

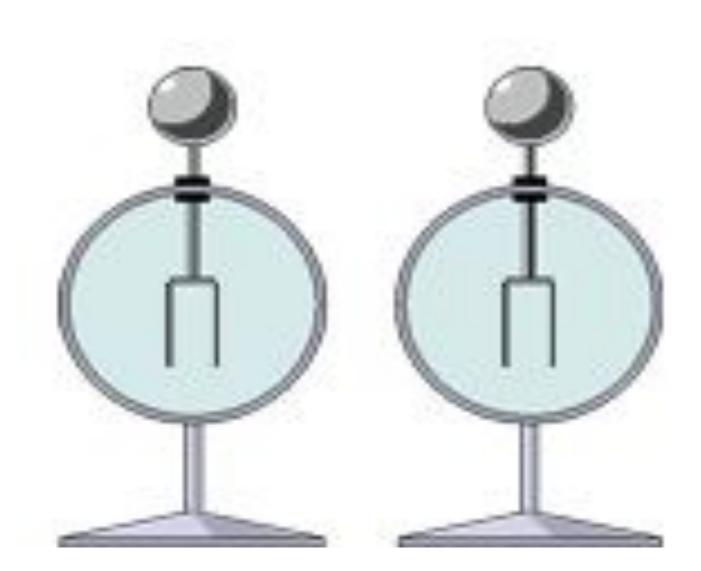
- Электродинамика изучает электромагнитное взаимодействие заряженных частиц.
- Электростатика раздел электродинамики, изучающий взаимодействие неподвижных электрических зарядов.

# Электрический заряд

 Способность частиц к электромагнитному взаимодействию характеризует электрический заряд.

• Электрический <u>заряд</u> - физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия

# Посмотрите анимацию и объясните происходящее.

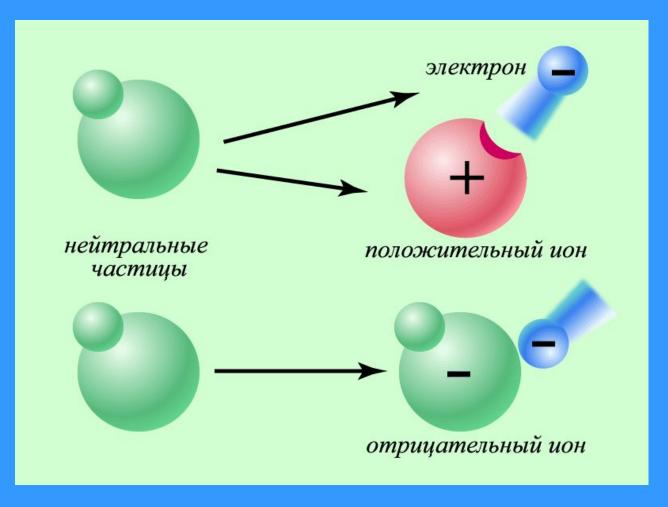


# Электризация

- При электризации заряжаются оба тела, в ней участвующие.
- Электризация это процесс получения электрически заряженных тел из электронейтральных.
- Степень электризации тел в результате взаимного трения характеризуется значением и знаком электрического заряда, полученного телом.



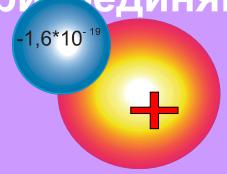
# Схема образования ионов

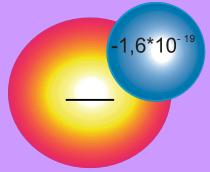


# Причины

ЭЛЕКТРИЗаЦИИ
• При электризации одни вещества

 При электризации одни вещества отдают электроны, а другие их приссединяют.





• Различие энергии связи электрона с атомом в различных веществах.

