

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский  
государственный университет» (ЮГУ)  
**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ**  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

**ВСР № 2**  
**ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ**  
тема: **Электромагнетизм**  
дисциплина **ОП.02 Электротехника и электроника**

специальность **21.02.10 Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений**

Выполнили работу обучающиеся группы 3ГРМ71:

Габдрафиков А.И.  
Водяников Д.А.  
Чижов Д.И.

Проверил преподаватель:

Амосова Т. Г.

**Нижневартовск**  
**-2019-**

# Содержание

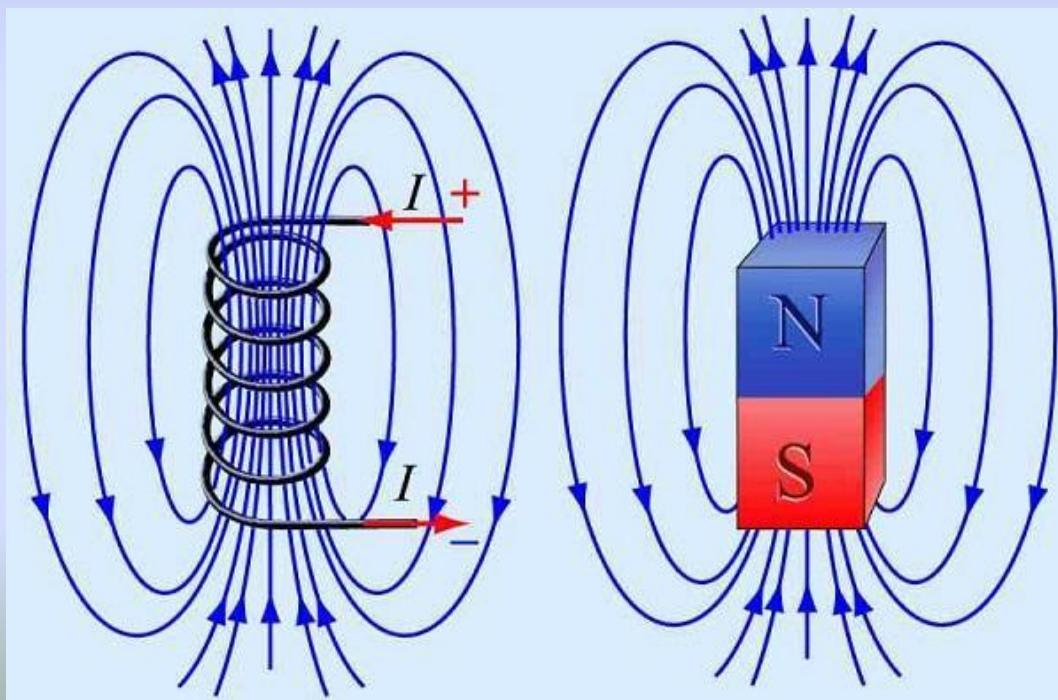
1. Понятие о магнитном поле.
2. Электромагниты.
3. Закон полного тока.
4. Намагничивание ферромагнитных материалов.
5. Гистерезис.
6. Магнитные цепи и их расчёты.
  - 6.1. Расчет магнитных цепей.
7. Проводник с током в магнитном поле.
8. Взаимодействие проводников с током.
9. Список используемой литературы.

# 1. Понятие о магнитном поле

*Магнитное поле* - это особый вид материи, невидимый и неосязаемый для человека,

существующий независимо от нашего сознания.

Еще в древности ученые-мыслители догадывались, что вокруг магнита что-то существует.



*Магнитная стрелка* – это устройство, необходимое при изучении магнитного действия электрического тока.

Это маленький магнит, установленный на острие иглы, имеет два полюса: северный и южный.

