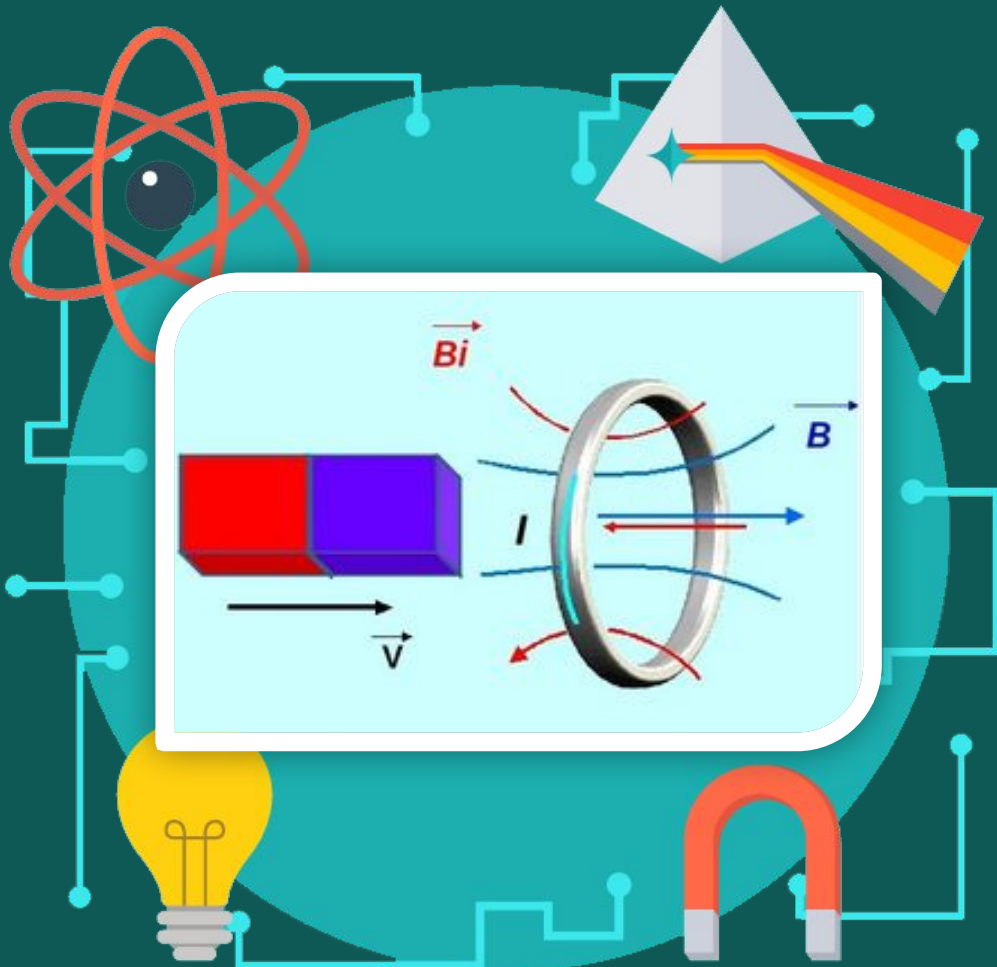


ФИЗИКА

9 класс



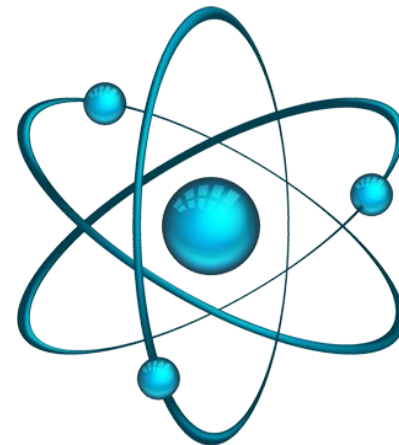
Тема

урока:

**Направление
индукционного тока.
Правило Ленца.**

**«Пока люди будут
пользоваться благами
электричества, они будут
помнить имя Фарадея»**

Герман Гельмгольц



УСТАНОВЛЕННЫЕ ФАКТЫ:

1. Направление индукционного тока зависит от того:

- приближаем мы магнит к контуру или удаляем его
- каким полюсом мы делаем это - северным или южным

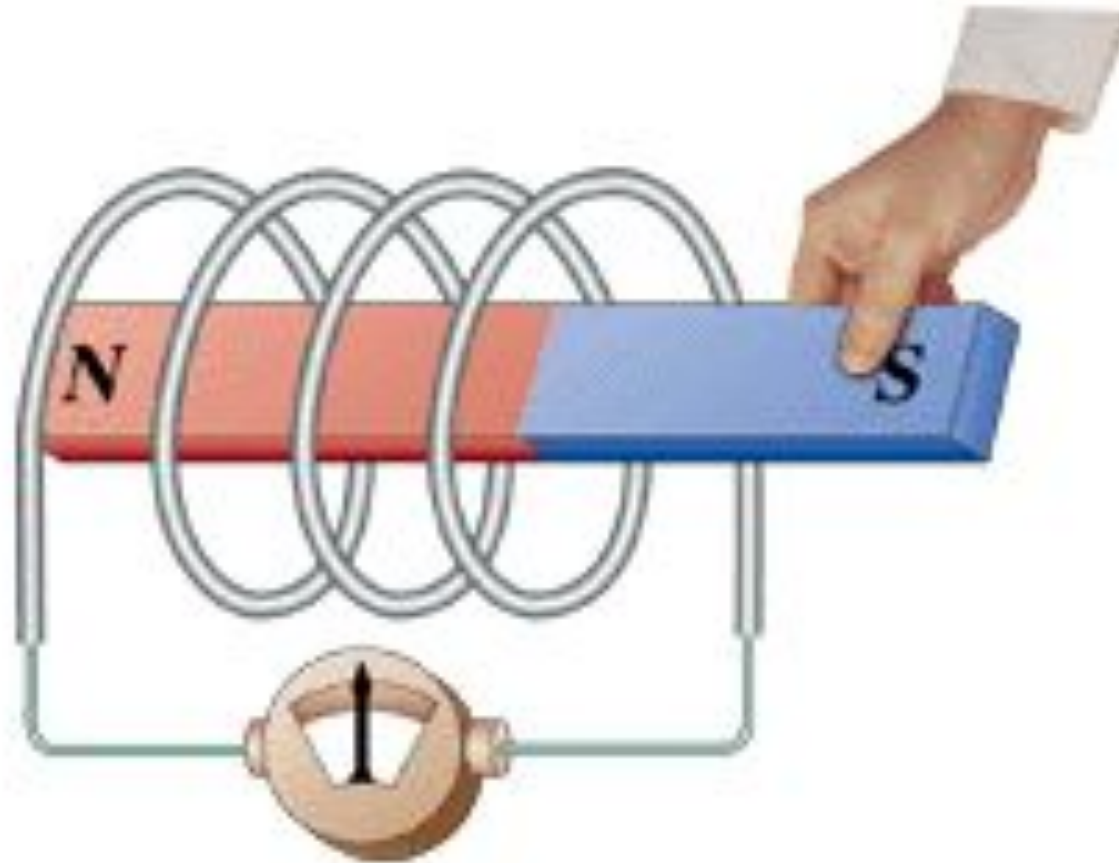
2. В пространстве вокруг движущихся зарядов (токов) существует магнитное поле.

