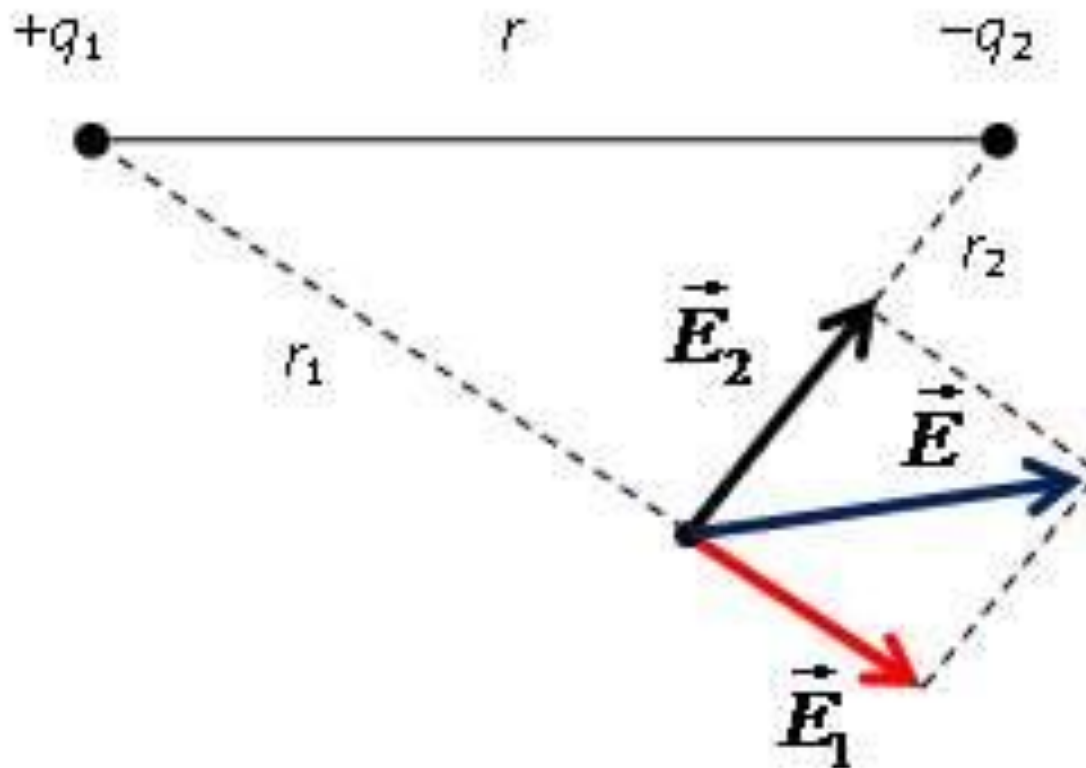
**Определите силу,
действующую на заряд.**

- 1) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$
- 2) $2 \cdot 10^5 \text{ Н}$
- 3) $0,5 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$
- 4) $0,5 \cdot 10^9 \text{ Н}$

На каком рисунке правильно
изображена картина линий
напряженности
электростатического поля
точечного отрицательного заряда?



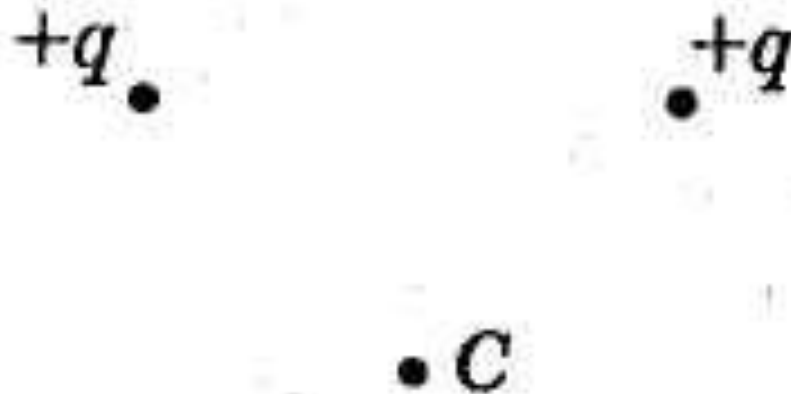
Принцип суперпозиции



**Вектор напряженности
электрического поля,
созданного двумя одинаковыми
зарядами в точке С, направлен**

...

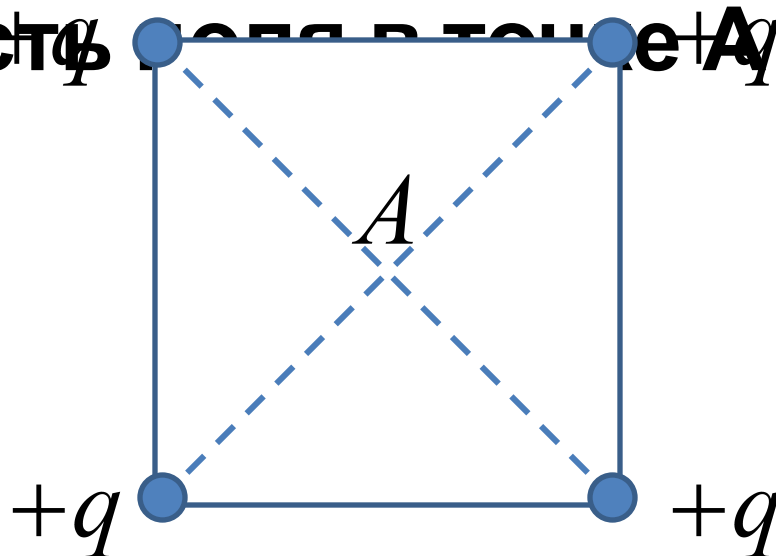
- 1) Влево
- 2) Вниз
- 3) Вверх
- 4) Вправо



Каждый из четырех одинаковых по величине и знаку зарядов, расположенных в вершинах квадрата, создают в точке A электрическое поле, напряженность которого равна E .