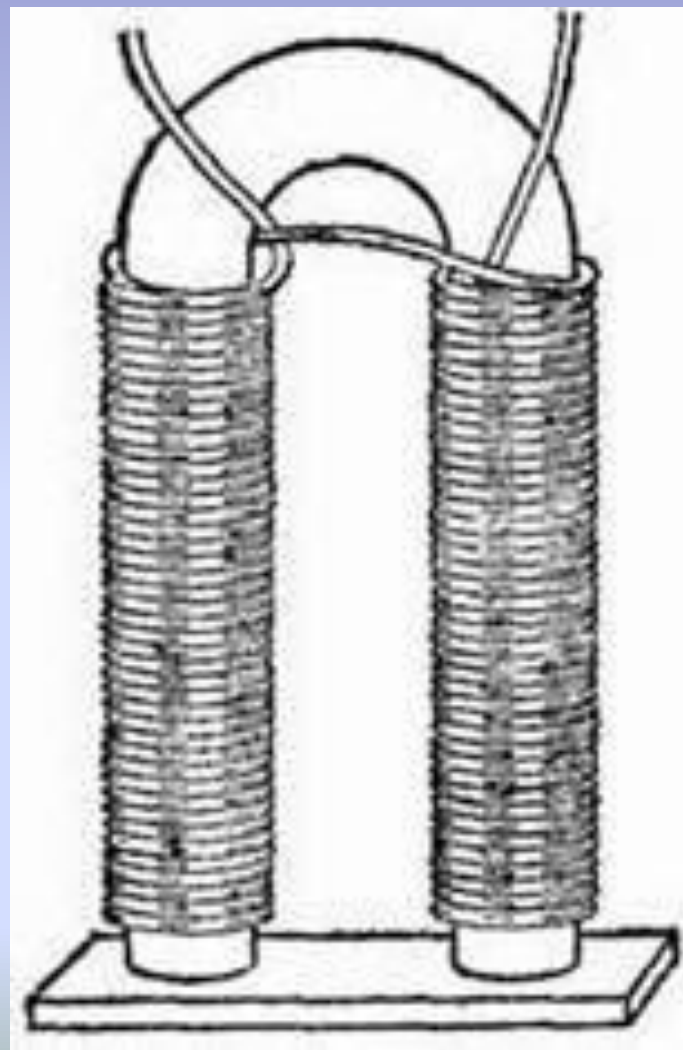
Магнитная стрелка может свободно вращаться на кончике иглы. Аналогичная магнитная стрелка есть в любом компасе - приборе для ориентирования на местности.



## 2. Электромагниты

*Электромагнит* — устройство, создающее магнитное поле при прохождении электрического тока через него.

Обычно электромагнит состоит из обмотки и ферромагнитного сердечника, который приобретает свойства магнита при прохождении по обмотке электрического тока. В электромагнитах, предназначенных, прежде всего, для создания механического усилия также присутствует якорь (подвижная часть магнитопровода), передающий усилие.