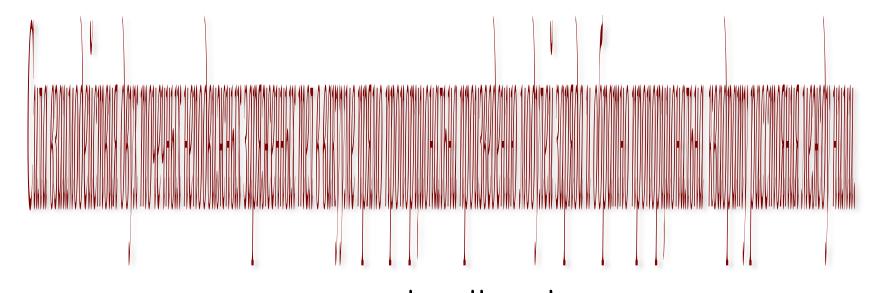
• Заряды рождаются и исчезают попарно: сколько родилось(исчезло) положительных зарядов, столько родилось (исчезло) и отрицательных. В этом суть закона сохранения

 $q_1+q_2+...+q_n=const$  $q_1, q_2, ..., q_n$  — заряды электрически изолированной системы

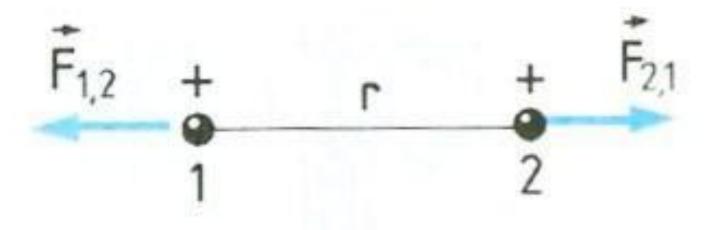
#### Контрольный вопрос

• В типографиях, в цехах текстильных фабрик устанавливают специальные приборы - нейтрализаторы, которые разделяют молекулы воздуха на положительно и отрицательно заряженные ионы. Почему это уменьшает электризацию трущихся частей машин и изделий (бумаги в ротационной машине, пряжи в ткацком станке) и способствует уменьшению непопадок и аварий?

## Сила Кулона



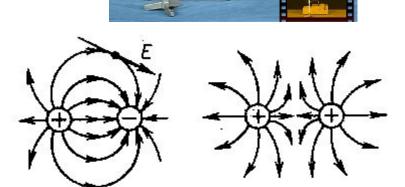
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$



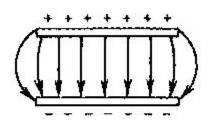
CUITA BRAULIO DE METIROUS DE JA TIMO DE PHALIA RAPARTECHHALIA INCIT HAMPAGARTEHA BOOTA TIPARION, COED MARIONEN PINN INCITA

### Действие электрического поля на электрические заряды

- Электрическое поле особая форма поля, существующая вокруг *тел или частиц*, обладающих электрическим зарядом, а также в свободном виде в электромагнитных волнах.
- Электрическое поле непосредственно невидимо, но может наблюдаться по его действию и с помощью приборов.



Неоднородное поле



Однородное поле

## Напряженность электрического поля

• Напряженностью электрического поля называют физическую величину, равную отношению силы, с которой поле действует на положительный пробный заряд, помещенный в данную точку пространства, к величине этого заряда:

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

- Напряженность электрического поля векторная физическая величина.
- Направление вектора совпадает в каждой точке пространства с направлением силы, действующей на положительный пробный заряд.