ВЫВОД: Вокруг индукционного тока должно существовать магнитное поле и это поле должно взаимодействовать с магнитным полем постоянного магнита (должно наблюдаться притяжение или отталкивание)

3. Так как направление тока различно, то и взаимодействие поля индукционного тока с полем постоянного магнита должно быть различным в случаях:

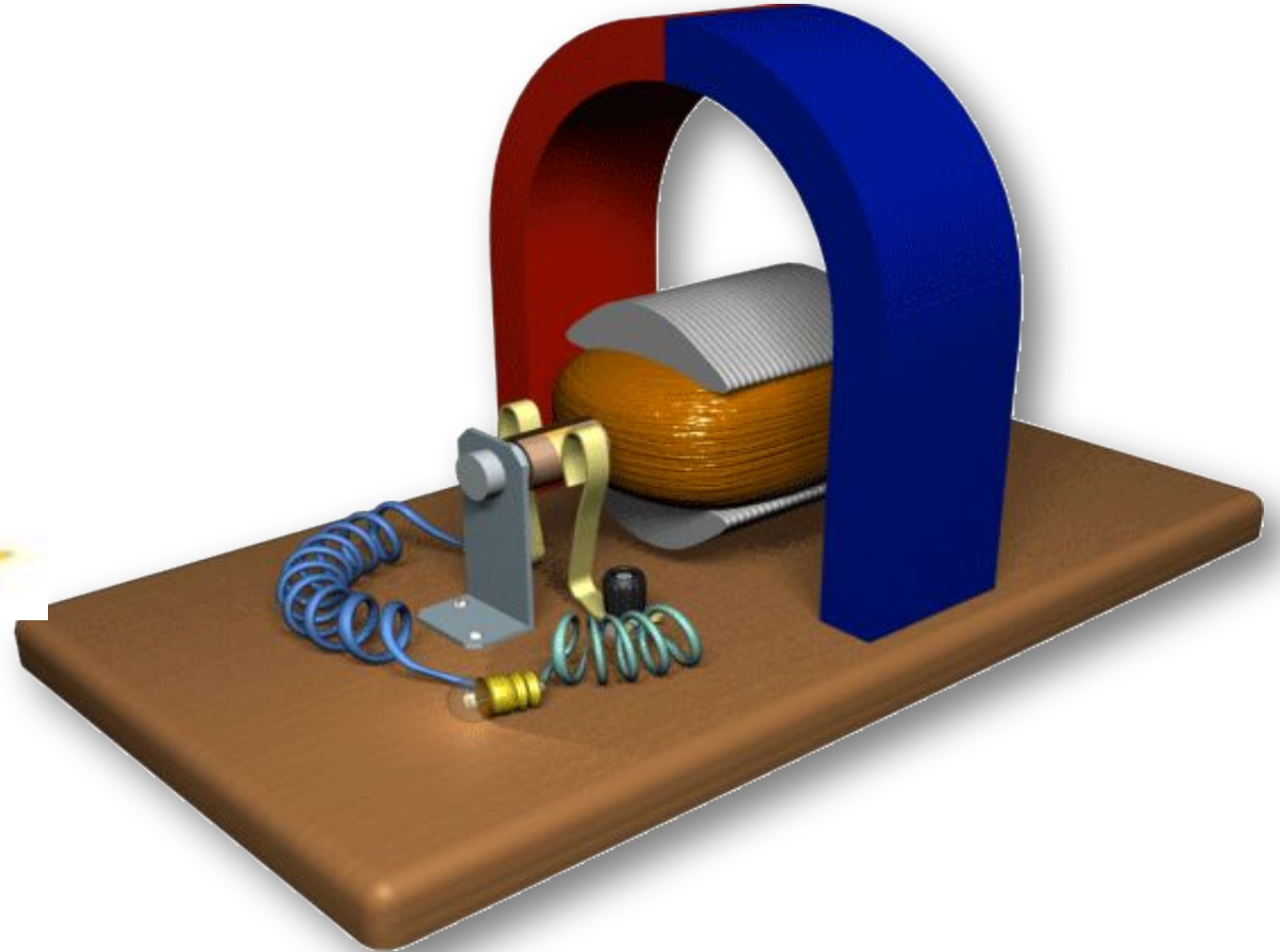
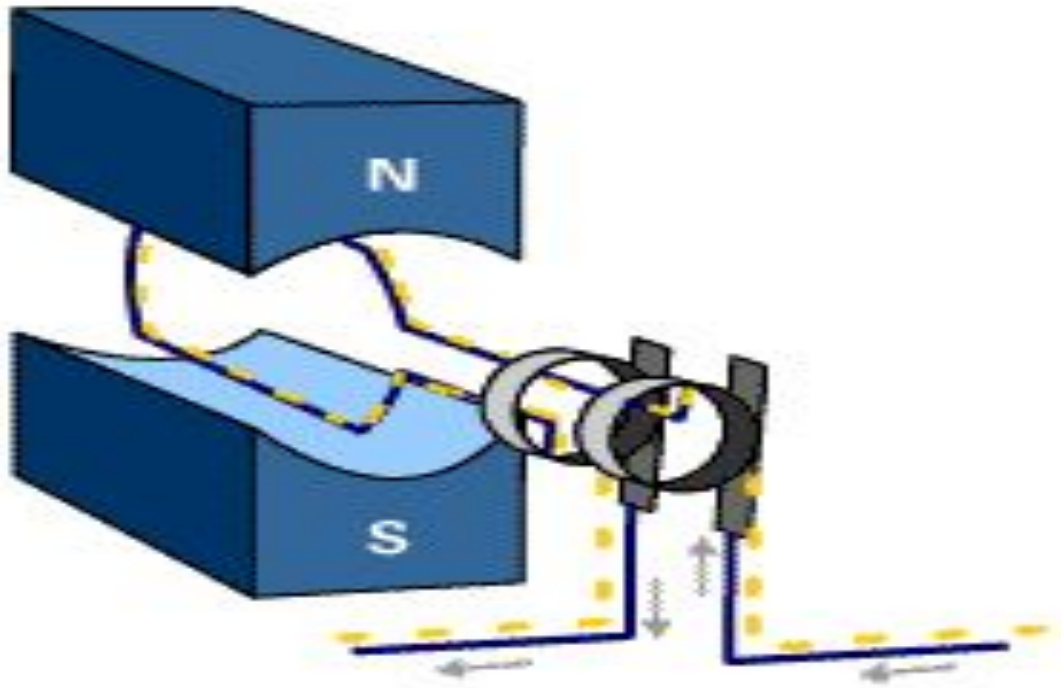
- приближения и удаления магнита
- приближения (удаления) северного и южного полюса