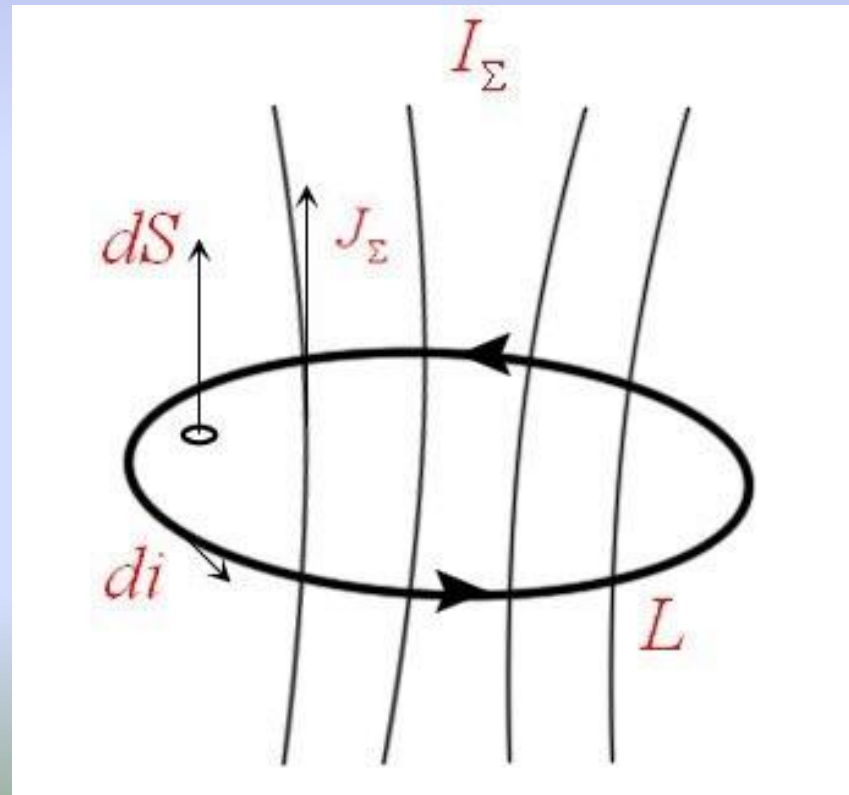


### 3. Закон полного тока.

Закон полного тока это закон, связывающий циркуляцию вектора напряженности магнитного поля и ток.

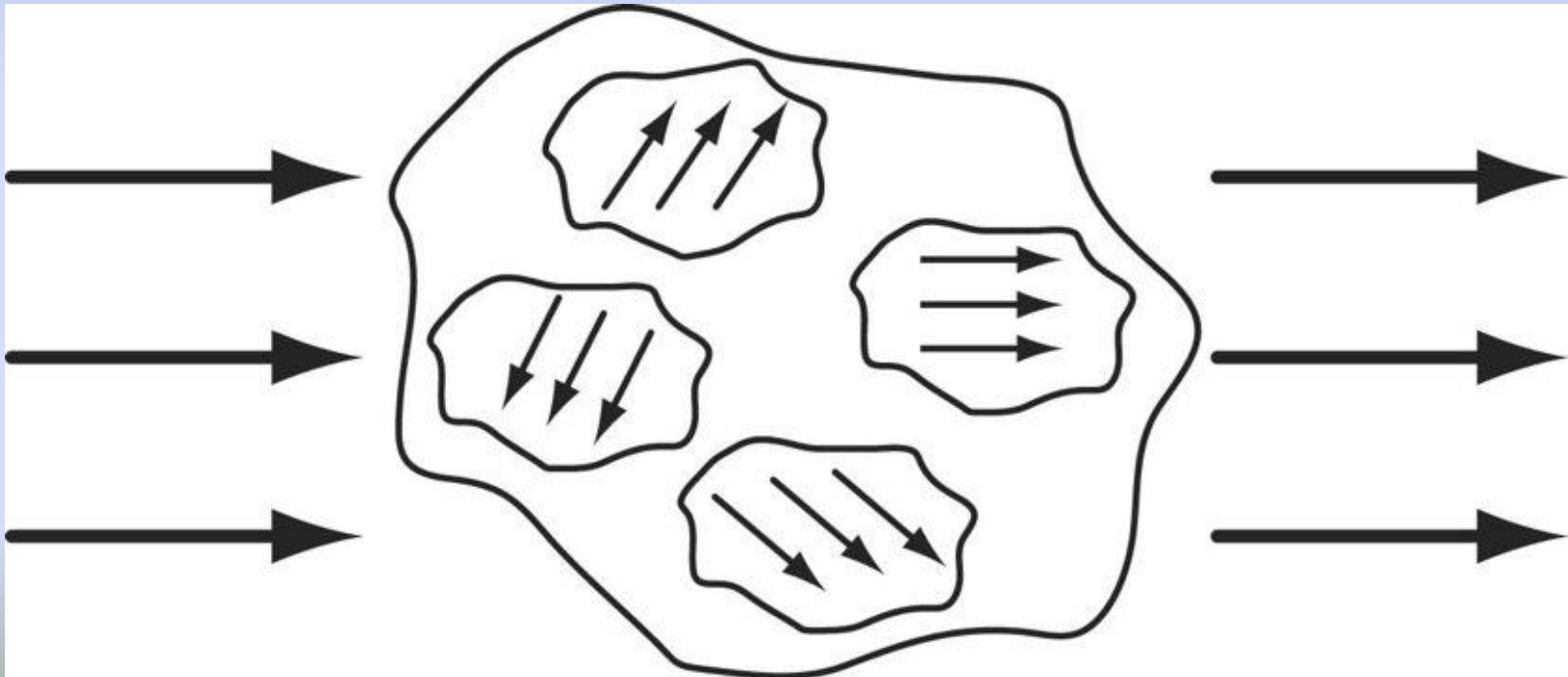
Циркуляция вектора напряженности магнитного поля по контуру равна алгебраической сумме токов, охватываемых этим контуром.