### вещества по проводимости

#### проводники

это вещества, которые проводят электрический ток



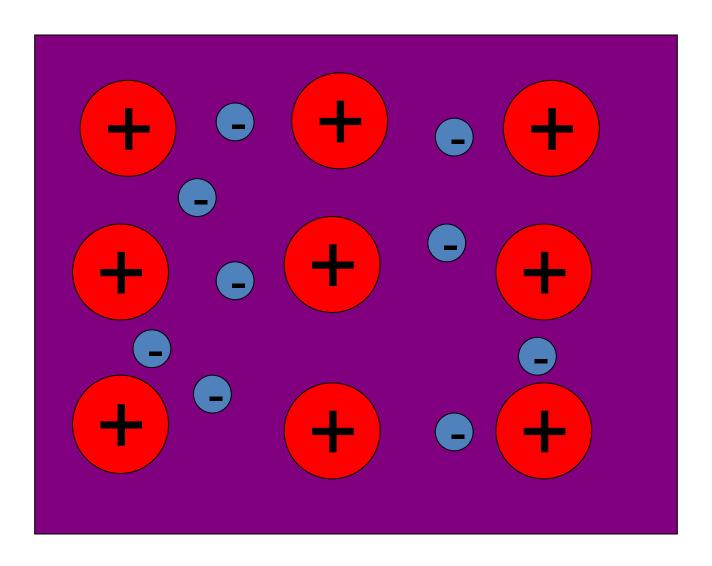
есть свободные заряды

#### диэлектрики

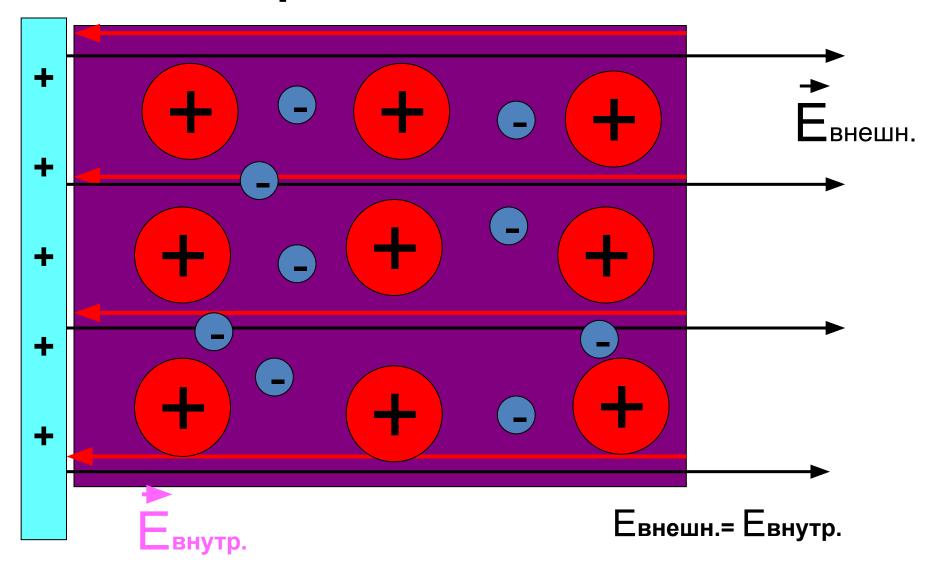
это вещества, которые не проводят электрический ток

нет свободных зарядов

### Строение металлов



### Металлический проводник в электростатическом поле



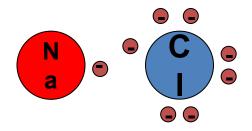
#### Металлический проводник в электростатическом поле

#### вывод:

Внутри проводника электрического поля нет.

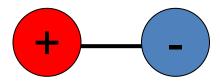
Весь статический заряд проводника сосредоточен на его поверхности.

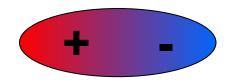
## Строение диэлектрика



строение молекулы поваренной соли







электрический диполь-

совокупность двух точечных зарядов, равных по модулю и противоположных по знаку.

### Виды диэлектриков





#### Полярные

Состоят из молекул, у которых не совпадают центры распределения положительных и отрицательных зарядов

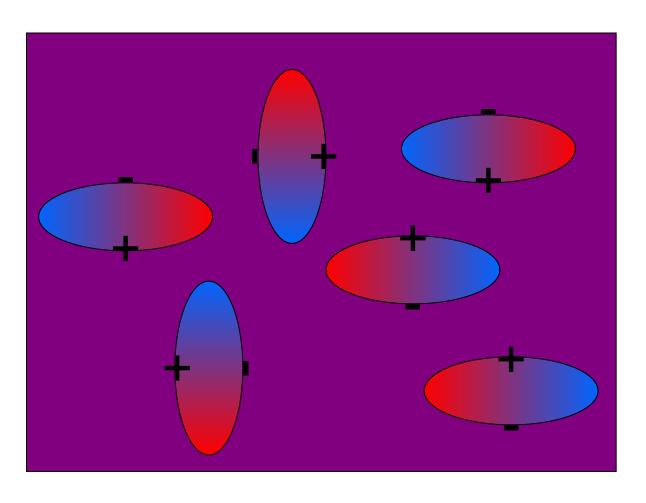
поваренная соль, спирты, вода и др.