Приближение магнита - увеличение магнитного потока



Удаление магнита – уменьшение магнитного потока

Магнитный поток, пронизывающий рамку, периодически изменяется



Индукционный ток можно получить

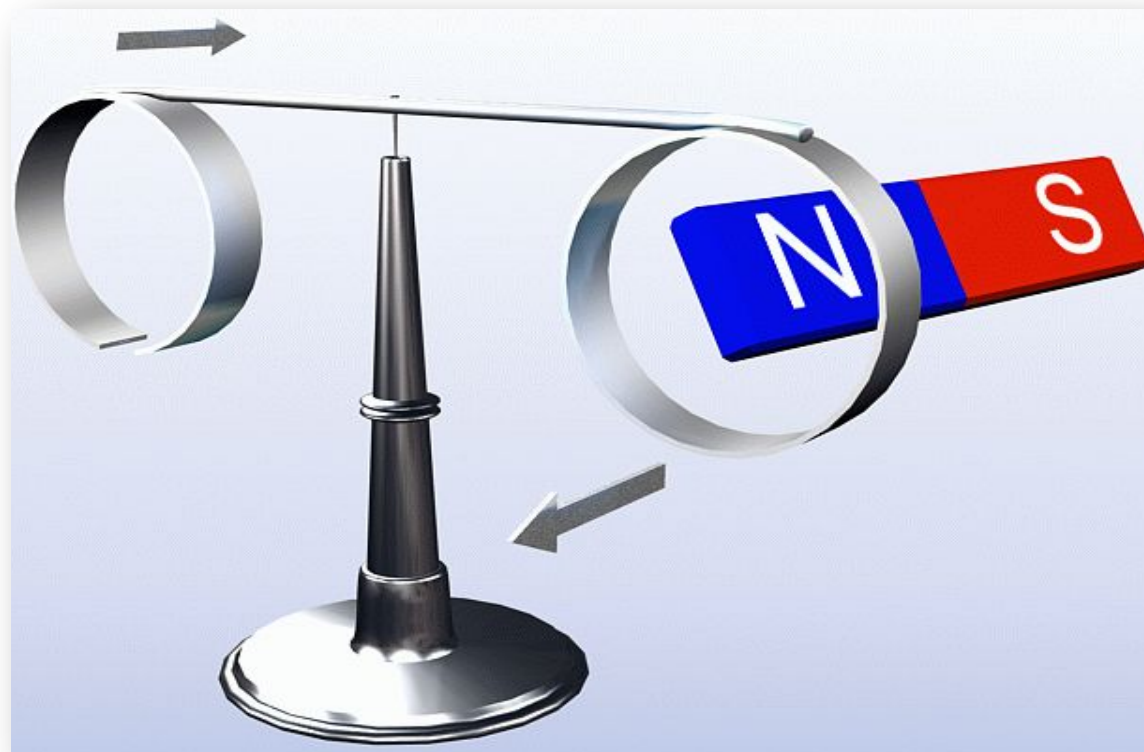
**1. При движении магнита
относительно замкнутого контура**

**2. При вращении рамки
в магнитном поле**

**3. В контуре , помещенном
в переменное магнитное поле**

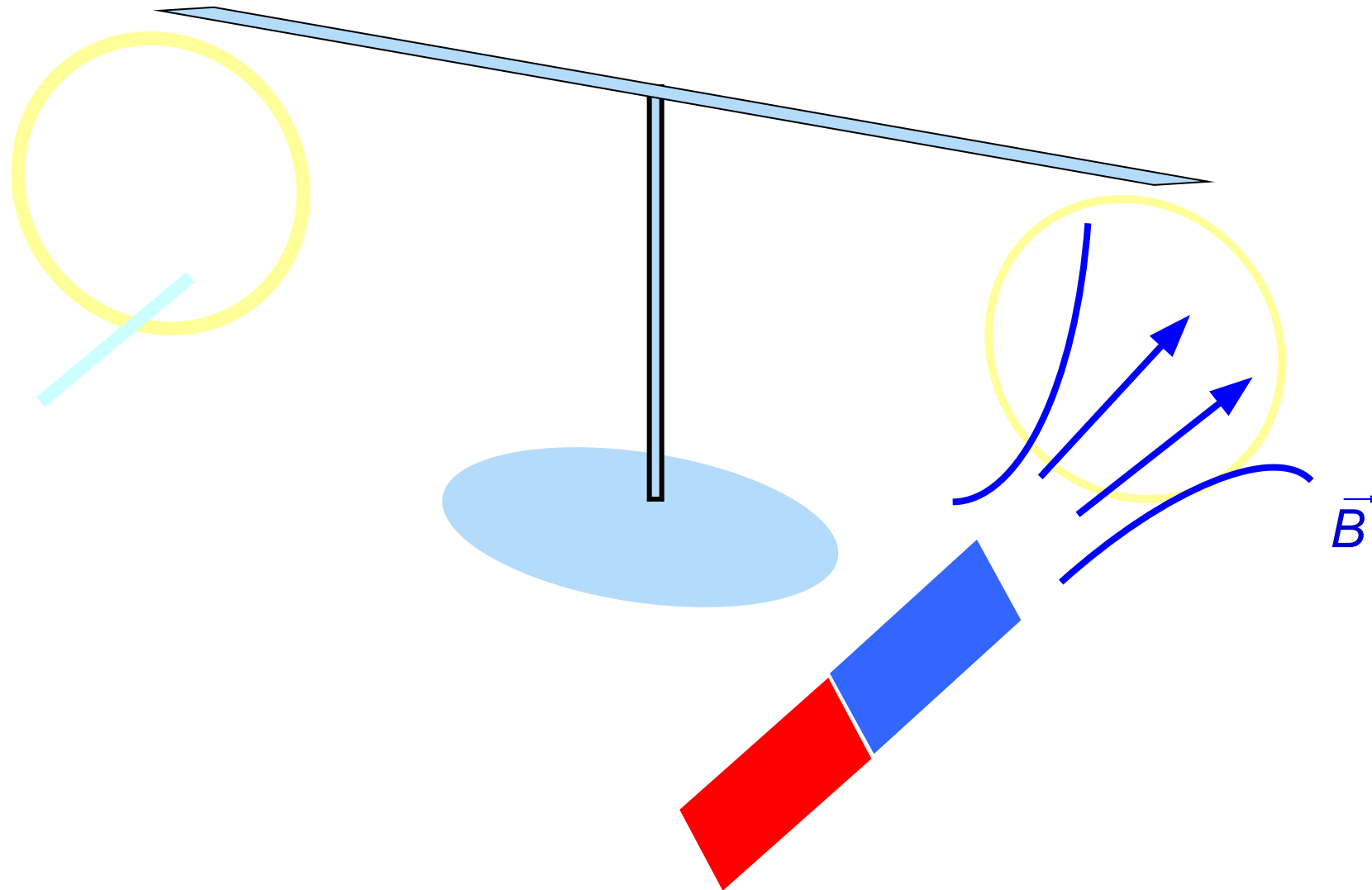
Сила индукционного тока зависит от *скорости изменения магнитного потока*