$$\oint_l H dl = \sum_i I_i$$

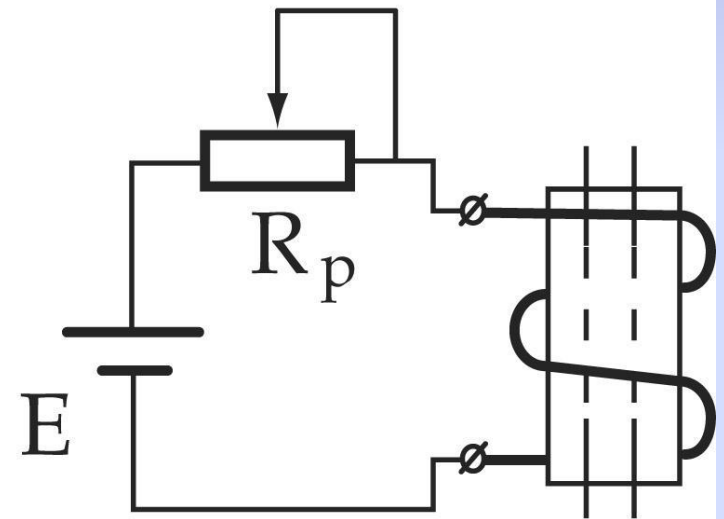
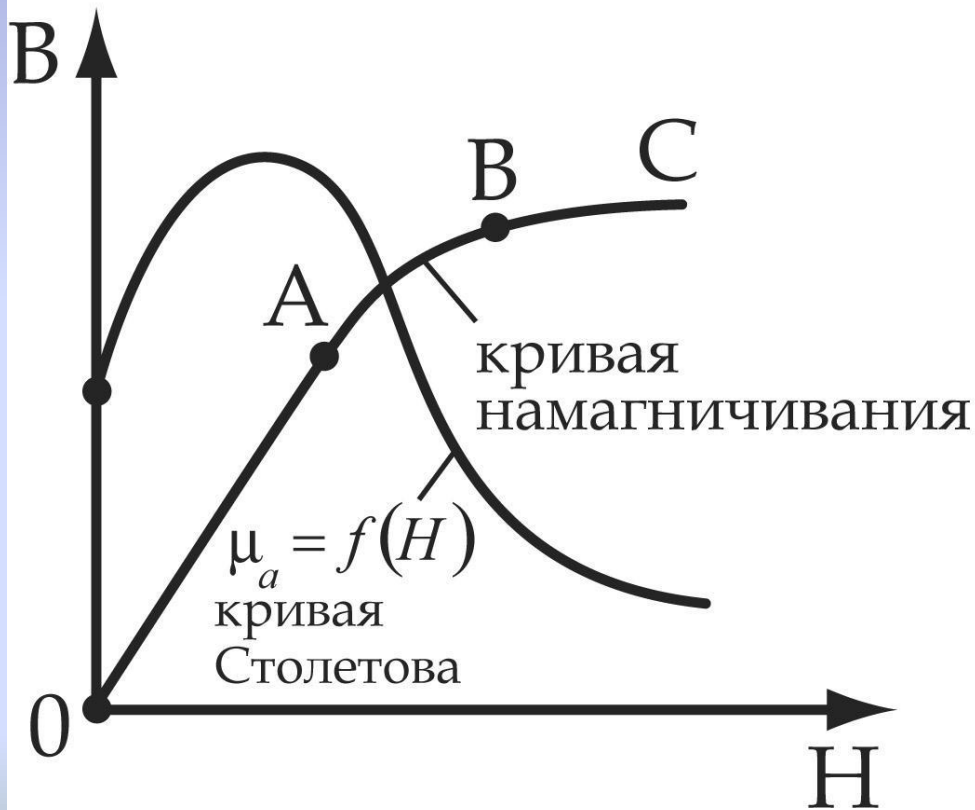