#### Неполярные

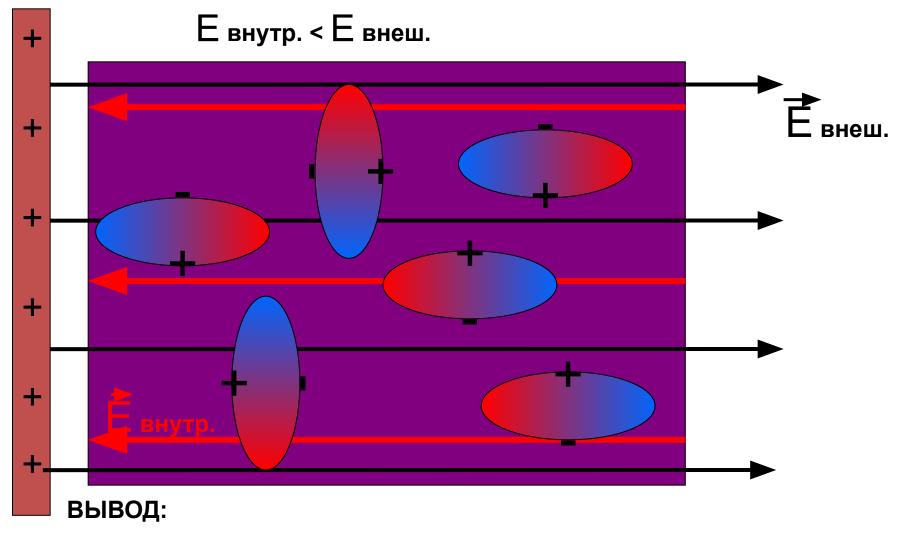
Состоят из молекул, у которых совпадают центры распределения положительных и отрицательных зарядов.

инертные газы, О2, Н2, бензол, полиэтилен и др.

## Строение полярного диэлектрика



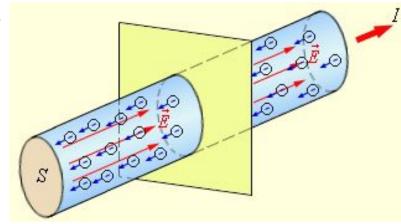
### Диэлектрик в электрическом поле



ДИЭЛЕКТРИК ОСЛАБЛЯЕТ ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

# Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.

- Непрерывное упорядоченное движение свободных носителей электрического заряда называется электрическим током.
- Сила тока I скалярная физическая величина, равная отношению заряда Δq, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt, к этому интервалу времени:
- В Международной системе единиц СИ сила тока измеряется в **амперах** (A).
- Напряжение это отношение работы тока на определенном участке электрической цепи к заряду, протекающему по этому же участку цепи.
- Единицей измерения напряжения станет 1 вольт
- За направление тока принимается направление движения положительных зарядов

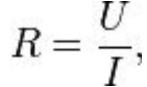


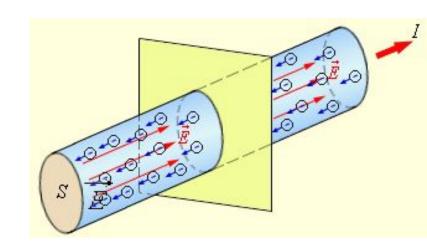
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$U = \phi_2 - \phi_1 = \frac{A}{q}$$

# Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.

- Электрическое сопротивление скалярная физическая величина, характеризующая свойства проводника и равная отношению напряжения на концах проводника к силе электрического тока, протекающему по нему;
- где *р удельное сопротивление* вещества
   проводника,
- I длина проводника,
- *S* площадь сечения.

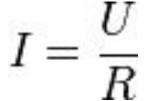


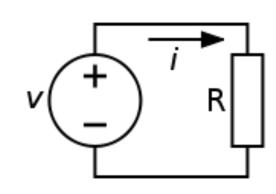


$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

# Закон Ома для участка цепи

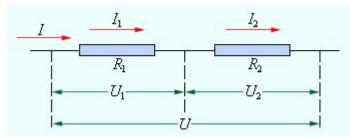
- Закон Ома для однородного участка цепи: сила тока в проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.
- Назван в честь его первооткрывателя **Георга**



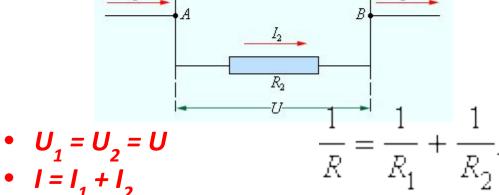


# Параллельное и последовательное соединение

При последовательном ПРОВОДНИКОВ параллельном соединении



- $I_1 = I_2 = I$
- $U = U_1 + U_2 = IR$
- $\bullet \quad R = R_1 + R_2$
- При последовательном соединении полное сопротивление цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников



 При параллельном соединении проводников величина, обратная общему сопротивлению цепи, равна сумме величин, обратных сопротивлениям параллельно включенных проводников.

## Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца

- Работа электрического тока:
  - $\Delta A = UI\Delta t$
- Закон Джоуля– Ленца:
  - $\Delta Q = \Delta A = RI^2 \Delta t$

#### мощность электрического тока

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = UI$$

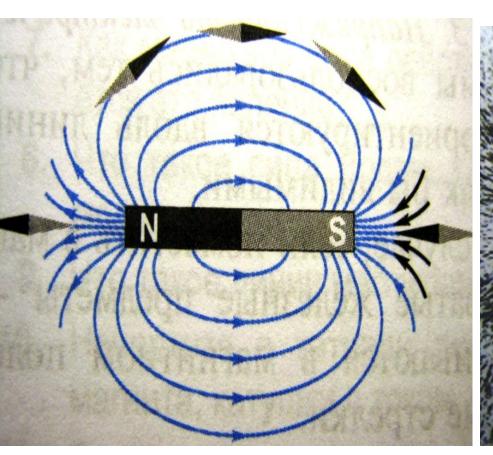
Единица мощности eamm (Br) 1 BT = 1 B · 1 A eamm - vac (BT-4)

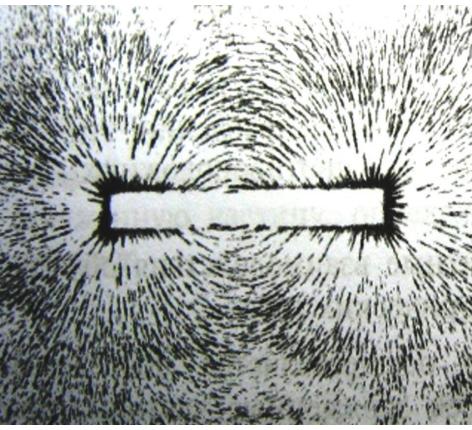
1 Вт -ч = 3600 Дж

#### Магнитное поле -

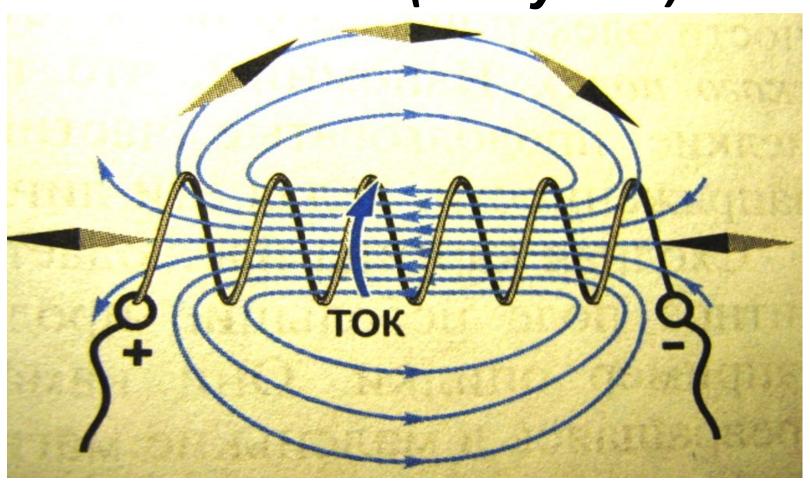
это вид материи, окружающей движущиеся заряды (или проводники с током), и проявляющейся в действии на движущиеся заряды (или проводники с током).