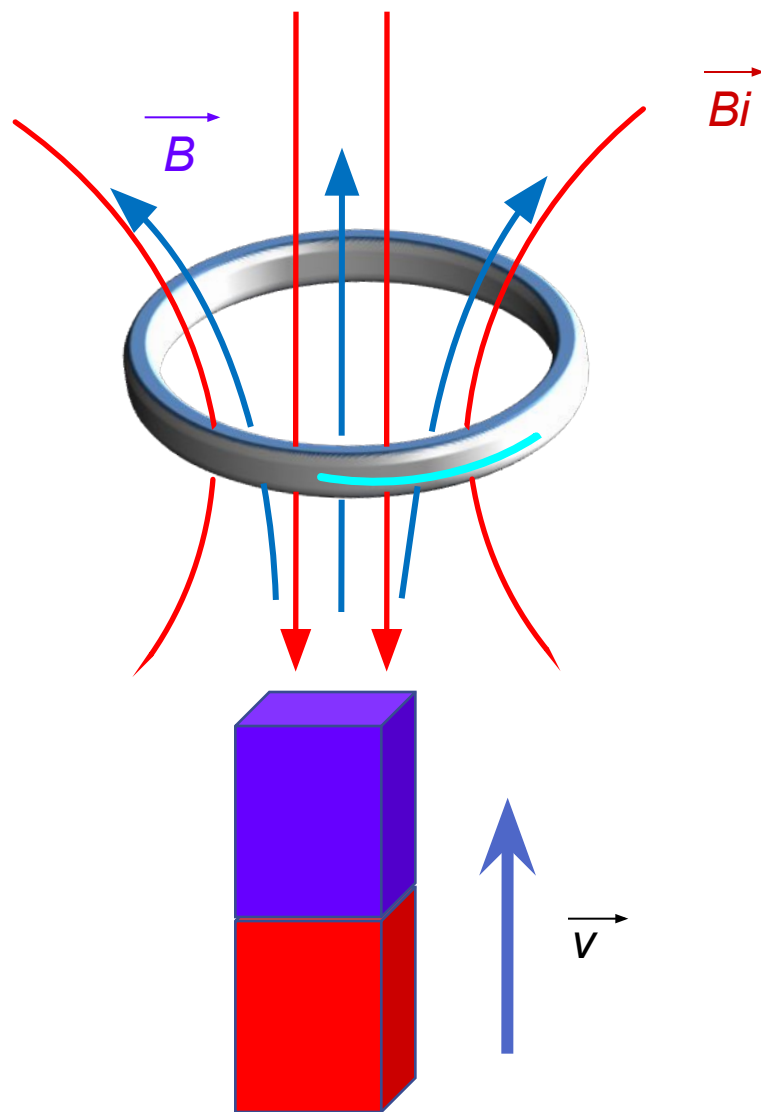
Направление индукционного тока зависит от *характера изменения магнитного потока*



При **поднесении магнита** к кольцу оно **начинает удаляться** от магнита,

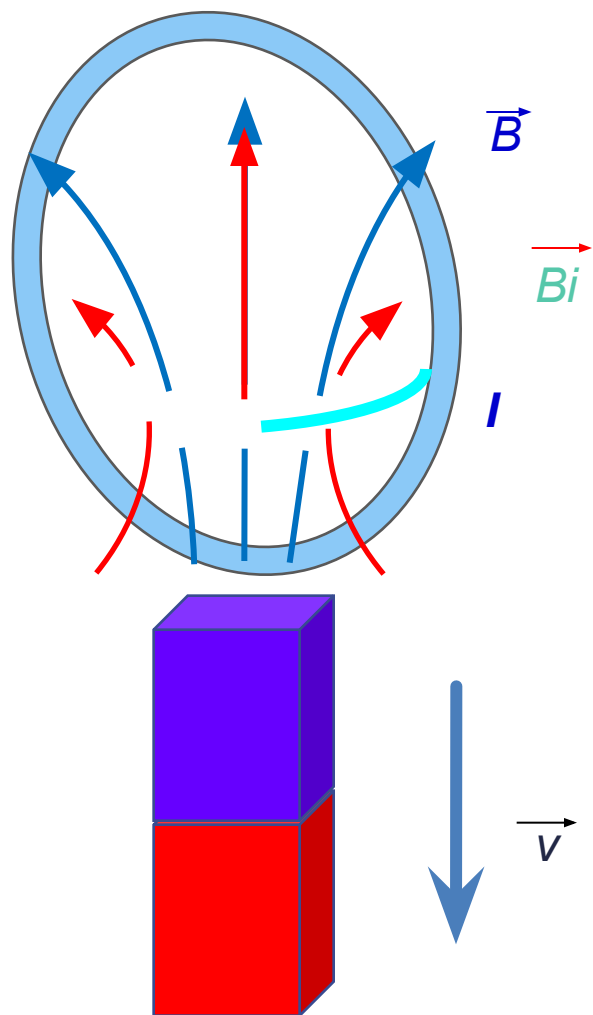
а при удалении магнита – движется **вслед за ним**





При **приближении** магнита к замкнутому контуру увеличивается магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром

В контуре возникает индукционный ток, имеющий такое направление, что созданный им магнитный поток, **препятствует уменьшению** магнитного потока, вызвавшего ток.



При **удалении** магнита от замкнутого контура уменьшается магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром

В контуре возникает индукционный ток, имеющий такое направление, что созданный им магнитный поток

препятствует уменьшению

магнитного потока, вызвавшего ток

Выводы из опыта:

1. Движение магнита вызывает появление в кольце индукционного тока;

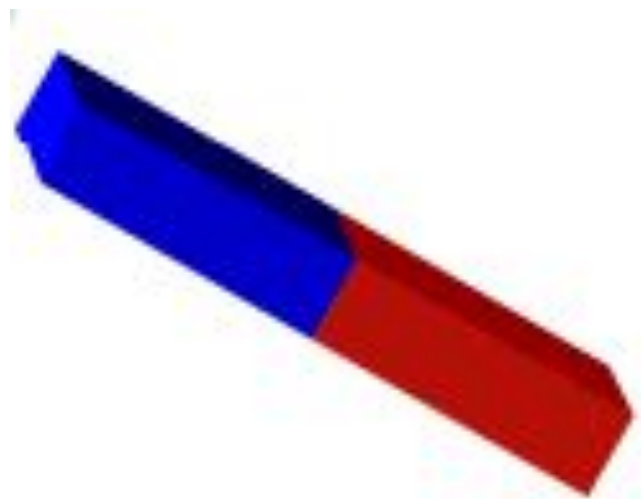
2. Индукционный ток, создает кольца собственное магнитное поле и кольцо ведет себя подобно магниту;