## 4. Намагничивание ферромагнитных материалов

У ферромагнетиков  $\mu \gg 1$ . Они используются во всех электрических машинах. Если ввести ферромагнитный сердечник в катушку с током, то магнитное поле этой катушки увеличивается в сотни и в тысячи раз.



Процесс намагничивания ферромагнетика, помещенного в катушку с током, можно объяснить с помощью кривой намагничивания.

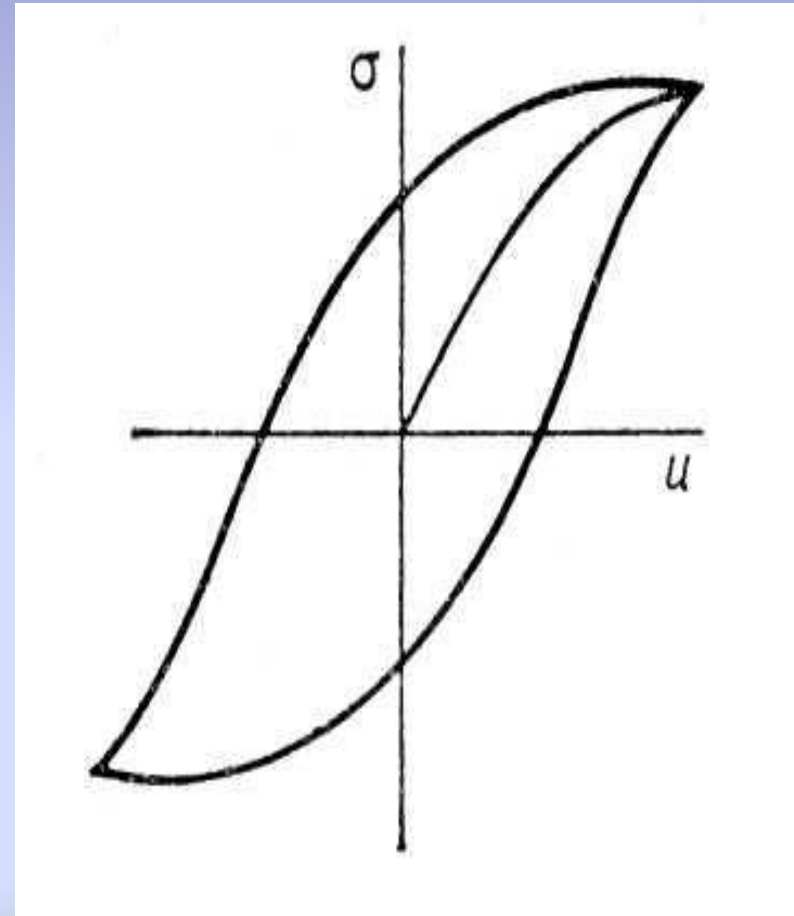




## 5. Гистерезис.

*Гистерезис* - свойство систем, мгновенный отклик которых на приложенные к ним воздействия зависит в том числе и от их текущего состояния, а поведение системы на интервале времени во многом определяется её предысторией.