# Картина линий магнитной индукции магнитного поля полосового магнита:

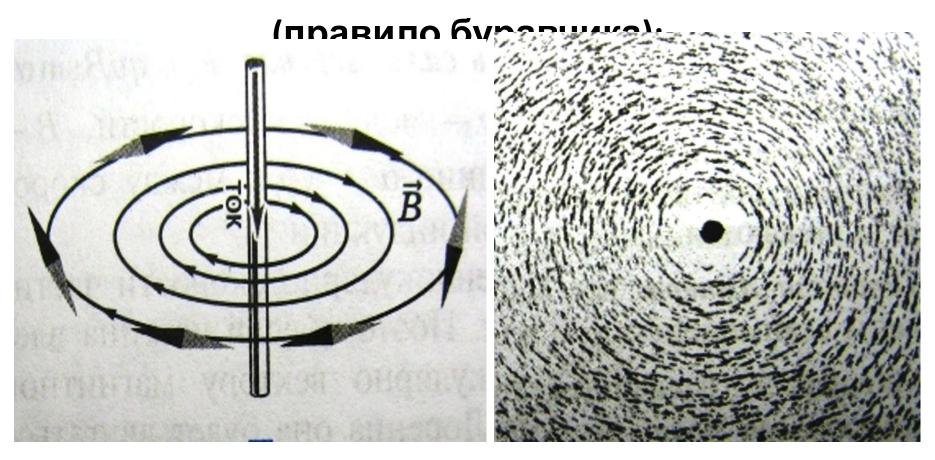




# Картина линий магнитной индукции магнитного поля соленоида (катушки):

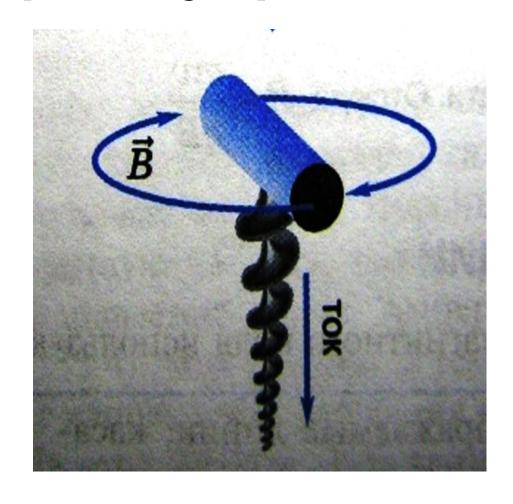


# картина линии магнитнои индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током



# Направление линий магнитной индукции определяют по правилу правой

**РУК Часположить** правую руку так, чтобы большой палец указывал на направление тока, то четыре согнутых пальца укажут на направление линий магнитной индукции поля, созданного ЭТИМ ТОКОМ.

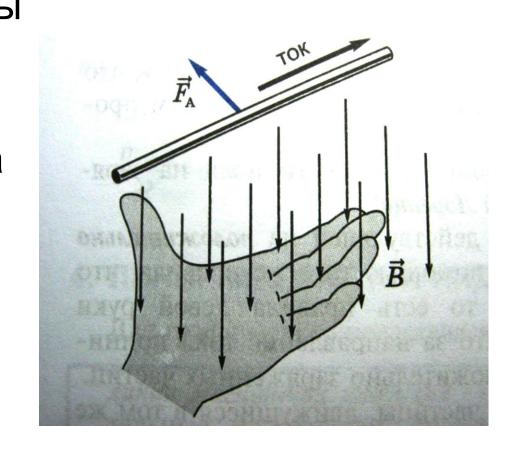


Сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током, называется силой Ампера

 $F_{\rm A} = BIl \sin \alpha$ 

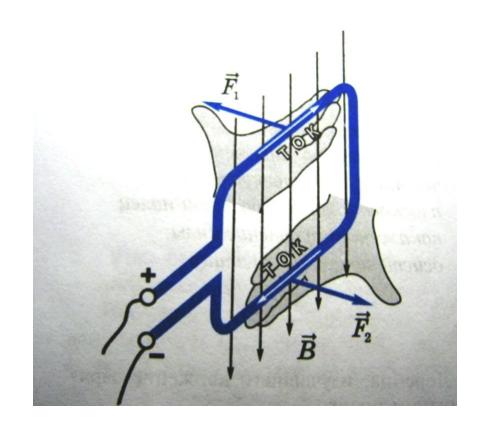
## Направление силы Ампера определяют по правилу левой руки (см. стр. 93, рис. 13.2)

Если левую руку расположить так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь перпендикулярно ей, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый большой палец укажет на направление силы Ампера.



# Рамка с током в магнитном поле

Если в магнитное поле поместить не прямолинейный проводник, а рамку с током, то рамка повернется.



Сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле, называется силой Лоренца.

$$F_{\pi} = |q| v B \sin \alpha$$

# Направление силы Лоренца определяют по правилу левой

**РУКИ** (см. стр. 94, рис. 13.4)

Если левую руку расположить так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь перпендикулярно ей, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению скорости положительно заряженной частицы, то отогнутый большой палец укажет на