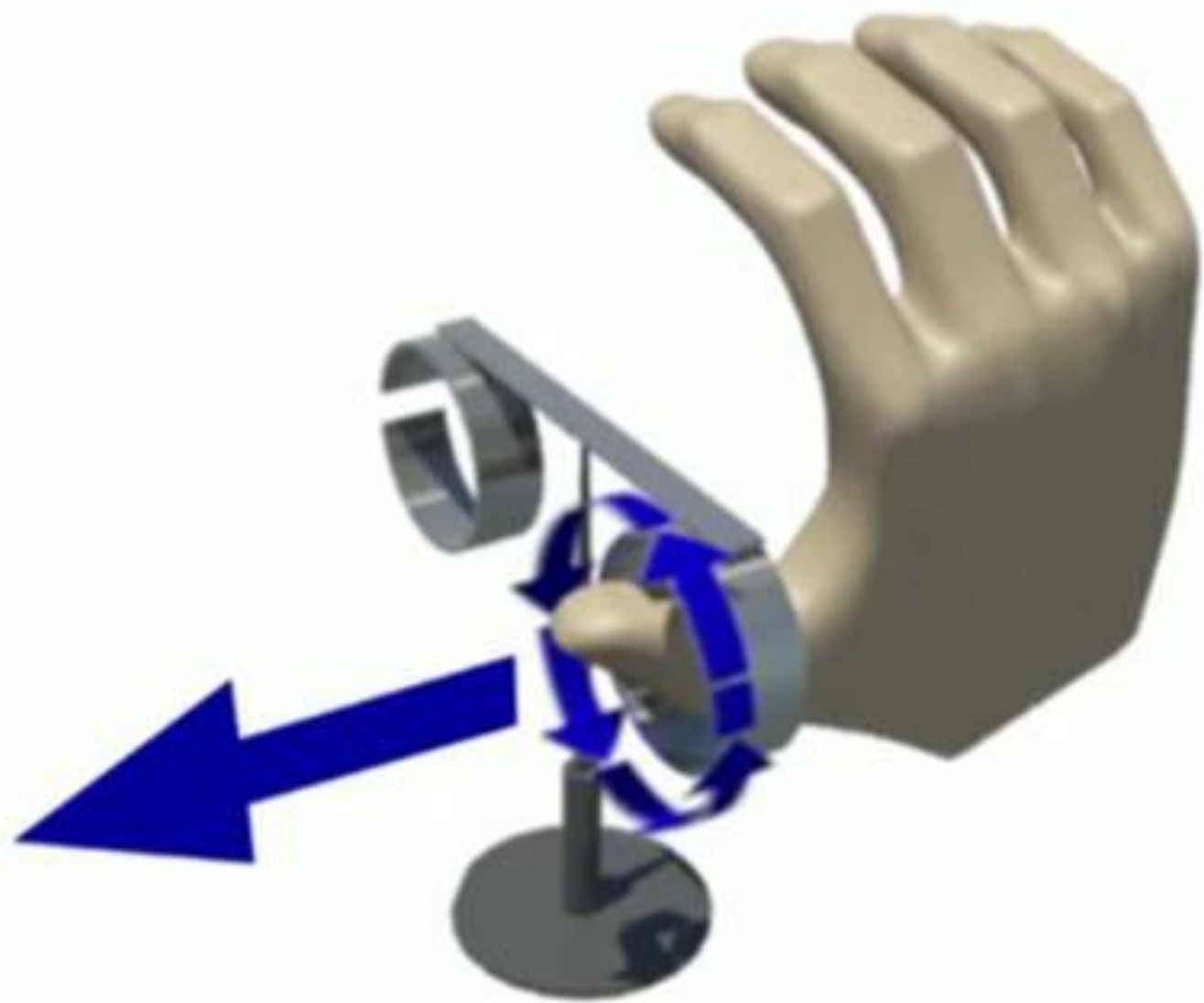
3. Полярность магнита-кольца зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток.

Будет ли появляться ток в кольце с разрезом?

Что будет происходить при удалении магнита

- *от кольца с разрезом?*







Ленц Эмилий Христианович

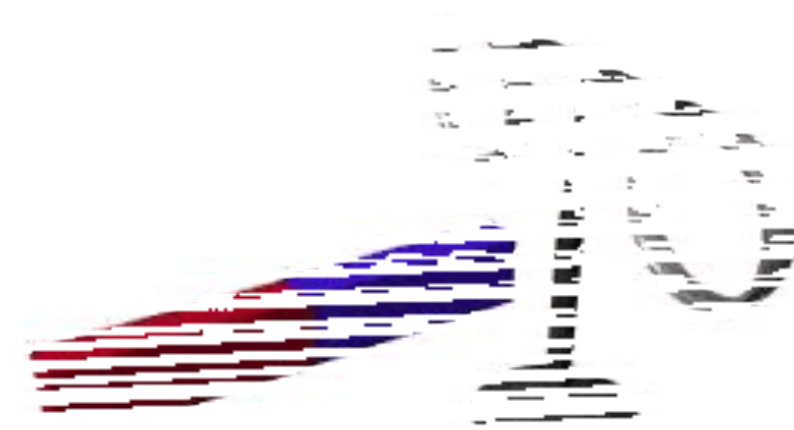
В 1883 г. сформулировал
правило для
определения
направления
индукционного тока

Правило Ленца: *индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток всегда стремится скомпенсировать то изменение магнитного потока, которое вызвало данный ток.*

Или

Возникающий в замкнутом проводнике индукционный ток имеет такое направление, чтобы препятствовать изменению магнитного потока, которое его вызывает.

Правило Ленца является следствием закона сохранения энергии.



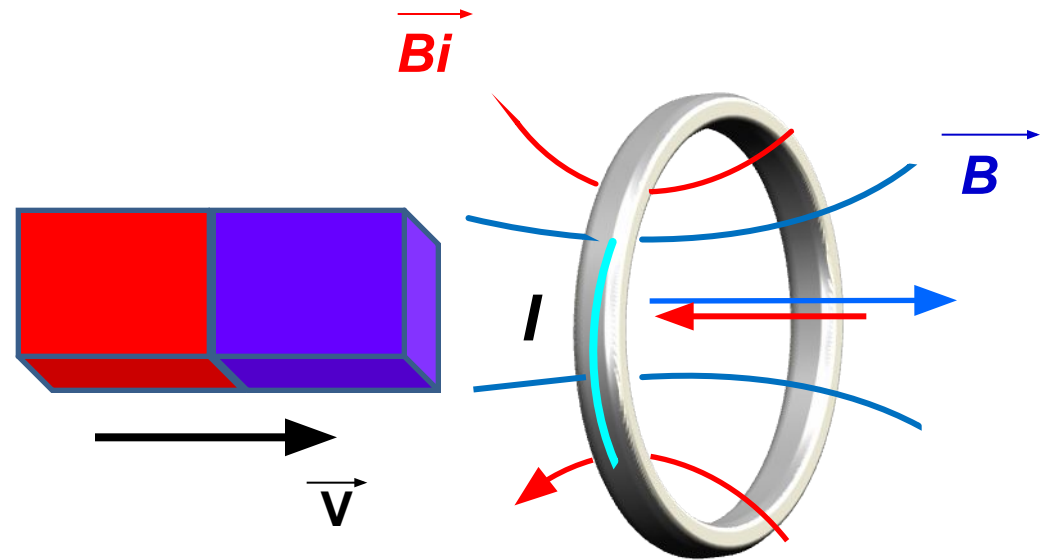
Направление индукционного тока определяется по правилу Ленца