Для гистерезиса характерно явление «насыщения», а также неодинаковость траекторий между крайними состояниями



## 6. Магнитные цепи и их расчет.

*Магнитная цепь* — это устройство из ферромагнитных сердечников, в которых замыкается магнитный поток.

Применение ферромагнетиков имеет целью получение наименьшего магнитного сопротивления, при котором требуется наименьшая м. д. с. для получения нужного магнитного потока.

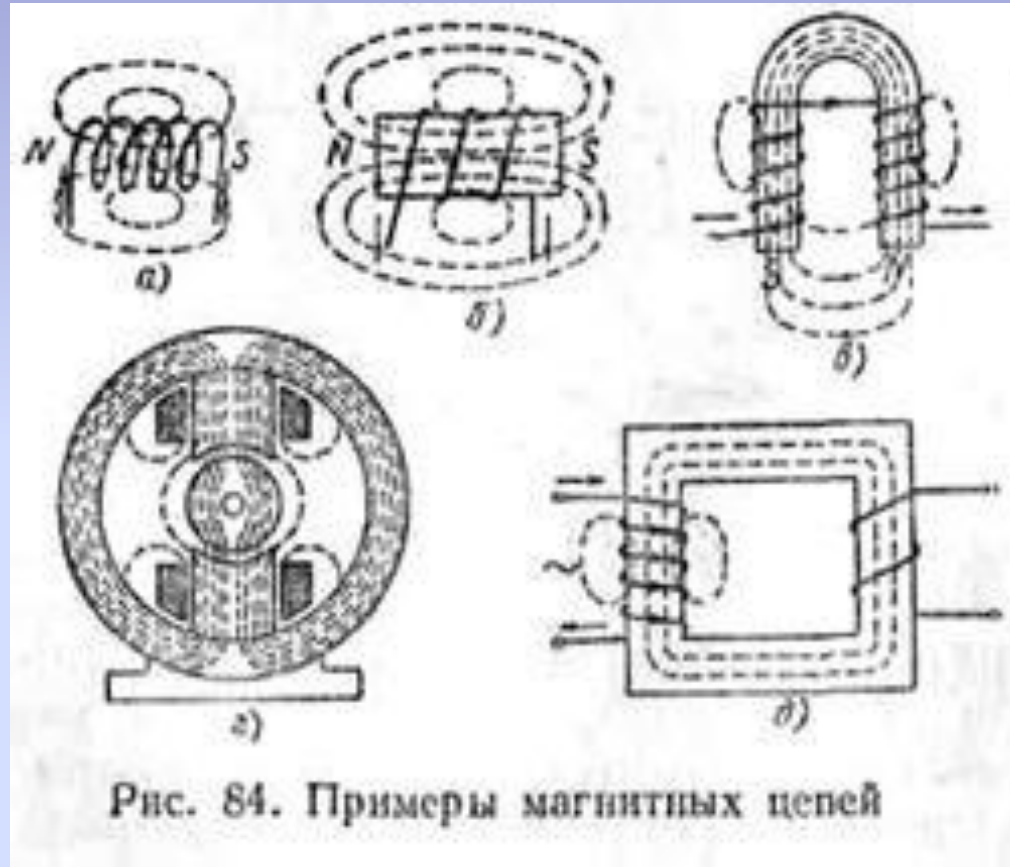


Рис. 84. Примеры магнитных цепей

## 6.1. Расчет магнитных цепей.

Расчет магнитной цепи производят в следующем порядке. Задаются необходимой величиной магнитного потока. Разбивают магнитную цепь на участки, имеющие одинаковые поперечные сечения и однородный материал, и для каждого участка определяют величину магнитной индукции по формуле:

$$B = \frac{\Phi}{S}.$$

Затем по кривым намагничивания для данного материала находят для каждого значения магнитной индукции величину напряженности  $H$ . Если в магнитной цепи встречаются воздушные зазоры, то зависимость  $B_0$  и  $H_0$  определяется по формуле:

$$l \times w = H_0 \times l_0 + H_1 \times l_1 + H_2 \times l_2 + \dots + H_n \times l_n.$$

Здесь  $B_0$  выражено в Вб/м<sup>2</sup>,  $\mu_0$  – в Гн/м,  $H_0$  – в А/см .