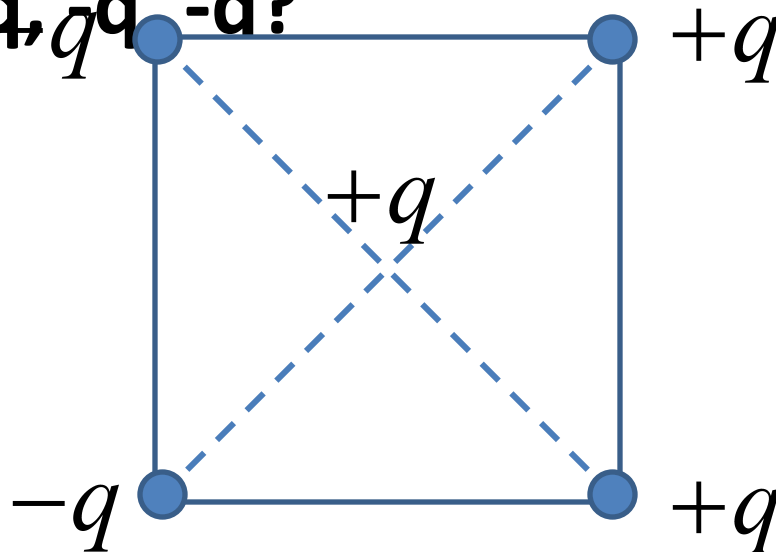
Напряженность поля в точке A равна

- 1) 0
- 2) $4E$
- 3) $2\sqrt{2}E$
- 4) $4\sqrt{2}E$



Как направлена кулоновская сила F , действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, q, -q$?

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) вверх
- 4) вниз



Потенциал

Физическая величина, равная отношению потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к заряду, называется **потенциалом электрического поля**

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

При перемещении заряда в поле **работа сил поля** равна произведению заряда на разность потенциалов начальной и конечной точек траектории движения заряда

$$A = q \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)$$

Потенциал точечного заряда

$$\varphi = k \cdot \frac{q}{r}$$

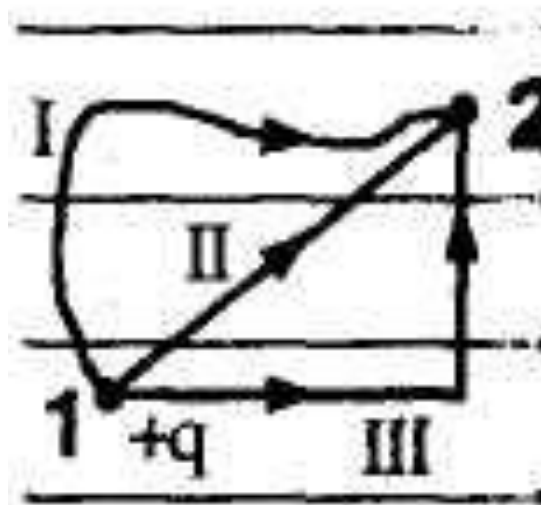
В однородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком случае работа сил электростатического поля больше ?

1) I

2) II

3) III

4) работа сил поля по траекториям I, II, III одинакова



Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает работу 40 Дж. Отношение напряжений на концах первого и второго проводников равно:

- 1) 1:4**
- 2) 1:2
- 3) 4:1
- 4) 2:1

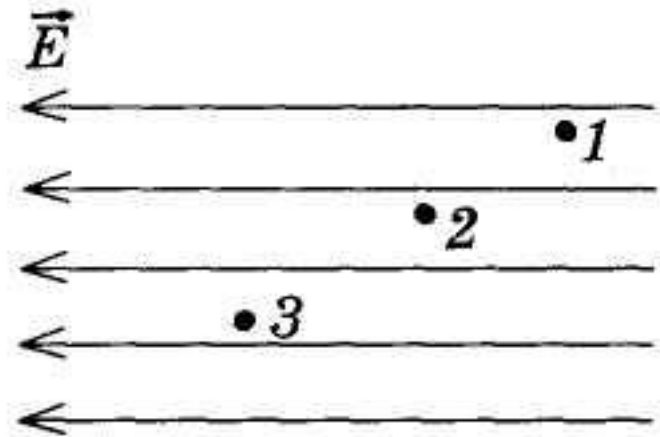
На рисунке изображены линии напряженности электрического поля. В какой точке поля потенциал меньше?

1) 1

2) 2

3) 3

4) Во всех точках поля потенциал одинаков



Разность потенциалов между точками, находящимися на расстоянии 5 см на одной силовой линии однородного электрического поля, равна 5 В. Напряженность электрического поля равна

- 1) 1 В/м**
- 2) 100 В/м
- 3) 25 В/м
- 4) 0,25 В/м

При разности потенциалов 100 В электрическое поле, совершая работу 10 Дж, перемещает заряд...

1) 1000 Кл

2) 100 Кл

3) 10 Кл

4) 0,1 Кл