Правило Ленца

- Индукционный ток направлен так, чтобы своим магнитным полем

противодействовать

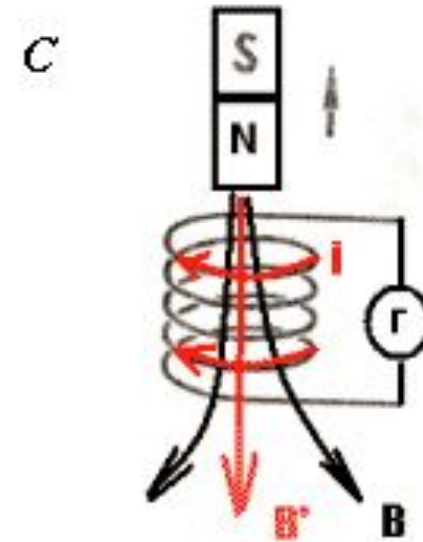
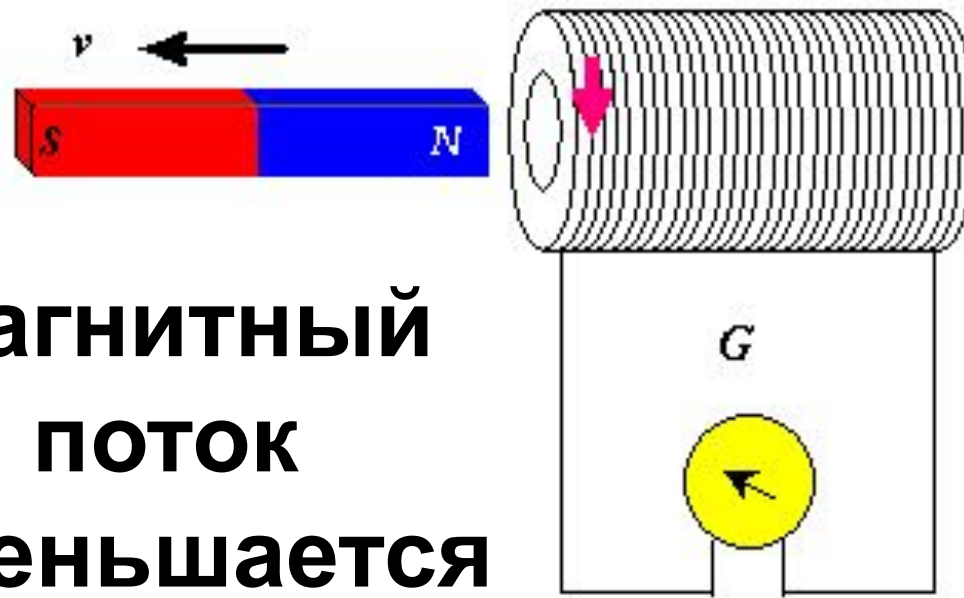
тому изменению магнитного потока, которым он вызван



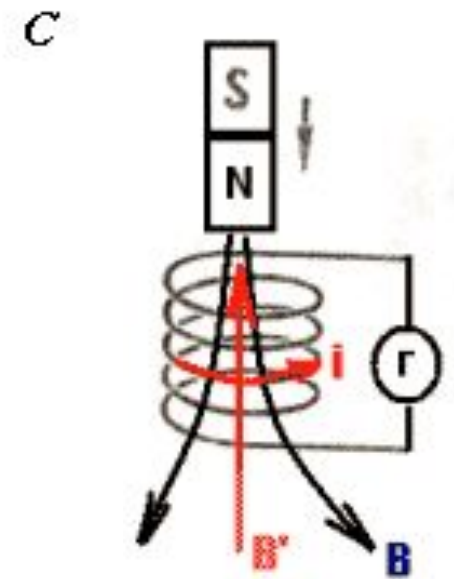
Характеристики I_i

1. Направление индукционного тока зависит от ориентации полюсов магнита
2. направление индукционного тока зависит от изменения магнитного потока.
3. Величина тока зависит от скорости изменения числа линий магнитной индукции, пронизывающий контур. И не зависит от способа этого изменения.

**Магнитный
ПОТОК
уменьшается**

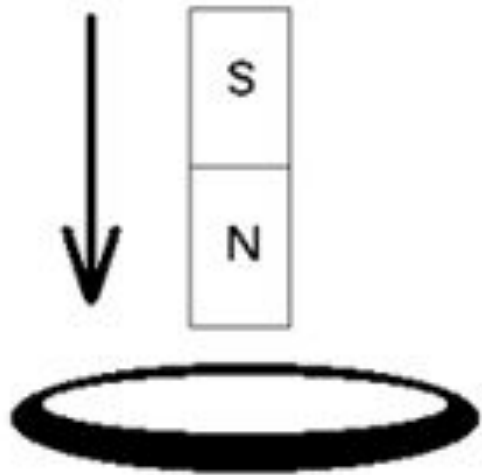


**Магнитный
ПОТОК
возрастает**

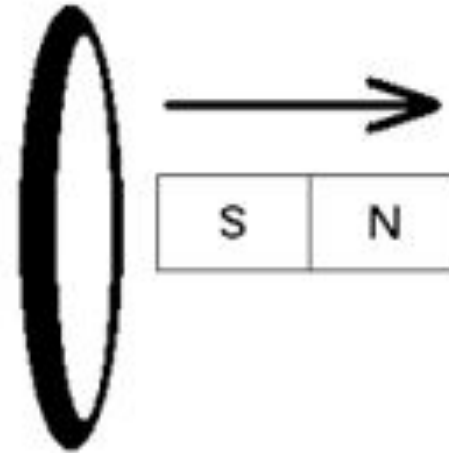


Определить направление индукционного тока в замкнутом контуре.

1.



2.



ПЛАН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ на правило ЛЕНЦА

1. Определить направление вектора \mathbf{B} внешнего магнитного поля

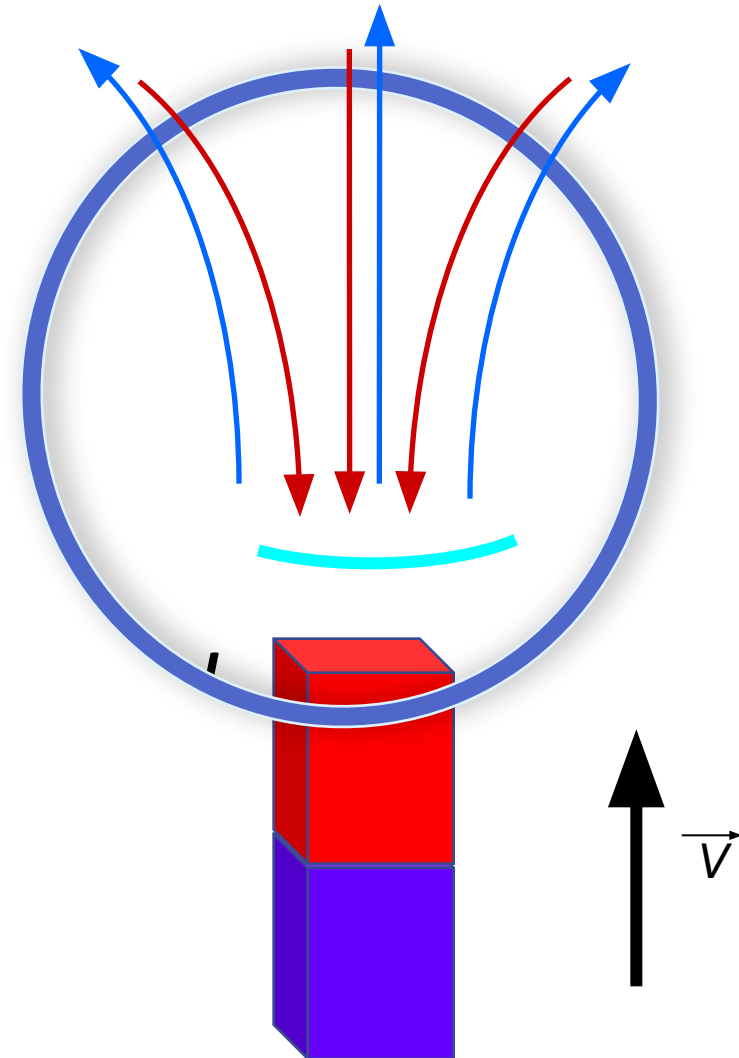
2. Определить, как изменяется магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром

3. Определить направление вектора \mathbf{B}_i поля индукционного тока:

а) если магнитный поток уменьшается, то векторы сонаправлены

б) если магнитный поток увеличивается, то векторы противоположно направлены.