Если индукция выражена в гауссах, а напряженность в А/см, то зависимость между  $B_0$  и  $H_0$  будет:

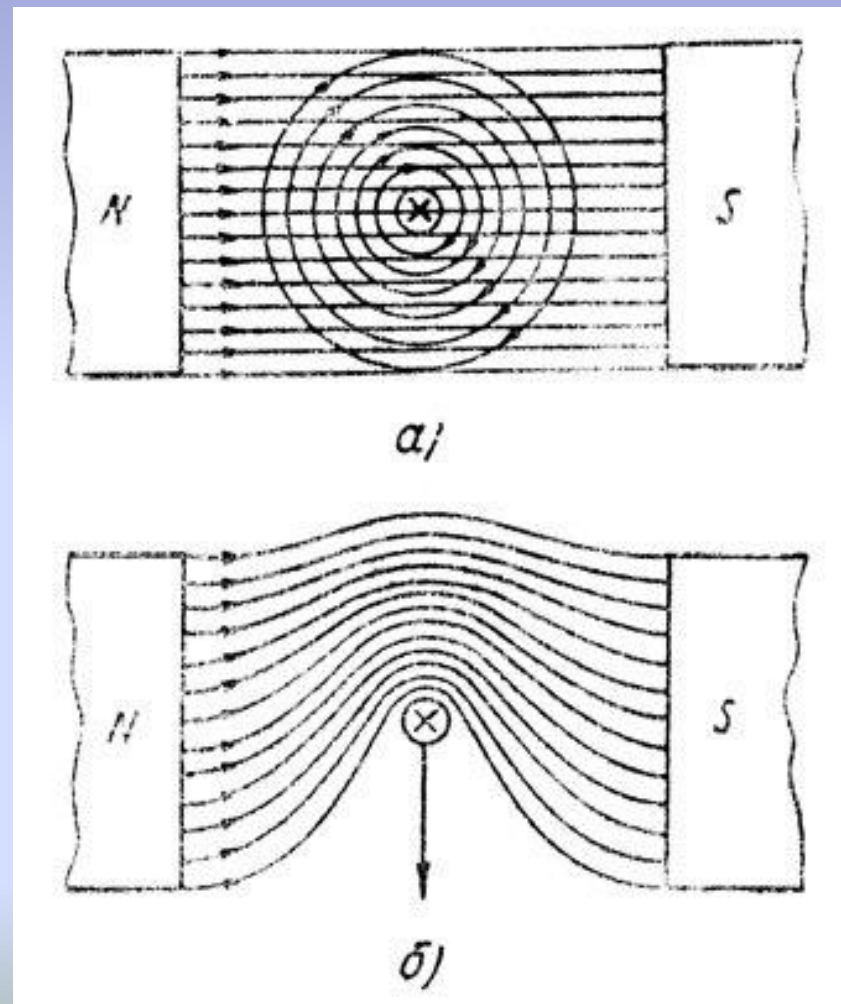
$$H_0 = 0,8 \times B_0 .$$

Определив величину  $H$  для каждого участка, находим по закону полного тока величину намагничивающей силы по формуле:

$$H_0 = \frac{B_0}{\mu_0} = \frac{B_0 \times 10^7}{4 \times \pi} = 80 \times 10^4 B_0 \text{ (А/см)}.$$

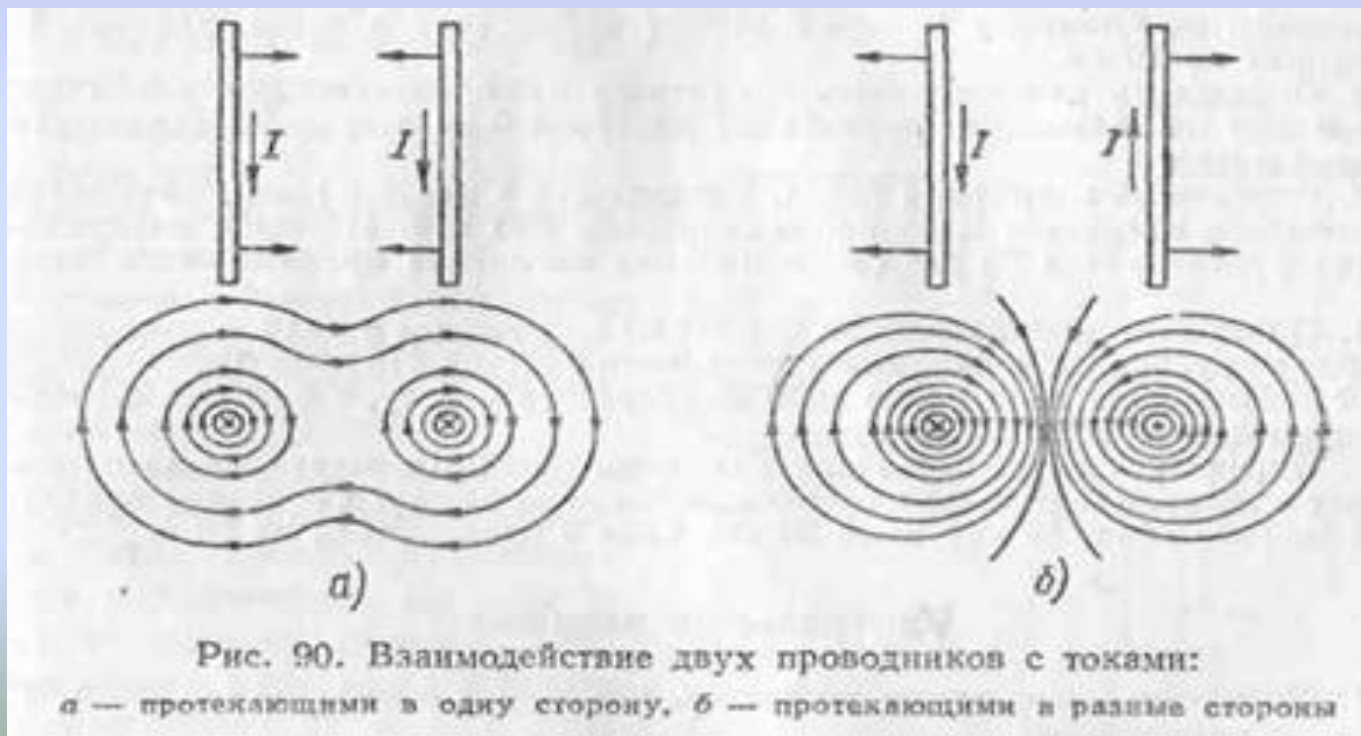
## 7. Проводник с током в магнитном поле.

Проводник с током в магнитном поле. Если в поле поместить проводник с током, который создает свое собственное магнитное поле, то оба магнитных поля, взаимодействуя между собой, создадут силу, которая стремится вытолкнуть проводник из поля.



## 8. Взаимодействие проводников с током

Если близко один к другому расположены проводники с токами одного направления, то магнитные линии этих проводников, охватывающие оба проводника, обладая свойством продольного натяжения и стремясь сократиться, будут заставлять проводники притягиваться.



## 9. Список используемой литературы.

1. Покотило С. А. «Справочник по электротехнике и электронике». – Ростов в/Д: Феникс, 2012. – 282 с.
2. Кузнецов А.В. Элементарная электротехника. – М.: Издательство "ДМК Пресс", 2014. – 700 с. (ЭБС - Лань)