4. Пользуясь **Правилом Буравчика**, определить направление индукционного тока в контуре.

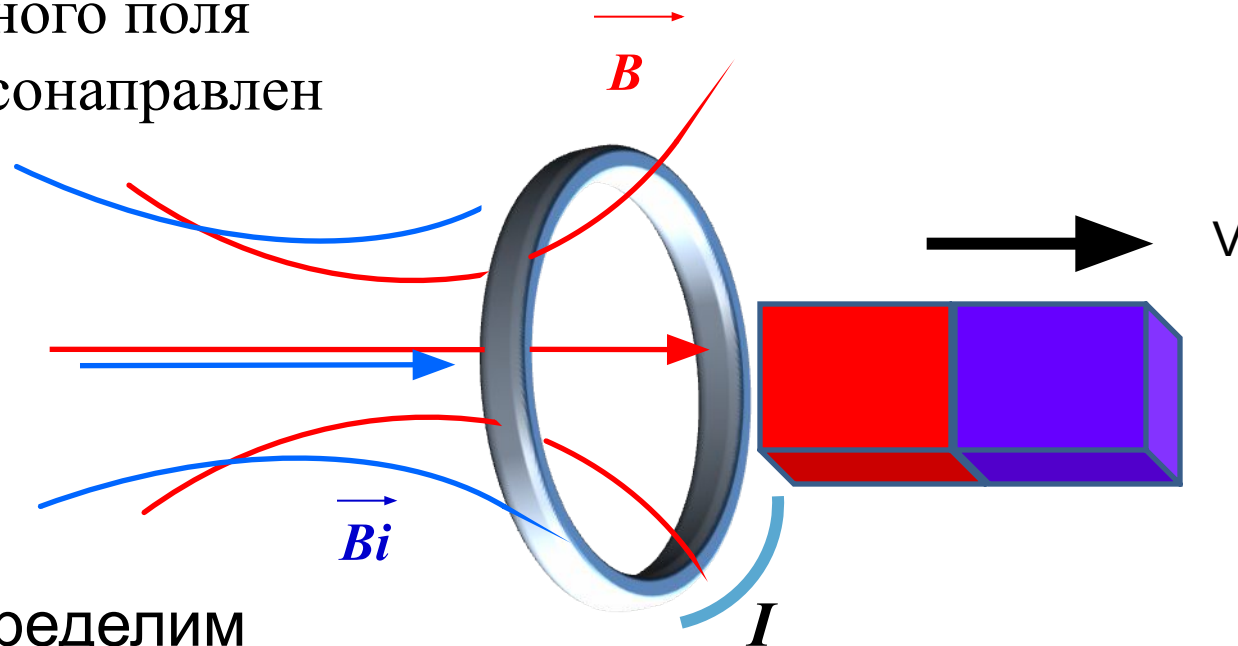


РЕШИМ ЗАДАЧУ

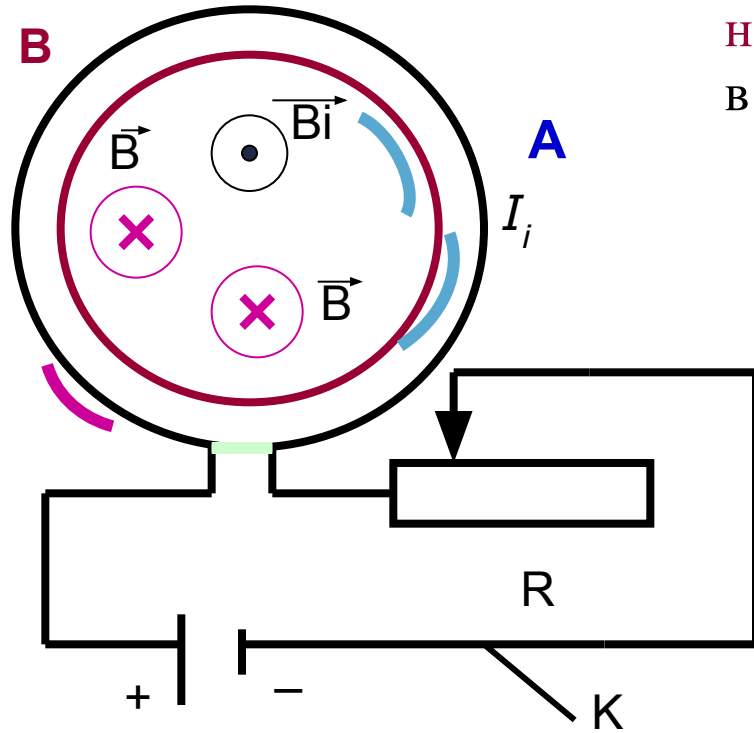
Определим направление вектора B внешнего поля (входит в южный полюс)

Магнит удаляется от кольца (т.е. магнитный поток уменьшается)

Значит вектор магнитного поля индукционного тока сонаправлен с вектором B



По Правилу Буравчика определим направление индукционного тока



Пользуясь правилом Ленца, определите направление индукционного тока в кольце В в следующих случаях:

1. При замыкании ключа в цепи кольца А **против часовой стрелки**
2. При размыкании ключа в цепи кольца А (выполнить дома)
3. При замкнутом ключе скользящий контакт реостата передвигают вправо **по часовой стрелке**
4. При замкнутом ключе скользящий контакт реостата передвигают влево (выполнить дома)

Применение электромагнитной индукции

Видеомагнитофон.



Детектор
полицейского.

Жесткий диск
компьютера.



Поезд на магнитной
подушке



Детектор металла в
аэропортах



ЗАКРЕПЛЕНИЕ

1. Можно ли изменить магнитный поток через площадь, ограниченную замкнутым контуром?
2. В чём заключается явление ЭМИ?
3. Причина возникновения I_i .
4. Описать серии опытов Фарадея по исследованию явления ЭМИ.
5. Характеристики I_i .

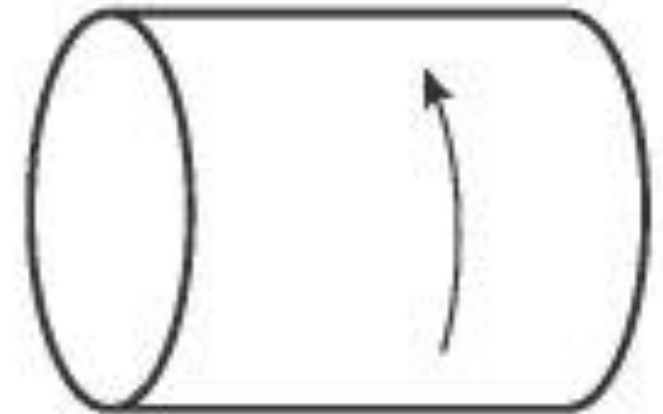
6. В каком направлении нужно двигать постоянный магнит относительно замкнутой катушки, чтобы в ней возник индукционный ток, направление которого указано на рисунке?

1. Вверх.

2. Вниз.

3. Вправо.

4. Влево.



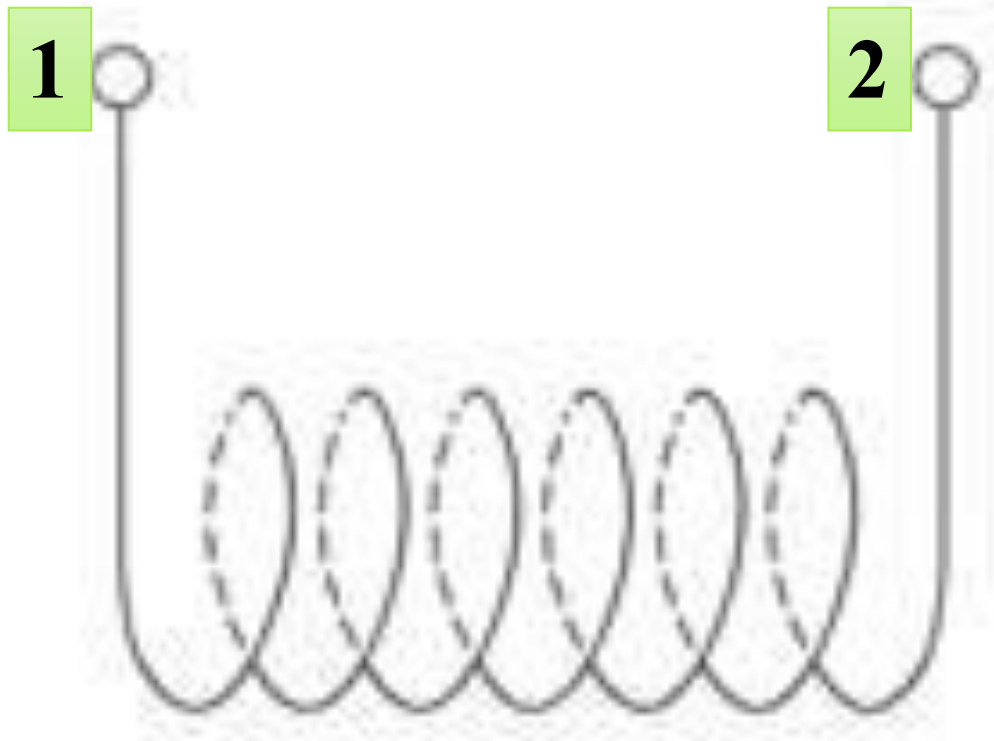
7. Определите направление индукционного тока, возникающего в катушке при введении в нее магнита:

1. Ток существует только на клемме 1.

3. От клеммы 1 к клемме 2.

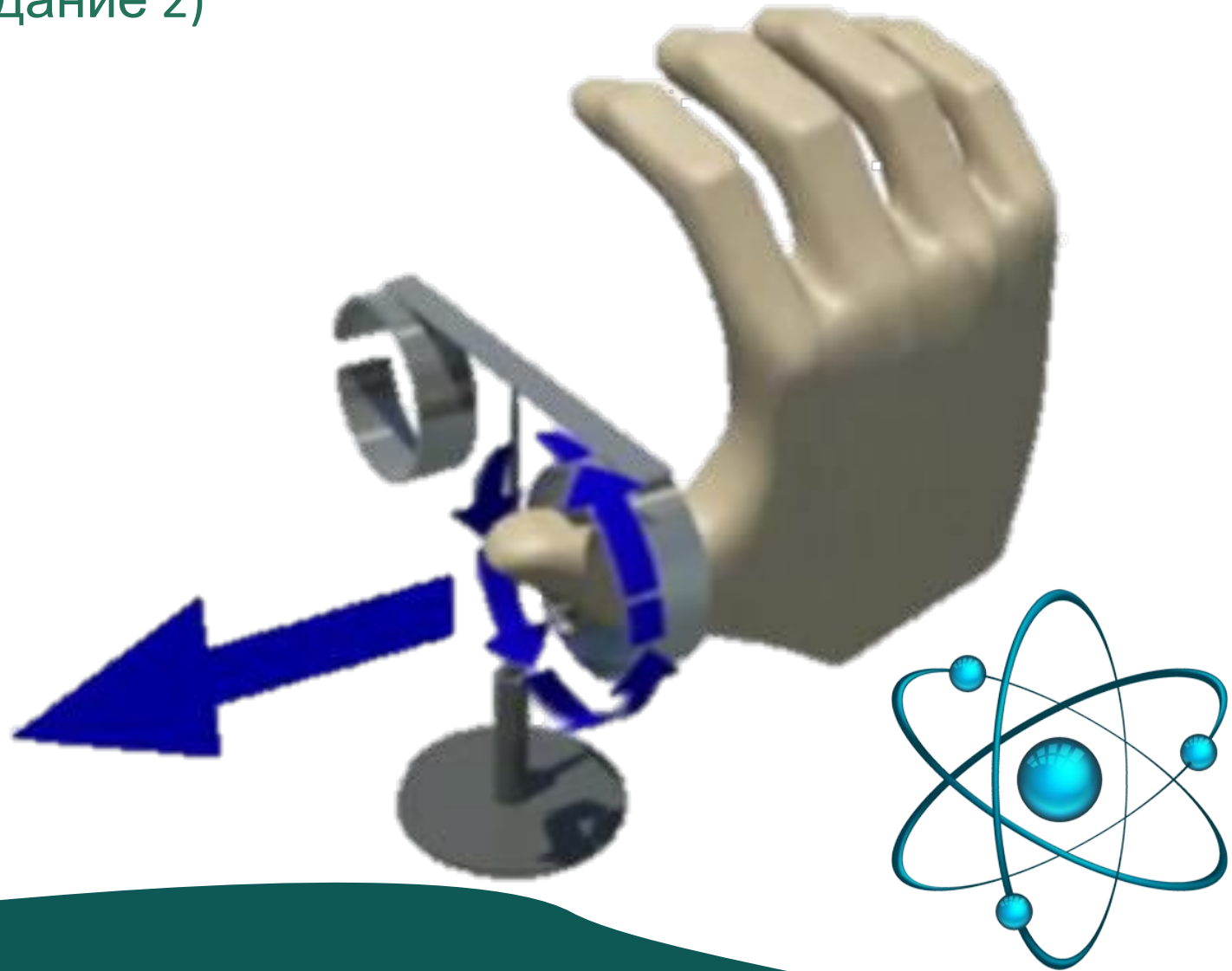
2. Ток не возникает.

4. От клеммы 2 к клемме 1.



Домашнее задание

- Параграф по теме - **Опорный конспект.**
- Упражнение после параграфа (Задание 2)



Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика. 9 класс.
2. Г.С.Ландсберг, Элементарный учебник физики (в трех томах), том 2. Физматлит, 2017г.;
3. Я.И.Перельман, «Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 2»: Издательство «Наука»; Москва; 1983
4. Материалы сайта « festival.1september.ru»